

В.Н. Черноиван, П. П. Ивасюк, В. И. Коржан, С. М. Семенюк,
В. П. Щербач

Каменные работы

Рекомендовано Научно-методическим центром учебной книги и средств обучения Министерства образования и науки Республики Беларусь в качестве учебного пособия для учащихся профессионально-технических училищ строительных специальностей.

Брест 1996

УДК 693(075)

Каменные работы. Учебное пособие.

К. т. н., доцент В.Н. Черноиван, к. т. н., доцент кафедры ТСП БПИ С. М. Семенюк, доценты кафедры ТСП БПИ П. П. Ивасюк, В. П. Щербач; мастер производственного обучения кафедры ТСП БПИ, инженер-строитель В. И. Коржан. Брестский политехнический институт, 1996.

Содержание учебного пособия полностью соответствует учебным типовым программам утвержденным Республиканским институтом профессионального образования.

Для учащихся профессионально-технических училищ.

Рецензенты: доц. кафедры "Железобетонные и каменные конструкции" БГПА, к. т. н. И. И. Неврович, мастер производственного обучения ПТУ № 24 С. М. Никитко.

© Брестский политехнический институт 1996

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном пособии "Каменные работы" изложены основные сведения о строительных работах, выполняемых при возведении зданий и сооружений из различных видов каменных материалов. Доступность каменных материалов и кладочных растворов определяет их преимущественное использование в строительстве жилых и других зданий. Простота процесса и способов каменной кладки вывела каменные работы в ряд наиболее широко применяемых. Процесс укладки камней в конструкции трудно поддается механизации, поэтому, ввиду больших затрат ручного труда, для имеющихся объемов строительных работ требуется большое количество рабочих каменщиков.

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с типовой учебной программой для профессиональных училищ и включает в себя сведения необходимые для подготовки каменщиков III-IV разряда.

В учебном пособии изложены сведения о конструктивных элементах зданий и сооружений. Даны основные понятия о строительных процессах и работах. С учетом основного назначения учебного пособия – подготовки квалифицированных рабочих каменщиков – в книге подробно изложены сведения о каменной кладке и технология каменных работ.

Учитывая существенное увеличение строительных работ по реконструкции зданий и сооружений одна из глав книги посвящена технологии ремонта и восстановления каменных конструкций.

В учебном пособии приведены необходимые сведения о приспособлениях и инструменте, используемых при возведении объектов из каменных материалов, изложены основные положения о правилах безопасного выполнения работ на строительной площадке. Приведенные в книге материалы по организации строительного производства при каменных работах позволяют активизировать творческий процесс подготовки квалифицированных рабочих.

СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ И ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

§ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

Наземные постройки, состоящие из помещений, предназначенных для проживания, производственных, культурно-бытовых и других целей называют зданиями.

Здания подразделяют на гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

По назначению гражданские здания различных видов объединяют в несколько групп. Общежития, жилые дома, гостиницы составляют **жилые здания**. Здания общественного питания, культуры, здравоохранения и т.д. относятся к **общественным**. Здания, обслуживающие промышленные и сельскохозяйственные производства называют **производственными**. Производственные здания делятся на **промышленные** и **сельскохозяйственные**.

К **промышленным** относятся здания заводов и фабрик, предприятий транспорта, энергетики и др. К **сельскохозяйственным** относятся здания, предназначенные для производственных нужд сельского хозяйства.

В зависимости от количества этажей здания делятся на **одноэтажные** и **многоэтажные**. В многоэтажных зданиях различают **надземный**, **цокольный** и **подвальный** этажи. Помещения, полы которых располагаются на одном уровне образуют этаж. **Надземным** называется этаж, пол которого расположен не ниже отметки тротуара. **Отмосткой** называется узкая полоска вокруг здания с покрытием из бетона, асфальтобетона, других материалов с небольшим поперечным уклоном для отвода воды от здания. **Цокольным** - пол которого заглублен ниже отмостки или тротуара, но не более чем на половину высоты помещения, и **подвальным**, если ниже отмостки здания находится более по-

ловины высоты помещения. Помещения, устраиваемые в чердачной части здания, называют мансардными.

Постройки технического назначения - мосты, шлюзы, телешаши, радиомачты и т.д. называют сооружениями.

§ 2. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЯ.

Все здания и сооружения состоят из ограниченного числа конструктивных элементов. В зависимости от функционального назначения конструктивные элементы делятся на: несущие, ограждающие и совмещающие функции несущих и ограждающих.

Несущие конструктивные элементы служат для восприятия нагрузки от вышележащих конструкций, оборудования, мебели и т.д. К ним относятся: наружные и внутренние стены, перекрытия, полы, перегородки, несущие перемычки, заполнения оконных и дверных проемов. Несущие конструктивные элементы образуют пространственные системы, которые являются несущим каркасом здания или сооружения. Основные конструктивные элементы многоэтажных и одноэтажных зданий показаны на рис. 1.1. ÷ 1.5.

Ограждающие конструктивные элементы разделяют здания на отдельные помещения и защищают их и здание в целом от атмосферных воздействий, обеспечивают сохранение в помещении требуемой температуры, влажности, звукоизоляции.

Ограждающие конструкции которые воспринимают передаваемые на них нагрузки называются конструктивными элементами **совмещающими несущие и ограждающие функции**, к ним относятся: наружные и внутренние стены, перекрытия, полы, перегородки, заполнения оконных и дверных проемов.

Здания и сооружения характеризуются объемно-планировочными параметрами, основные из которых шаг, пролет и высота этажа.

Шаг - расстояние между разбивочными осями стен и отдельных опор. В зависимости от направления в плане здания шаг конструкций может быть продольным или поперечным.

Пролет здания - расстояние между разбивочными осями несущих стен или опор в направлении основных несущих конструкций перекрытия или покрытия (ферм, балок). В большинстве случаев шаг

представляет собой меньшее расстояние между разбивочными осями, пролет - большее, перпендикулярное шагу.

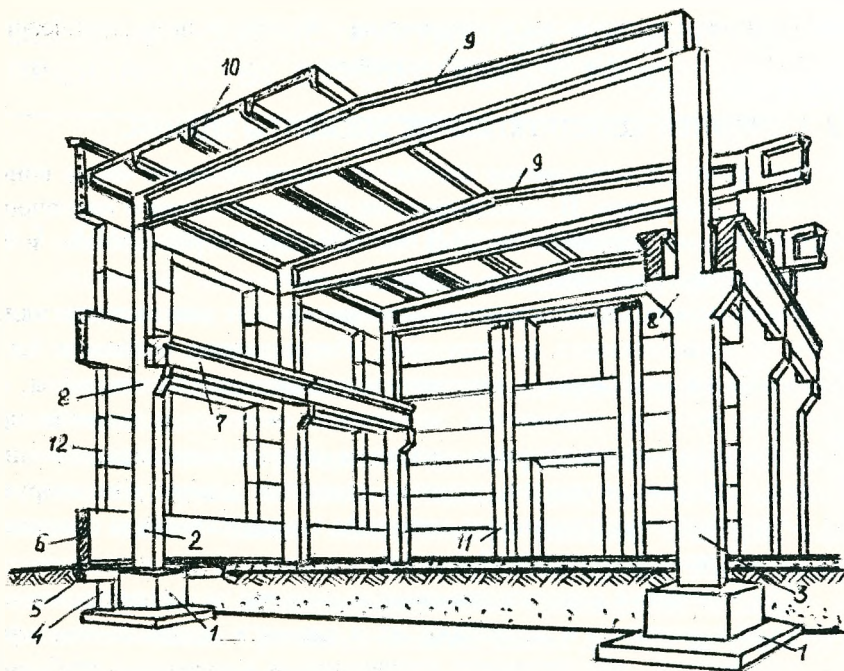


Рис. 1.1. Одноэтажное промышленное здание.

1 - фундаменты под колонны; 2 - колонны наружного ряда; 3 - колонны внутреннего ряда; 4 - подкладка; 5 - фундаментная балка; 6 - гидроизоляция; 7 - подкрановая балка; 8 - консоли колонны; 9 - стропильная балка; 10 - плиты перекрытия; 11 - факверковые колонны; 12 - ограждающие конструкции.

Высотой этажа - называется расстояние от уровня чистого пола данного этажа до уровня чистого пола вышележащего этажа, а в верхних этажах - расстояние от уровня чистого пола до условной отметки чердачного перекрытия или покрытия.

Для жилых и общественных зданий основными конструктивными элементами являются: фундаменты, стены, перекрытия, перегородки, крыши, лестницы, окна, двери, балконы.

Фундамент - подземная часть здания или сооружения, воспринимающая нагрузки от вышележащих элементов и передающая ее на

основание. По форме в плане фундаменты делятся на ленточные, столбчатые, сплошные и свайные. Ленточные фундаменты выполняют в виде непрерывных стен (Рис. 1.6.а); столбчатые в виде системы отдельно стоящих столбов (Рис. 1.6.б); сплошные - в виде сплошной

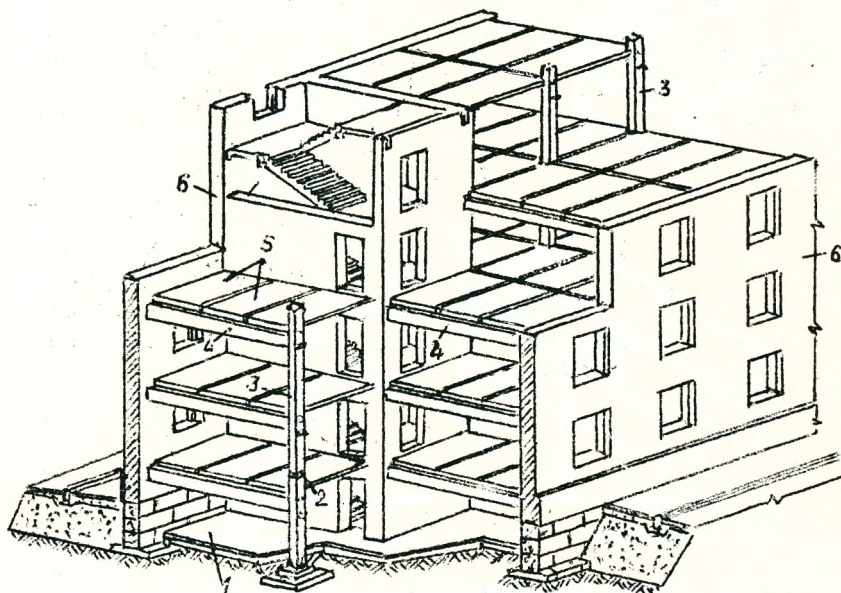


Рис. 1.2. Многоэтажное здание с внутренним каркасом.

1 - пол подвального этажа; 2 - стык колонн; 3 - колонны; 4 - прогоны; 5 - панели перекрытия; 6 - наружные несущие стены (кирпичные); 7 - стены лестничной клетки.

плиты прямоугольного или ребристого сечения под все здание (Рис. 1.6.в). Свайные фундаменты объединяются сверху сплошной плитой или балками, называемыми ростверками (Рис. 1.6г). Ленточные и столбчатые фундаменты могут иметь прямоугольную и ступенчатую форму. Нижняя плоскость фундамента, опирающаяся на основание называется подошвой фундамента, верхняя плоскость - обрезом, сту-

пени - уступами. Расстояние от спланированной поверхности земли до уровня подошвы называется глубиной заложения фундамента.

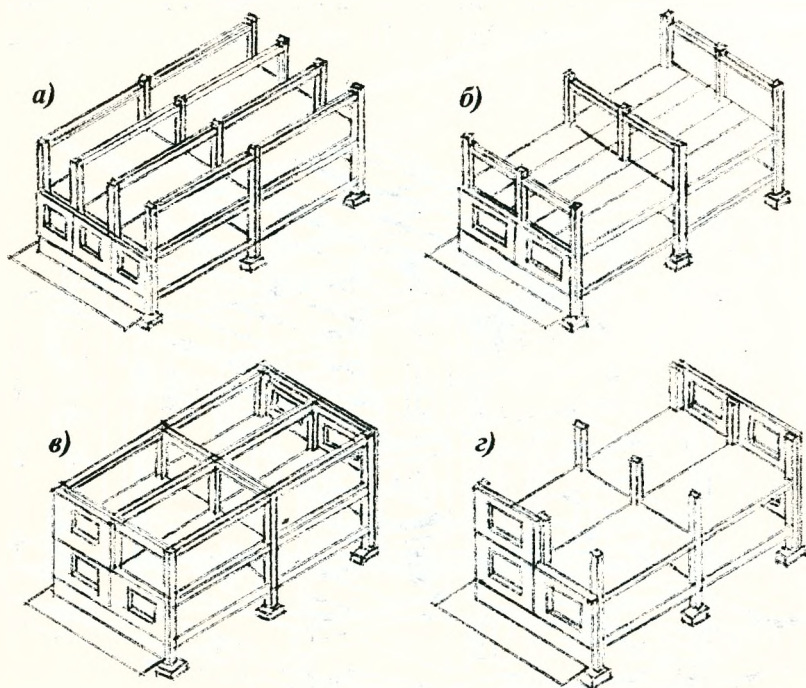


Рис. 1.3. Схемы каркасных зданий.

а - с продольным расположением ригеля; б - то же с поперечным; в - то же с перекрестным; г - безригельное.

По виду материала фундаменты в основном бывают железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные. Под капитальные здания и сооружения устраивают сборные и монолитные железобетонные и бетонные фундаменты. По характеру работы под нагрузкой фундаменты делят на жесткие, воспринимающие лишь сжимающие усилия, и гибкие, воспринимающие растягивающие и скалывающие усилия.

Стены - конструктивные элементы зданий, служащие для отделения помещений от внешнего пространства (наружные стены) или одного помещения от другого (внутренние стены). При выполнении указанных функций стены относятся к ограждающим конструкциям, но

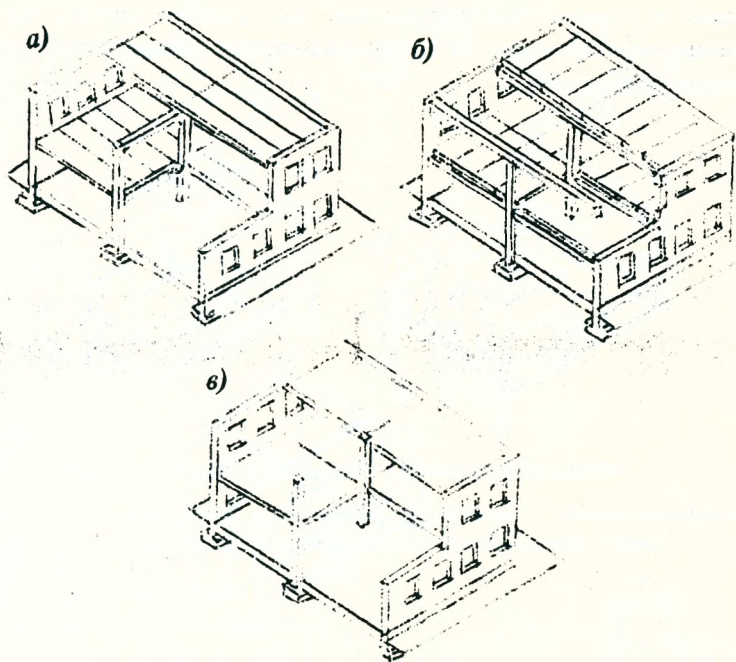


Рис. 1.4. Схема здания с неполным каркасом.

а - с продольным расположением ригелей; б - то же с поперечным; в - безригельное.

часто стены несут нагрузку от вышележащих частей здания (перекрытий, крыш) выполняя также и несущие функции.

По характеру работы стены делят на несущие, самонесущие и навесные.

Несущие стены кроме собственной массы воспринимают нагрузки от других конструкций и передает ее на фундамент. **Самонесущие стены** опираются на фундаменты и несут нагрузку только от собственной массы по всей своей высоте. **Навесные стены** опираются на какие либо другие элементы здания и несут только собственную массу в пределах лишь одного этажа.

По конструктивному решению различают стены: мелкоэлементные, выкладываемые из кирпича, керамического камня, мелких блоков и т.д.; крупноблочные, монтируемые из подоконных, простеночных, перемычных и угловых (наружные стены), а также из верти-

кальных и горизонтальных блоков (внутренние стены); крупнопанельные, монтируемые из крупноразмерных элементов сравнительно небольшой толщины.

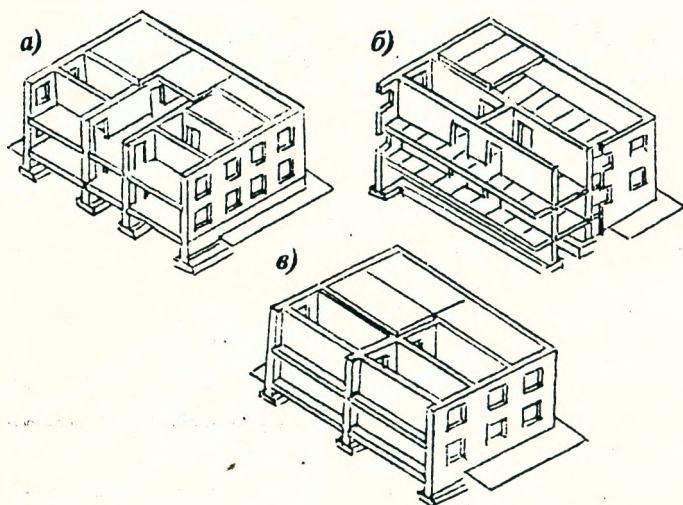


Рис. 1.5. Схемы бескаркасного здания.

а - с продольным расположением несущих стен; б - то же с поперечным; в - смешанная.

Перекрытия совмещают ограждающие и несущие функции, разделяют объем здания на этажи, передавая нагрузку на стены или колонны. Перекрытие над подвалом называют цокольным, а над верхним этажом - чердачным, выполняют их в основном из сборных железобетонных плит.

Перегородки - ограждающие элементы, которые разделяют внутреннее пространство здания в пределах этажа на отдельные помещения. Они могут быть из кирпича, гипсобетонных плит, мелких блоков и т.п. Перегородки опираются на перекрытия и на них передают свою массу.

Лестницы - конструктивные устройства для сообщения между этажами. Устраиваются они из сборных железобетонных элементов из маршей и площадок или из маршей с двумя полуплощадками. Как правило, их размещают в специальных огражденных стенами помещениях, называемых лестничными клетками.

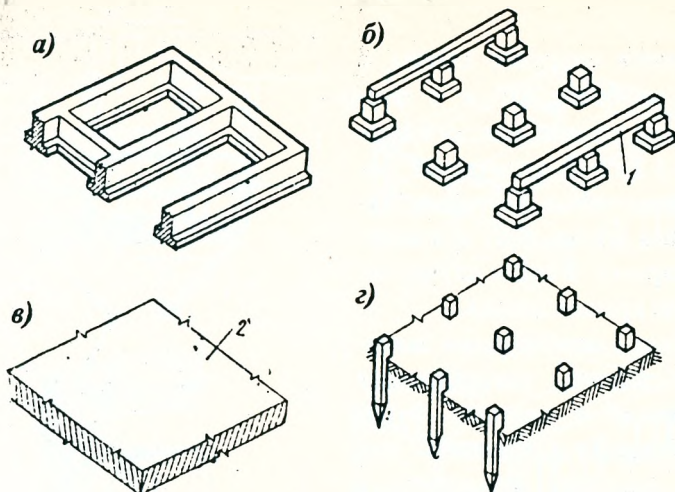


Рис. 1.6. Конструктивные схемы фундаментов.

а - ленточный; б - столбчатый; в - сплошной; г - свайные. 1 - железобетонная фундаментная балка; 2 - железобетонная фундаментная плита.

Основные лестницы - служат для повседневного массового пользования, а также для эвакуации людей (Рис. 1.7.а).

Служебные лестницы - предназначены в основном для обеспечения связи между площадками, расположенными на разных ярусах в пределах одного этажа (Рис. 1.7.б).

Пожарные лестницы - предназначены для подъема людей на крышу. Они располагаются по периметру здания против простенков на расстоянии друг от друга не более 20 м. (Рис. 1.7.в).

Аварийные лестницы - служат для вынужденной эвакуации людей из здания. Они

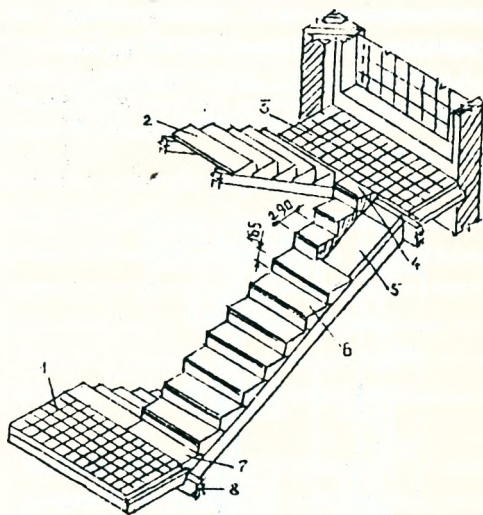


Рис. 1.7а. Основные лестницы.

1 - лестничная площадка 1-го этажа; 2 - лестничный марш; 3 - междуэтажная площадка; 4 - верхняя фризловая ступень; 5 - косоур; 6 - основная ступень; 7 - нижняя фризловая ступень; 8 - подкосоурная балка.

устанавливаются снаружи здания с уклоном не более 45° и с площадками на уровне каждого этажа (Рис. 1.7.г). В отличие от пожарных аварийные лестницы одновременно используют и в качестве пожарных. В этом случае их доводят до крыши здания.

Крыша - конструкция завершающая здание, совмещающая ограждающие и несущие функции и служащая для защиты зданий от внешних атмосферных воздействий (Рис. 1.8.).

Лифты - стационарные подъемники периодического действия, используемые для связи между этажами. В зависимости от назначения лифты бывают пассажирские, грузопассажирские и грузовые (Рис. 1.9).

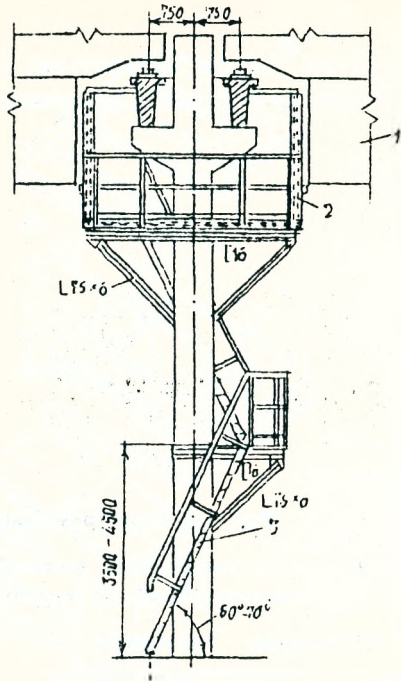


Рис. 1.7б. Службная лестница.
1 - кабина крана; 2 - стремянка; 3 - лестница.

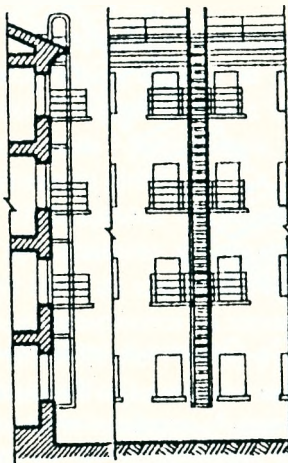


Рис. 1.7в. Пожарная лестница.

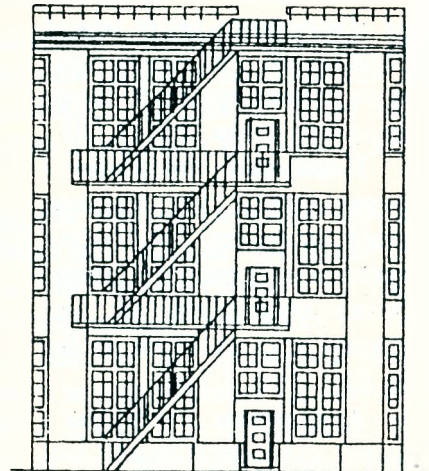


Рис. 1.7г. Аварийная лестница.

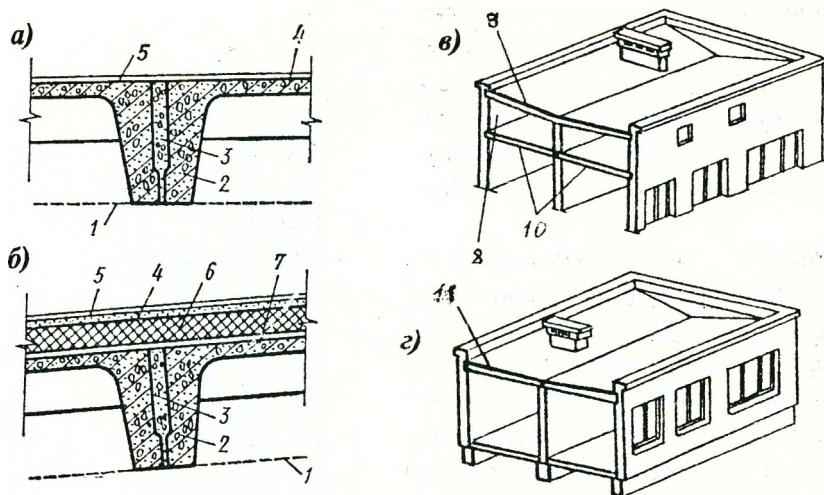


Рис. 1.8. Крыши с рулонной кровлей.

а - холодная; б - утепленная; в - чердачная; г - бесчердачная; 1 - верх несущей конструкции покрытия; 2 - ж/б ребристая панель; 3 - цементный раствор; 4 - выравнивающий слой; 5 - гидроизоляция; 6 - теплоизоляция; 7 - пароизоляция; 8 - чердак; 9 - кровельное покрытие; 10 - перекрытие верхнего этажа; 11 - совмещенная (бесчердачная крыша).

Окна - конструктивные элементы зданий, служащие для естественного освещения и проветривания помещений. Заполнение оконного проема состоит из оконных коробок, оконных переплетов и подоконной доски. Оконной коробкой называют элемент, в который вставляют и на которой укрепляют оконные переплеты. Оконные переплеты состоят из створок и фрагуг. По числу створок различают переплеты одно, двух и трехстворчатые. Створки и фрагуги бывают открывающиеся и глухие (Рис. 1.10).

Двери - служат для входа и выхода в здания и сообщения между помещениями. Они состоят из дверной коробки и открывающихся дверных полотен. По числу полотен различают двери: однопольные, двухпольные и полуторные (с двумя полотнами неравной ширины). Дверные полотна делают щитовыми или филленчатыми. По положению в здании двери бывают наружные, внутренние и шкафные (для встроенных шкафов) (Рис. 1.11).

Ворота служат для пропуска транспортных средств и людей внутрь здания. Входы и выходы для людей обычно совмещают с проездами для безрельсового транспорта путем устройства ворот с калиткой (Рис. 1.12).

Фонари - конструктивные элементы зданий для естественного освещения и вентиляции (аэрации) помещений. В зависимости от назначения фонари подразделяют на световые, аэрационные и светоаэрационные - для освещения и вентиляции одновременно. По положению относительно пролетов фонари делят на продольные и поперечные. Наибольшее распространение имеют продольные фонари. Фонари устраивают на расстоянии не менее 6 м. от торцевых стен, кроме того, по длине здания не реже чем через 84 м. предусматривают разрывы между фонарями не менее 6 м. (Рис. 1.13).

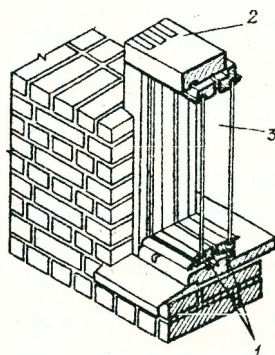


Рис. 1.10. Окно.

1 - оконный переплет; 2 - оконная коробка; 3 - остекление.

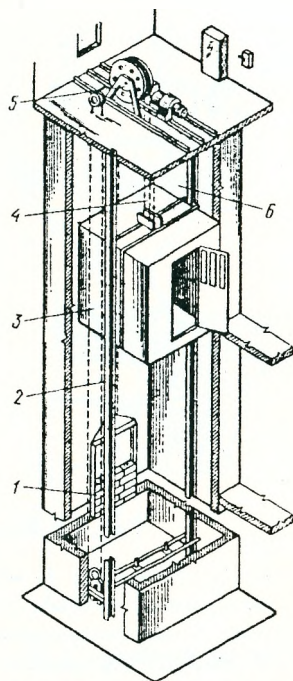


Рис. 1.9. Пассажирский лифт.

1 - противовес; 2 - вертикальные направляющие; 3 - кабина; 4 - стальные тросы; 5 - лебедка; 6 - шахта.

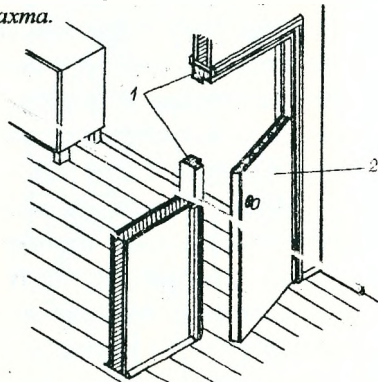


Рис. 1.11. Двери.

1 - дверная коробка; 2 - дверное полотно.

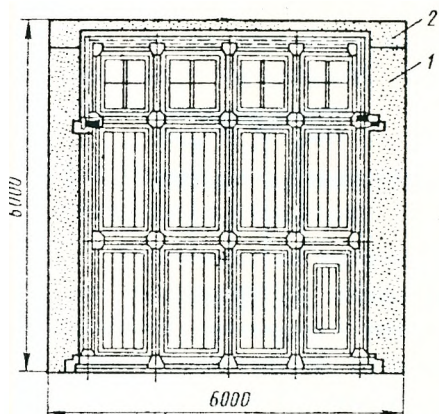


Рис. 1.12. Ворота.

1 - стойки ж/б рамы; 2 - ригель.

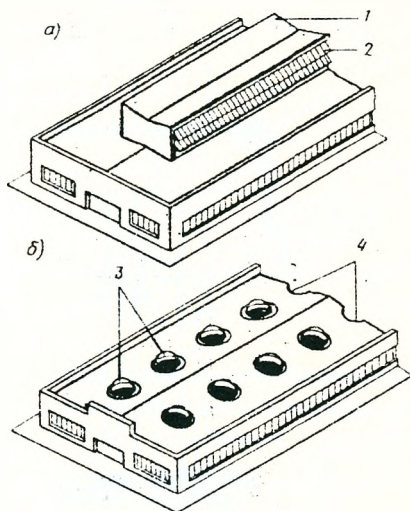


Рис. 1.13. Фонари.

а - прямоугольные; б - зенитные; 1 - фонарь; 2 - остекленные переплеты; 3 - светопрозрачные колпаки; 4 - отверстия в покрытии.

§ 3. ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ.

В каркасах зданий значительной протяженности устраивают деформационные (температурные) швы, которые расчленяют каркас и все опирающиеся на него конструкции на отдельные участки-блоки. Различают поперечные и продольные деформационные швы.

Поперечные температурные швы устраивают из сдвоенных колонн и, как правило, без вставки, т.е. без удвоения поперечных разбивочных осей. Ось температурного шва совмещается с поперечной разбивочной осью, а геометрические оси колонн (а также и опирающихся на них несущих конструкций перекрытия) смещаются от оси температурного шва на 500 мм. При этом на примыкающих к швам участках применяют плиты укороченной длины, а для заполнения промежутка между спаренными ригелями - специальные железобетонные элементы (Рис. 1.14.а).

Продольные температурные швы в зданиях с железобетонным каркасом выполняют из двух рядов колонн со вставкой между разби-

вочными осями размером 500, 1000, и 1500 мм., а в зданиях со стальным или смешанным каркасом - из одного ряда колонн (Рис. 1.14.б).

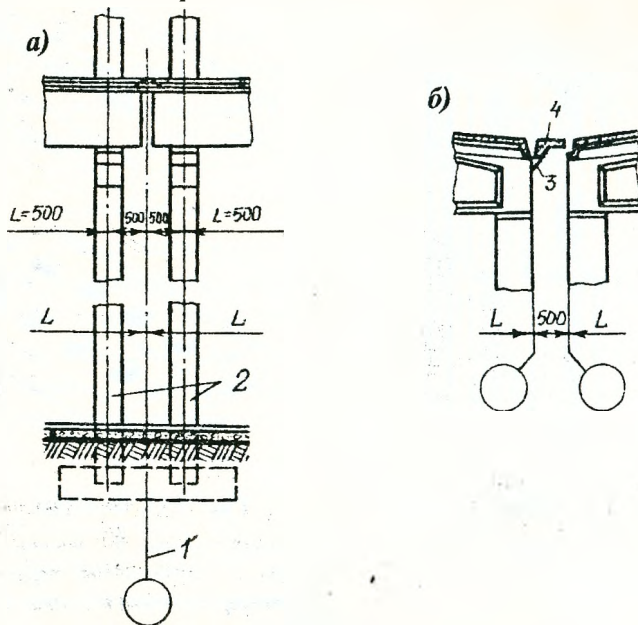


Рис. 1.14а, б. Деформационные, осадочные швы в каркасных зданиях.

*а - схема температурного поперечного шва; б - то же продольного со вставкой;
 1 - ось ряда; 2 - ось колонны; 3 - стальной столлик; 4 - ж/б вставка.*

Иногда температурный шов совмещают с осадочным. В таких случаях температурно-осадочный шов устраивают и в фундаментах спаренных колонн. Расстояние между температурными и температурно-осадочными швами для различных зданий регламентируются соответствующими нормами проектирования.

Когда отдельные части одного и того же здания имеют разную этажность, нагрузки, сроки возведения или различаются по несущей способности, может произойти неравномерная осадка здания, а следовательно, появляются трещины, которые могут привести к разрушению всего здания. Поэтому фундамент здания вместе с расположенной на нем стеной разрезают вертикальным осадочным швом, который в непрерывных фундаментах выполняют в виде поперечной вертикальной щели (Рис. 1.14.в). В шов закладывают вертикально поставленные

обернутые толем доски толщиной 16 мм. По окончании кладки стен подвала ближайšie к поверхности стены доски вынимают, а швы в этих местах заполняют водонепроницаемым материалом, битумом, асфальтом и др.

§ 4. ПОНЯТИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ, РАБОТАХ.

Строительство является отраслью производства, охватывающей процессы, связанные с возведением зданий и сооружений, их ремонтом, реконструкцией. Работы, выполняемые на строительной площадке при возведении зданий и сооружений, называются строительно-монтажными. *Строительными процессами* называют производственные процессы, протекающие в пределах строительной площадки (например: окраска стен, монтаж сборных конструкций и т.д.).

Производственный процесс - это сумма технологически необходимых рабочих операций, осуществляемых непрерывно, в результате выполнения которых получается продукция определенной степени готовности.

Рабочей операцией называется организационно неделимая часть строительного процесса, выполняемая постоянным составом исполнителей (одним рабочим или звеном) на определенном рабочем месте и при неизменных орудиях и предметах труда.

По сложности выполнения строительные процессы делят на простые и сложные.

Рабочим (простым) процессом называется совокупность технологически связанных рабочих операций. Например, звено каменщиков выполняет кладку.

Сложным (комплексным) процессом называется совокупность рабочих процессов, находящихся во взаимной организационной зависимости и связанных единством конечной продукции. Например, процесс возведения монолитных железобетонных конструкций.

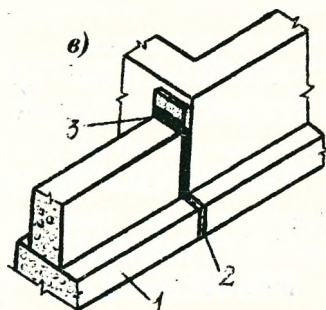


Рис. 1.14в. Деформационные, осадочные швы в каркасных зданиях.

1 - фундамент; 2 - шов; 3 - доски обернутые толем.

Строительные процессы по технологическим признакам классифицируют: на заготовительные, транспортные, подготовительные и монтажно-укладочные.

Заготовительные процессы обеспечивают строящийся объект полуфабрикатами, деталями и изделиями. Выполняются они в основном на заводах, но могут выполняться и на стройплощадке.

Транспортные процессы осуществляются общестроительным и технологическим транспортом и включает доставку материальных элементов и технических средств к местам возведения конструкций.

Подготовительные процессы предшествуют монтажно-укладочным и обеспечивают их эффективное выполнение.

Монтажно-укладочные процессы обеспечивают получение продукции строительного производства и выполняются непосредственно на строящемся объекте.

Рабочие операции и строительные процессы по степени участия машин и средств механизации при их выполнении классифицируются: на механизированные, полумеханизированные и ручные.

Для выполнения каждого строительного процесса необходимо правильно организовать рабочее место. Рабочим местом называется пространство, в пределах которого перемещаются участвующие в строительном процессе рабочие, расположены различные приспособления, предметы и орудия труда.

Участок отводимый одному рабочему или звену для выполнения производственного задания называется *делянкой*. Участок выделяемый бригаде называется *захваткой*.

§ 5. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.

Строительно-монтажные работы подразделяют по виду возводимых конструктивных элементов, они получили такое название в зависимости от того, какой процесс является преобладающим. К монтажным относят работы выполняемые с применением готовых деталей, например, монтаж железобетонных конструкций одно или многоэтажных зданий.

Общестроительные строительно-монтажные работы, включают в себя работы, как правило, связанные с возведением строитель-

ных конструкций зданий и сооружений, к ним относятся земляные, каменные, бетонные, свайные и т.д.

Земляные работы: вертикальная планировка площадки, разработка котлованов, траншей, выемки для искусственных водоемов, плотины, каналы и т.д.

Свайные работы: забивка, погружение свай, устройство свайных фундаментов.

Каменные работы выполняют при устройстве фундаментов, стен зданий и сооружений, колонн, столбов, арок и др. строительных конструкций.

Бетонные и железобетонные работы выполняют при возведении бетонных и железобетонных конструкций. Они включают: приготовление бетонной смеси, транспортирование, укладку ее в опалубку, уплотнение, уход за бетоном.

Монтажные работы включают в себя весь комплекс работ по доставке, установке, выверке и закреплению готовых деталей и элементов конструкций в проектное положение.

Плотничные и столярные работы на строительной площадке включают в себя транспортные процессы по доставке и установке готовых деталей, или возведение конструкций из ранее заготовленных и обработанных деталей, элементов. Устройство дощатых и паркетных полов также относится к этому виду работ.

Отделочные работы - включают в себя перечень внутренних и наружных работ по отделке зданий и сооружений (оштукатуриванию, облицовке, оклейке обоями, покрытие полов линолеумом, плиткой и др. работы). К началу работ по устройству отделочных покрытий должны быть выполнены следующие работы: заделка сопряжений оконных и дверных блоков с элементами ограждения; оштукатуривание и облицовка поверхностей в местах установки приборов отопления, газо- и водоснабжения, прокладка всех конструкций и заделка коммуникационных косяков; монтаж сетей электрообеспечения, теплоизоляции, радиофикации и др.; монтаж и опрессовка санитарно-технических систем, промывка канализации; проверка вентиляции; устройство полов и ограждений балконов и лоджий; устройство гидроизоляции и стенок в санузлах.

Облицовочные работы относятся к отделочным. В зависимости от назначения облицовки и предъявляемых к ней требований она может быть выполнена лицевым кирпичом, плитками из натурального камня, керамическими, полимерными, стеклянными и др. материалами.

Штукатурные работы - при отделке зданий и сооружений включают в себя механизированную подачу и нанесение раствора на поверхность строительной конструкции, при небольших объемах работ - ручную.

Малярные работы включают нанесение многослойного декоративно-защитного покрытия, которое придает зданиям и сооружениям законченный вид и выполняет защитные, санитарно-гигиенические и декоративные функции.

Специальные работы - характеризуются особыми видами материалов и способами производства, используемых при возведении конструкций или сооружений. Например, монтажные работы по устройству осветительных, телефонных, санитарно-технических систем, лифтов.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы включают в себя доставку на стройплощадки и рабочие места материалов, конструкций, изделий и деталей, приспособлений, механизмов и инвентаря. Для перевозки различных грузов, обеспечивающих строительный процесс, используют различные транспортные средства: автосамосвалы, панелевозы, фермовозы, сантехкабиновозы, плитовозы, авто-транспортные средства общего назначения, трейлеры, средства погрузочного и контейнерного транспорта.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАМЕННОЙ КЛАДКЕ

§ 6. Виды и назначения кладки.

Каменные конструкции возводят из природных и искусственных камней.

Каменная кладка - это конструкция из камней уложенных на строительном растворе в определенном порядке. Кладка воспринимает силу тяжести конструктивных элементов, опирающихся на кладку, а также выполняет теплоизоляционные и другие функции. В зависимости от вида применяемых камней различают следующие виды кладки:

Кирпичную - из глиняного или силикатного кирпича, применяют при устройстве сплошных и облегченных стен, столбов, арок, сводов, дымовых труб, подпорных стен, конструкций различных подземных сооружений. Кладка из глиняного кирпича полусухого прессования, пустотелого кирпича, силикатного непригодного для возведения конструкций находящихся во влажных и мокрых помещениях.

Мелкоблочную - из пригодных бетонных и керамических камней для возведения стен, перегородок и столбов.

Тесовую - из природных обработанных камней правильной формы, при облицовке монументальных зданий.

Бутовую - из природных камней неправильной формы (бута) и бутобетонную - из бута и бетона применяют для устройства фундаментов, а при возведении кладки с облицовкой кирпичом - для стен подвалов, подпорных стен и других инженерных сооружений.

Крупноблочную - из бетонных, кирпичных, силикатных блоков, устанавливаемых кранами при возведении подземных и надземных конструкций. Кладка такая может выполняться с облицовкой из природных или искусственных камней.

Огнеупорную - из шамотного, магнезиального и других видов кирпича для облицовки и кладки конструкций, работающих в условиях высоких температур.

§ 7. Правила реззки каменной кладки.

Действующие на кладку силы воспринимаются главным образом камнем, так как раствор в кладке менее прочен, чем связанные им камни. Камни хорошо сопротивляются только сжимающим усилиям и, чтобы использовать это свойство, их располагают в кладке в соответствии с правилами реззки.

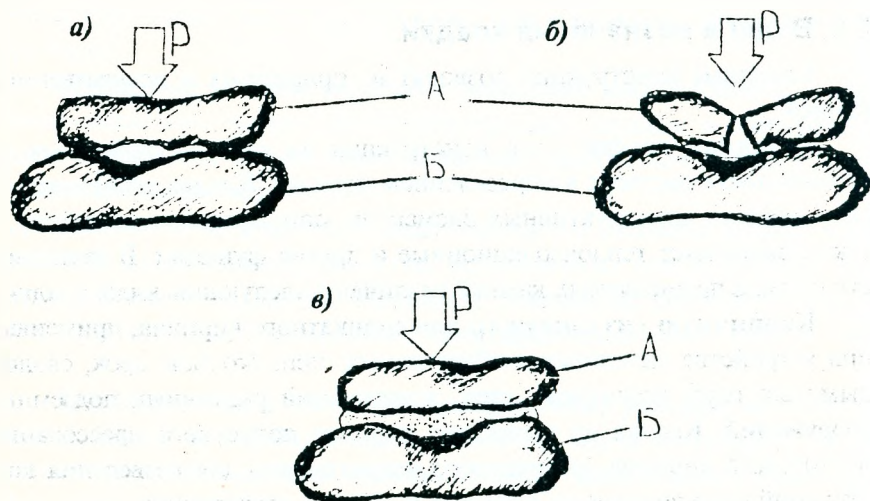


Рис. 2.1. Каменная кладка.

а - опирание камня только в двух точках; б - то же под нагрузкой; в - на растворе, под нагрузкой.

Во избежание изгиба и скалывания камни укладывают один на другой так, чтобы они соприкасались возможно большей площадью - наибольшими гранями. Так, если камень "А" (Рис.2.1.а) при укладке на камень "Б" опирается только в двух точках, то под влиянием внешней нагрузки "Р" он может прогнуться или даже сломаться (Рис. 2.1.б). Камень "А" может и не получить излома, но так как давление на него передается только в двух точках, то именно в них камни "А" и "Б" могут раздробиться. Поэтому для равномерной передачи давления от одного камня другому необходимо, чтобы каждый из них опирался на нижележащий не в отдельных точках, а всей поверхностью граней (Рис.2.1.в). Если поверхности соприкосновения перпендикулярны дей-

ствующему на камень усилию, то камни будут работать только на сжатие. Из этого следует первое правило разрезки кладки: постели камней должны быть перпендикулярны силам, действующим на кладку, а камни в кладке должны располагаться горизонтальными рядами.

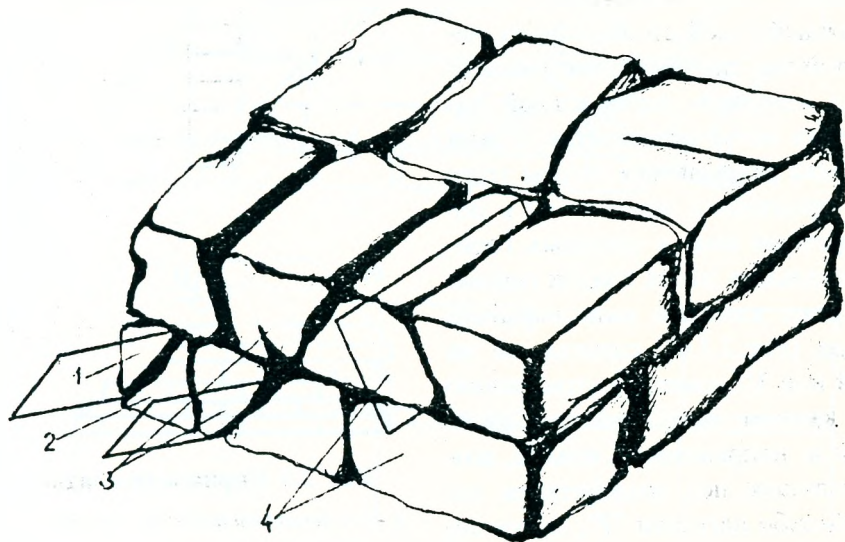


Рис. 2.2. Кладка, разрезанная наклонными плоскостями камней.

В каждом ряду камни укладываются так, чтобы не произошел их сдвиг. Если боковые поверхности камней наклонены к горизонту (Рис.2.2), то такие камни в кладке образуют клинья (3), которые раздвинут камни (2) и (4). Во избежание этого необходимо, чтобы плоскости, разграничивающие одни камни от других, были перпендикулярны постелям. В то же время если две боковые плоскости, разграничивающие камни, не будут перпендикулярны наружным поверхностям стен, а две другие боковые плоскости не будут перпендикулярны первым, то камни (1), например, имеющие острые углы у наружной поверхности, могут выпасть из ряда и нарушить целостность кладки. Отсюда следует второе правило разрезки: массив кладки должен разделяться вертикальными плоскостями (швами), параллельными наружной поверхности кладки (продольными швами), и плоскостями, перпендикулярными наружной поверхности (поперечными швами).

Продольные и поперечные вертикальные швы кладки не должны быть сквозными, иначе вся конструкция окажется разделенной на столбики (Рис.2.3.а). Каждый такой столбик очень неустойчив, поэтому швы в кладке под влиянием вертикальной нагрузки могут расширяться, а сама кладка разрушиться. Чтобы этого не произошло, продольные и поперечные швы в смежных горизонтальных рядах кладки перевязывают камнями вышележащего ряда (Рис.2.3.б), сдвигая их на 1/4 или 1/2 длины по отношению к камням нижележащего ряда.

Тогда напряжения в кладке, возникающее под воздействием какой-либо нагрузки "P", будут передаваться не на отдельный столбик сечением в один камень, а на всю кладку. Отсюда третье правило разрезки: плоскости вертикальной разрезки каждого ряда кладки должны быть сдвинуты относительно плоскостей смежных с ними рядов, т.е. под каждым вертикальным швом данного ряда кладки нужно располагать не швы, а камни.

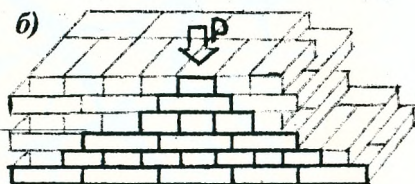
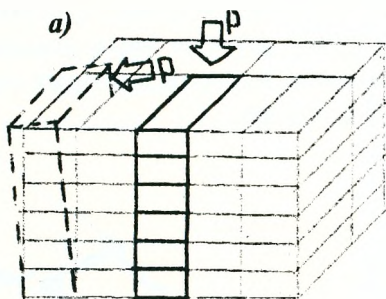


Рис. 2.3. Кирпичная кладка.

а - без перевязки швов; б - с перевязкой швов.

§ 8. Элементы каменной кладки.

Кирпичную кладку ведут горизонтальными рядами. Ряды камней уложенные длинной стороной вдоль стены, называются ложковыми, короткой стороной - тычковыми (Рис.2.4а).

Ряды кладки, состоящие из камней, уложенных вдоль граней стены, называются верстами, а заполнение между верстами - забутовкой (Рис.2.4а).

Если верста состоит из ложков, весь ряд называют ложковым, из тычков - тычковым.

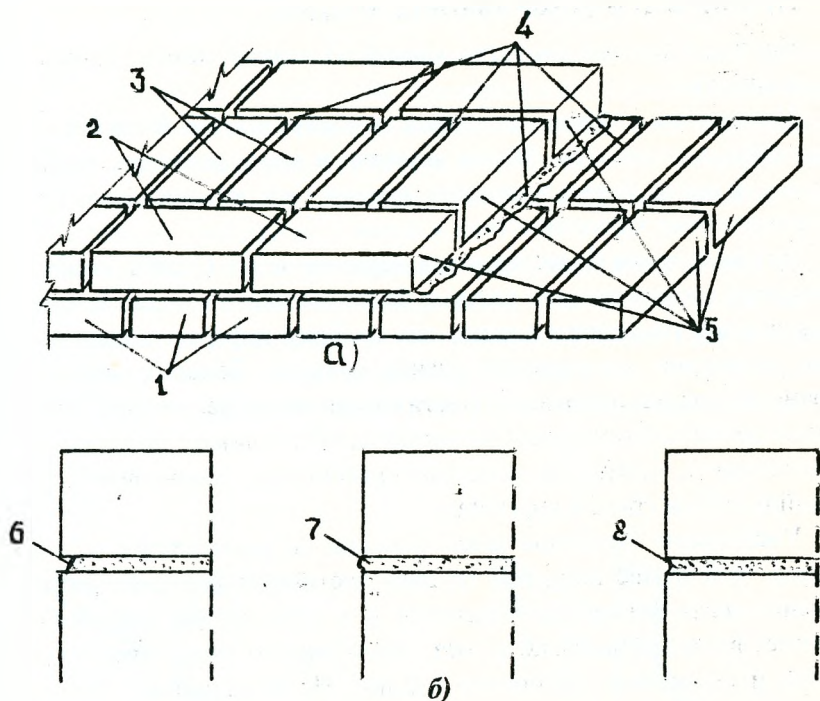


Рис. 2.4. Элементы каменной кладки.

а - элементы кладки; *б* - расшивка шва; 1 - тычковый ряд; 2 - ложковый ряд; 3 - забутка; 4 - швы; 5 - версты (внутренняя и наружная); 6 - неполный; 7 - выпуклый; 8 - вогнутый.

Поверхности камней, передающие и воспринимающие усилия, называются **постелями**, а пространства между камнями в продольном и поперечном направлениях заполненные раствором - **швами** (горизонтальными, вертикальными). Если стена будет оштукатуриваться, то для лучшей связи штукатурного слоя с кладкой швы на глубину 1...1,5 см. не заполняют раствором, такая кладка называется **впустошовку**. Если же наружные поверхности стен останутся неоштукатуренными, швы заполняют полностью, придавая им любую форму: выпуклую, вогнутую, прямоугольную, треугольную и т.д. (Рис. 2.4). Такая кладка называется **под расшивку**.

При выполнении каменных работ сначала расшивают вертикальные швы, а затем горизонтальные.

§ 9. Прочность и устойчивость кладки.

Наиболее важное свойство каменных конструкций - прочность и устойчивость.

Прочность кладки - способность воспринимать нагрузки от конструктивных элементов. Марка кирпича и класс раствора, толщина и плотность швов, форма и размеры кладки - все это оказывает влияние на прочностные характеристики кладки.

Для получения более прочных характеристик кладки, необходимо применять соответственно раствор более высокого класса. Так как чем меньше класс раствора в кладке, тем он более деформативный и в кирпиче возникают напряжения изгиба и среза. Большое значение на прочность кладки оказывает пластичность раствора, которая влияет на расстилаемость его по постели кирпича, обеспечивает более равномерную толщину, плотность шва, что способствует уменьшению напряжений изгиба и среза в кирпичах.

Увеличение толщины шва приводит к уменьшению прочности кладки. Чем толще шов, тем труднее достигнуть равномерности приложения нагрузки по его плоскости и в этом случае кирпич больше работает в кладке на изгиб и срез. Это приводит к увеличению деформаций и снижению прочности кладки. Но и излишнее уменьшение толщины швов не повышает прочности кладки, так как уложенные в этом случае кирпичи неровностями граней соприкасаются друг с другом, что отрицательно влияет на характер их работы. Вместо сжатия они работают на изгиб, что снижает прочность кладки. Поэтому для каждого вида кладки установлена определенная толщина швов, горизонтальных - 10...15 мм, вертикальных швов 8...15 мм. Прочность кладки мало зависит от системы перевязки швов, так при однорядной системе она составляет 100%, многорядной - 98%, трехрядной - 97%.

Устойчивость - способность кладки сохранять проектное положение при воздействии на нее горизонтальных нагрузок. Это ограничивает высоту кладки в зависимости от ее толщины и величины ветровых нагрузок. Горизонтальные нагрузки, воздействующие на кладку создают в ней напряжения. При увеличении горизонтальных нагрузок в отдельных камнях появляются трещины, но кладка еще воспринимает действующие на нее внешние силы. При дальнейшем росте нагрузки происходит потеря устойчивости конструкции, нарушается монолитность кладки (расчленения ее вертикальными трещинами).

§ 10. Архитектурно-конструктивные элементы стен.

Стены зданий, выполняя функции защиты внутренних помещений от атмосферных воздействий, одновременно формируют внешний облик здания. В связи с этим при конструировании стен предусматривается конкретная для здания система расположения и размеров оконных проемов, простенков, поясков, эркеров и других архитектурно-конструктивных элементов.

Цоколь (Рис. 2.5.а ... г) - нижняя часть наружной стены здания, лежащая непосредственно на фундаменте. Она подвергается частым механическим, температурным и другим воздействиям. Цоколь зданий облицовывают плиткой или природным камнем (Рис. 2.5.а,б), оштукатуривают цементным раствором (Рис. 2.5. в). Применяют также под-

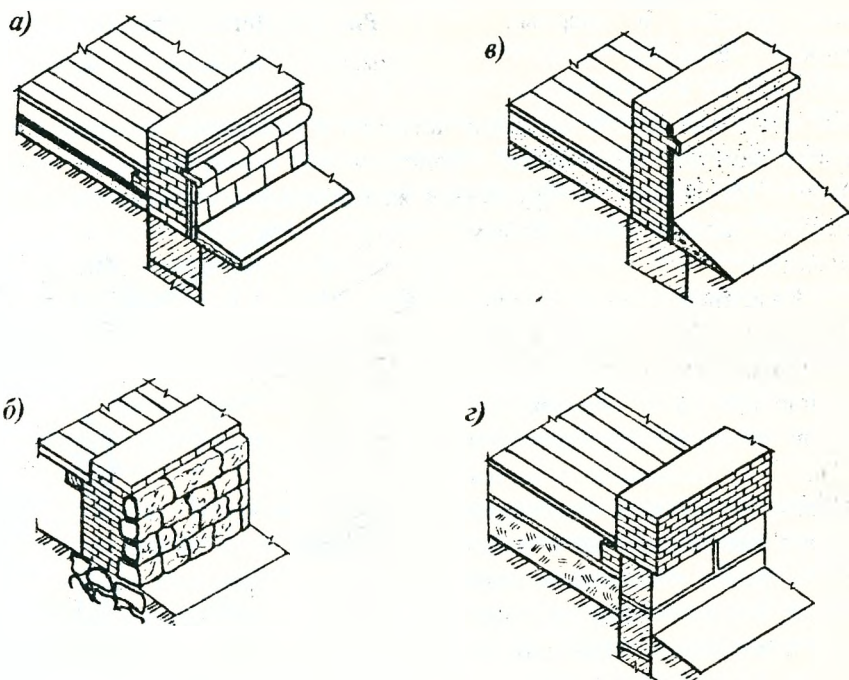


Рис. 2.5. Цоколь.

а - из кирпича, облицованный плитками; б - из кирпича, облицованный природным камнем; в - из кирпича, оштукатуренный цементным раствором; г - из бетонных блоков, подрезной.

резной тип цоколя - нижняя часть его выложена из бетонных блоков меньшей толщины, чем верхняя часть кирпича (Рис. 2.5.г).

Просемы в стенах - делают для закрепления в них оконных и двер-

ных коробок. Боковые и верхнюю плоскости проемов называют откосами (Рис. 2.6). Простенки - это часть стены, расположенная между проемами. Простенки бывают в виде простых прямоугольных столбов, а также столбов с четвертями для закрепления в них оконных и дверных блоков. Четверки делают, выпуская из кладки наружные ложковые версты на длину четверки и укладывая четверки в тычковых верстах. Перемычки - конструкции, перекрывающие проемы сверху. Их делают из брусковых железобетонных элементов или из кладки, выполненной особым способом.

Каменные стены с проемами или без них - глухие, могут иметь различные детали в виде напусков, обреза, уступов, пилястр и др. Напуском (Рис.2.7.а) называют участок кладки, на котором очередной ее ряд расположен не в плоскости ранее уложенных кирпичей, а с выступом на лицевую поверхность. Напуски делают не более чем на 1/3 длины кирпича в каждом ряду. Напуском нескольких рядов кладки образуют пояски (3), которыми разделяют фасад по высоте, а также карнизы и другие конструктивные и архитектурные элементы.

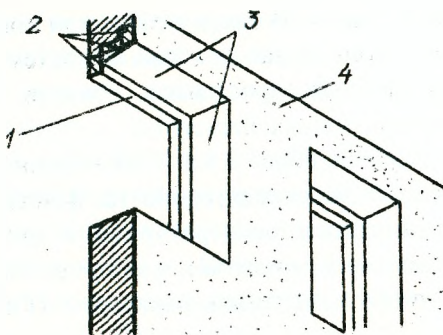


Рис. 2.6. Детали проема.

1 - четверти; 2 - перемычки; 3 - откосы;
4 - простенок.

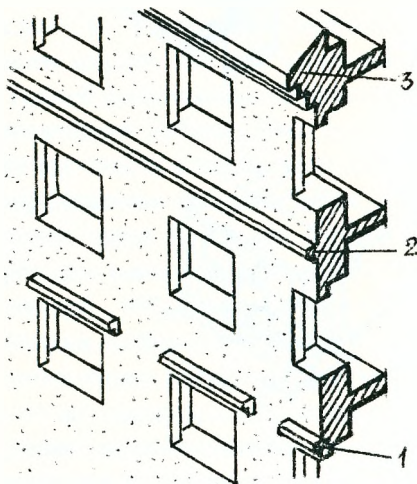


Рис. 2.7а. Детали каменных стен.

1 - сандрик; 2 - поясok; 3 - напуск.

Пояски или сочетание их с другими выступающими элементами кладки над оконными и дверными проемами называют сандриками.

Обрез кладки (Рис. 2.7.б) делают с отступом от лицевой поверхности очередного ряда кладки. Выше обреза стена имеет меньшую толщину, чем до обреза. Завершающий ряд кладки перед обрезом - тычковый, обрез кладки выкладывают при переходе от цоколя к стене, при уменьшении

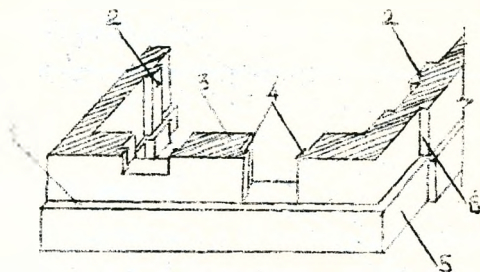


Рис. 2.7.б. Детали каменных стен.

1 - обреза; 2 - пилястры; 3 - простенок; 4 - четверть; 5 - цоколь; 6 - уступ кладки.

толщины стен в верхних этажах многоэтажных зданий и т.п. Уступы выкладывают, смещая плоскость кладки от основной плоскости стены. Пилястры - это прямоугольные столбы, выступающие из общей лицевой плоскости стены и выкладываемые в перевязку с нею. Борозды - углубления в стене для размещения трубопроводов, электрических кабелей и прочих скрытых проводов. После монтажа этих проводов борозды заделывают заподлицо с плоскостью стены. Вертикальные борозды по ширине и глубине делают кратными $1/2$ кирпича (камня), горизонтальные - кратными одному ряду кладки по высоте, т.е. $1/4$ кирпича (камня) и $1/2$ кирпича (камня) по глубине. Ниши - углубления в кладке стены, кратные $1/2$ кирпича (камня). В нишах располагают встроенные шкафы, приборы отопления, электрические и другие устройства.

Штраба - это участок кладки который позволяет обеспечивать перевязку новой части кладки с ранее возведенной. Штрабы бывают наклонные - убежные (Рис. 2.8.а) и вертикальные (Рис. 2.8.б,в). Убежная штраба по сравнению с вертикальной обеспечивает лучшую связь соединяемых участков стен. В вертикальные штрабы для надежности соединений кладки по высоте закладывают стальные сетки из продольных прутков диаметром 4...6 мм и поперечных - диаметром 3 мм, укладываемых через 1,5 м по высоте, в том числе в уровне каждого перекрытия. Убежными штрабами в виде небольших участков стен высотой до шести рядов выкладывают на наружных верстах маяки,

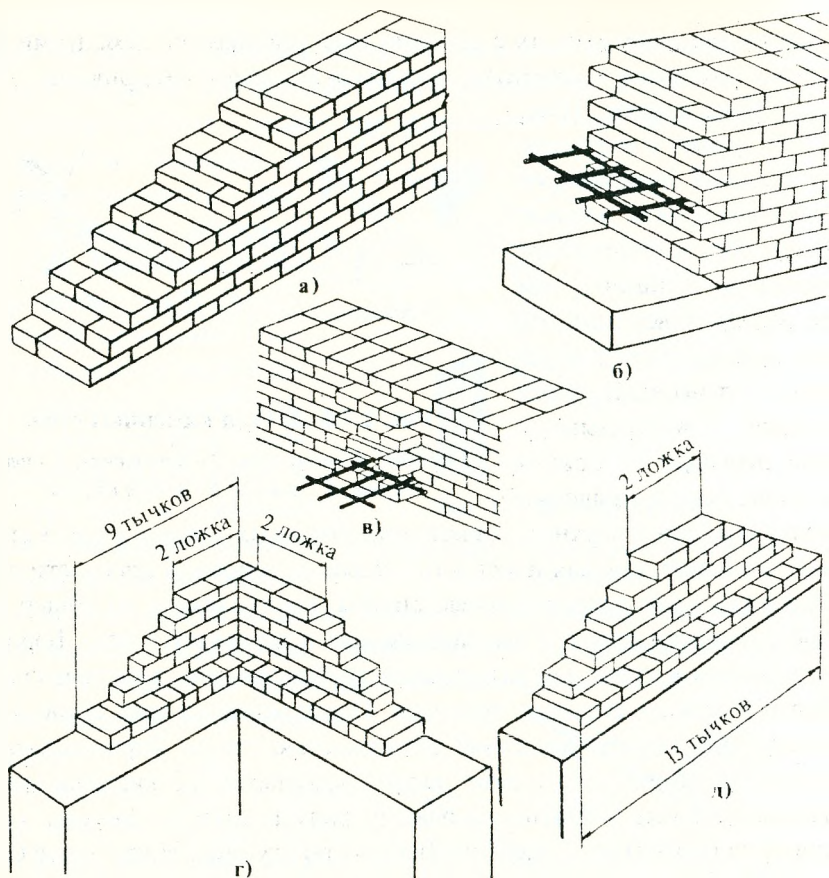


Рис. 2.8. Штрабы.

*а - убежная; б - вертикальная; в - вертикальная, в месте примыкания другой стены;
г - угловая убежная; д - убежная, промежуточная в сплошной стене.*

которые используют в процессе кладки для закрепления причалок. Маяки располагают по углам (Рис.2.8.г) на расстоянии 10...12 м друг от друга, либо на прямых участках стен (Рис.2.8.д).

ТЕХНОЛОГИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ.

§ 11. Организация рабочего места.

Для создания наиболее благоприятных и безопасных условий труда и максимальной производительности каменщика, необходимо правильно организовать рабочее место.

Рабочее место каменщика включает в себя участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади (часть подмостей) в пределах которых размещены поддоны с кирпичом, ящики с раствором, инструменты и приспособления, передвигается сам каменщик и стропальщики (зацепщики), обеспечивающие постоянное положение необходимых стеновых материалов.

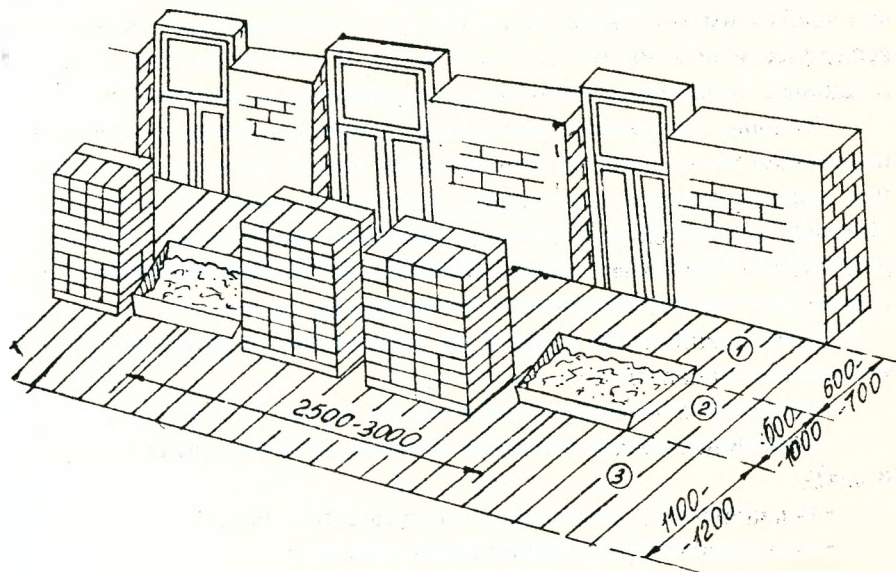


Рис. 3.1. Организация рабочего места каменщика.

1 - рабочая зона; 2 - зона складирования материалов; 3 - транспортная зона.

Рабочее место каменщика представляет собой полосу шириной до 2,5 м вдоль возводимой стены и разбивается на три зоны, размеры которых зависят от способа подачи материалов (ручной, механизированный) (Рис.3.1). При ручном способе (Рис.3.1) рабочая зона (1) (свободная полоса вдоль кладки, на которой передвигаются и работают каменщики) шириной 60...70 см, при работе укрупненными звеньями увеличивается до 80 см; зона складирования материалов (2), которая должна соответствовать ширине поддонов (контейнеров) с кирпичом и ящиков с раствором, обычно составляет 60...100 см, в этой же зоне располагают инструмент, приспособления необходимые для возведения кладки, закладные и другие детали (сетки металлические, стержни для армирования); транспортная зона (3) шириной 110...120 см в которой передвигаются такелажки или подсобные рабочие, поставляющие каменщикам необходимые материалы, носилками, тачками и т.д.

При полностью механизированном способе (Рис.3.2) рабочая зона шириной 60...70 см; зона складирования материала шириной 100...150 см; свободная зона шириной 30...90 см. Данная организация рабочего места позволяет увеличить размеры зоны складирования материалов, что необходимо при возведении кладки с одновременной облицовкой керамическими камнями, плитами и т.д. В первом ряду располагают поддоны с кирпичом, а во втором с облицовочным материалом.

Стеновые материалы, инструмент и приспособления располагают на рабочем месте наиболее рационально, чтобы обеспечить каменщику при укладке кирпича наименьшее количество движений и исключить лишние. Как правило, поддоны с кирпичом чередуются с ящиками с раствором. Расстояние между ящиками не должно превышать 3 м. Схемы расстановки материалов приведены на рисунке 3.2.

Запас кирпича или камней на рабочем месте рассчитывается по следующим параметрам:

- толщина возводимых стен и высота яруса - 1,2 м;
- сложность кладки (наличие проемов, архитектурных украшений и т.д.);
- квалификация каменщиков (производительность);
- возможность организации работ звеньями;
- способы крепления (установки) облицовочного материала и т.д.

В любом случае запас материалов должен позволить вести работу в течении 2...4 часов. Раствор подают в ящиках за 10...15 мин до нача-

ла кладки, в процессе работы затем постоянно пополняют. Ящики под раствор имеют объем до $2,27 \text{ м}^3$, если сразу подавать большее количество раствора, то каменщик не успевает его выработать, он схватывается (становится непригодным для устройства растворной постели). Излишки каменных стеновых материалов приводят к потерям рабочего времени при перестановке подмостей или лесов и при переходе к рабочим местам на следующий ярус по высоте стен, они перегружают леса и подмости, загромождают рабочее место...

§ 12. Леса и подмости.

Первое рабочее место каменщика, как правило, расположено на уровне земли или настила перекрытия, после возведения нулевого цикла (фундаменты, подвальная часть здания). Но по мере возведения стен по высоте меняется производительность труда, и на высоте более 1,4 м она не превышает 20% от максимально возможной. Поэтому необходимо использовать средства подмащивания. Для увеличения производительности труда до уровня 50% от максимальной, кладку по высоте делят на ярусы (высота яруса 1,1...1,2 м), для чего устанавливают леса или подмости при организации рабочих мест на требуемом уровне.

Леса - временные устройства, представляют собой жесткую каркасную систему из деревянных или стальных стоек, прогонов, поперечин, раскосов и рабочего настила, устанавливаемые на спланированной поверхности грунта и предназначенные для возведения кладки на всю высоту здания. Наиболее часто применяются и являются наиболее рациональными металлические безболтовые трубчатые леса (Рис.3.3.а) и леса ЦНИИОМТП (Рис.3.3.б).

Трубчатые безболтовые леса состоят из стоек (3) и ригелей (4), собираемых в пространственный каркас при помощи крюков и патрубков без применения болтов. Стойки (3) лесов устраивают вдоль стен в два ряда на расстоянии 2 м одна от другой. К стойкам через каждый метр по высоте приварены патрубки (11) (Рис.3.3) длиной 120 мм из труб диаметром 19 мм, при помощи которых стойки соединяются между собой ригелями (4), на концах у которых имеются крюки (12), вставляемые в трубчатые патрубки. По ригелям перпендикулярно стене укладывают щитовой настил (6) из досок толщиной не менее 50 мм с зазором между стеной и настилом, но не более 50 мм и затем ограж-

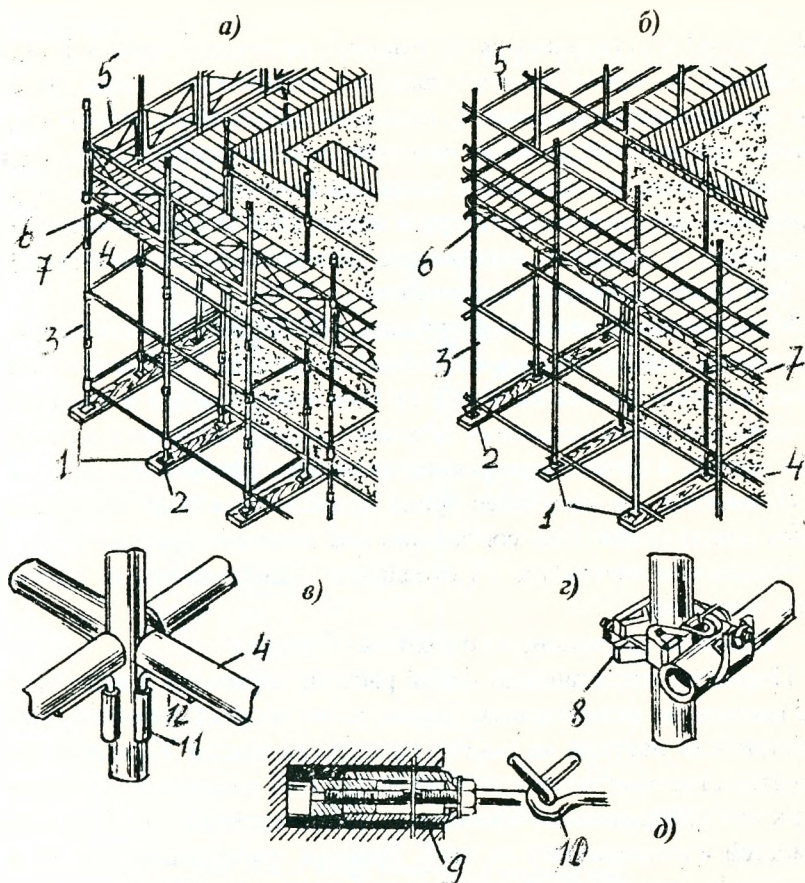


Рис. 3.3. Леса для производства каменных работ.

а - трубчатые леса с жестким соединением; б - трубчатые леса с соединением при помощи хомутов; в - узел жесткого соединения стоек и прогонов; г - узел соединения при помощи хомутов; д - закладная металлическая деталь для крепления лесов к стене.

дают его перилами (5). Стойки и ригеля изготовляют из труб диаметром 53...63 мм. Нижние концы стоек опираются на башмаки (2), устанавливаемые на деревянные бруски (4). Для устойчивости леса крепят к стене анкерами, закладываемыми в стену или с помощью анкер-пробки (Рис.3.3). По мере возведения кладки стойки лесов наращивают, связывают ригелями, настил перемещают через 1 метр. В угловых секциях и по длине лесов через 25 или 30 м дополнительно стойки соединяют диагональными связями. Для подъема рабочих на настил че-

рез 40 или 60 м устраиваются лестничные клетки с отверстиями в центре настила. Во время работы отверстия лестничных клеток закрываются специальными щитами. С помощью таких лесов возможно возведение стен высотой до 40 м, при этом леса заземляются. Настилы и поддерживающие их прогоны в лесах для каменной кладки проверяют на действие сосредоточенного груза весом 1300 Н (вес человека с инструментом) и действие равномерно распределенной нагрузки 1500 Н/м² (вес складированных материалов).

Металлические леса конструкции ЦНИИОМТП отличаются от безболтовых только соединением стоек и ригелей с помощью специальных хомутов на болтах (Рис.3.3). Они очень удобны и универсальны, поскольку на их установку не влияет рельеф местности и конфигурация зданий, а стойки можно устанавливать с разным шагом.

Подмости - в настоящее время применяются подмости разнообразных конструкций. Они составляют две основные группы:

- подмости состоящие из отдельных элементов (опор, прогонов, щитов, настила);

- подмости состоящие из отдельных блоков.

Подмости представляют собой рабочие площадки в виде деревянного настила на инвентарных опорах, позволяющих изменять высоту расположения настила на высоту нескольких ярусов. К первой группе относятся стоечные подмости. Они состоят из раздвижных телескопических стоек, деревянных прогонов и щитов настила (Рис.3.4). Стойки подмостей изготавливают из труб. Нижняя труба диаметром 75 мм с подкосами и опорными пластинками (неподвижная часть стойки). В нее вставляют трубу диаметром 60 мм. Внутренняя труба имеет наверху проушину из полосовой стали. В проушины закладывают деревянные прогоны и по ним щиты настила. Чтобы поднять настил необходимо снять остатки материала, выдвинуть внутренние трубы стоек на необходимую высоту и закрепить на наружной трубе с помощью штырей, для которых в трубах оставляют специальные отверстия. Стойки устанавливают через 1,5...2 м и обязательно раскрепляют раскосами. Подмости позволяют возводить стены до 4,4 м высотой, осуществлять ленточное (вдоль стен) и сплошное замощивание (в случае ширины помещения до 8 м), но имеют ряд недостатков и поэтому применяются редко. Стойки устанавливаются вручную. Для перестановки настила приходится частично снимать настил иначе трудно вы-

двинуть внутреннюю трубу стойки, а также необходимость применения раскосов.

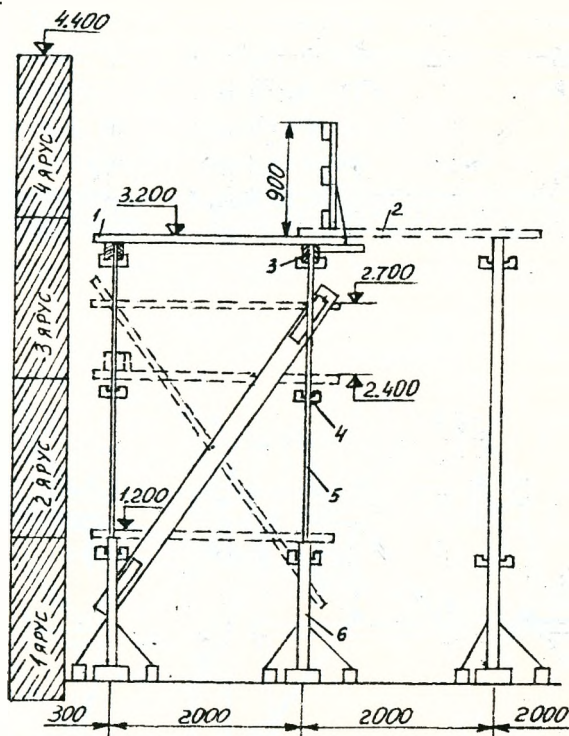


Рис. 3.4. Схема стоечных подмостей.

1 - настил; 2 - сплошное замощивание; 3 - прогоны; 4 - проушины; 5 - выдвигаемая стойка (верхняя); 6 - основная стойка (нижняя) с треногой.

Гораздо более часто применяются подмости из объемных блоков.

Инвентарно-блочные подмости (Рис.3.5) представляют собой блоки, размером $5,3 \times 2,5$ м, сваренные из металлического профиля. Высота блоков равна одному метру, или высоте одного яруса. По верху блока укреплен с помощью болтов сплошной настил (2) из досок толщиной 40 мм, образующих рабочую площадку $13,25 \text{ м}^2$. К нижней части блока шарнирно прикрепляют откидные опоры (8), служащие для наращивания подмостей. При возведении второго яруса кладки подмости устанавливают на междуэтажные перекрытия со сложенными откидными опорами, для возведения третьего яруса - на откидные опоры.

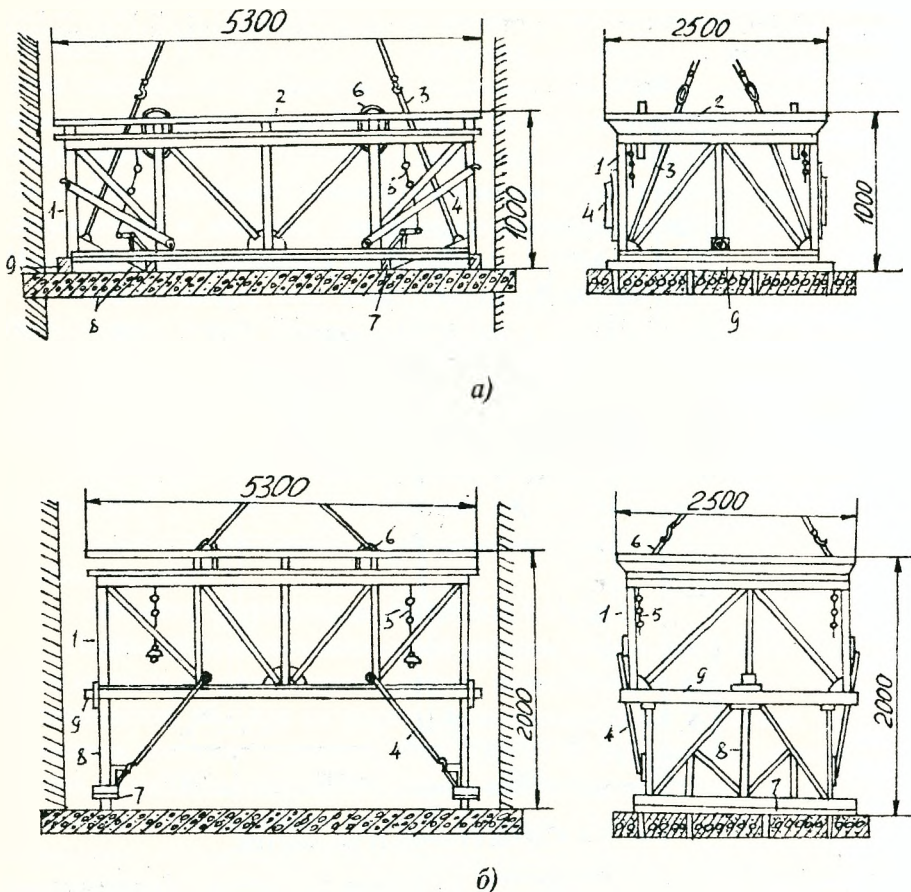


Рис. 3.5. Инвентарно-блочные подмости.

1 - ферма блока; 2 - настил; 3 - канатные подвески; 4 - связи для закрепления откидных опор; 5 - цепи для удержания откидных опор в сложенном состоянии; 6 - кольца; 7 - нижний брус; 8 - откидные опоры; 9 - верхний брус.

Откидные инвентарные опоры могут быть прикреплены или к торцевым сторонам блока - по одной опоре, или к продольным сторонам блока - по две с каждой стороны. Это позволяет устанавливать подмости на перекрытиях так, чтобы откидные опоры располагались поперек железобетонных плит ближе к местам их опирания. Если при таком расположении между блоками подмостей останутся просветы, то их перекрывают дополнительными деревянными щитами.

При подъеме подмостей со сложенными опорами краном их подцепляют 4-х ветвевыми стропами за канатные подвески (3). Откидные опоры в сложенном (горизонтальном) положении удерживаются цепями (5). Поднимает, устанавливает и переставляет подмости звено из двух такелажников. При подъеме подмостей с откидными опорами их стропуют за кольцо (6) на верхней обвязке блока.

Еще более удобные в эксплуатации, простые по исполнению и наиболее применяемые подмости на металлических треугольных опорах (Рис.3.6). Они состоят из двух треугольных сварных опор-фермочек (1) и деревянной рабочей площадки-настила (2). Опоры

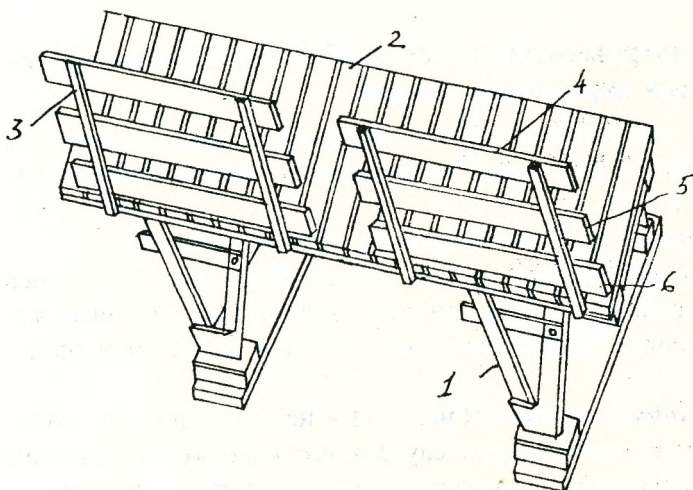


Рис. 3.6. Подмости на треугольных откидных металлических опорах.

1 - фермочка-опора; 2 - настил; 3 - стойка ограждения; 4 - перильная доска;
5 - межперильная доска; 6 - бортовая доска.

прикреплены к рабочей площадке двумя парами шарниров. Это позволяет, приподнимая краном подмости, изменять положение опор и получать необходимую высоту подмостей для каждого яруса кладки.

Панельные подмости с пространственными опорами состоят из дощатого настила размером 2,5×5,5 м, уложенного на две металлические опоры. Каждая из этих опор шарнирно скреплена с настилом и при подъеме подмостей принимает вертикальное положение, что по-

звolyет устанавлйвать дошатый настл первоначальнo на выcоте 1,0м, а затем на уровне 1,95 м.

Инвентарные блочные и панельные подмости обычно рассчитаны на установку их в два ряда по высоте, что позволяет возводить кладку до 5 м.

Панельные и блочные подмости переставляют краном. Допускаемая нагрузка на настл площадки составляет 4000 Н/м².

Подмости должны иметь приставные инвентарные лестницы для подъема рабочих, а также ограждения высотой не менее 1 м (Рис. 3.6). Стойки (3) жестко закреплены к настлу (2). Перильную (строгальная доска) (4), межперильную (5) и бортовую высотой не менее 15 см (6). Доски прибывают к стойкам с внутренней стороны.

§ 13. Инструменты, приспособления и инвентарь для выполнения кирпичной кладки.

Для выполнения рабочих операций в процессе каменной кладки используются различные инструменты, приспособления и инвентарь (Рис.3.7 и 3.8).

Кельма - стальная пластинка, отшлифованная с двух сторон с деревянной или пластмассовой ручкой (Рис.3.7.а). Предназначена для разравнивания раствора при кирпичной кладке, заполнения раствором вертикальных и горизонтальных швов и подрезки в швах лишнего раствора.

Молоток-кирочка (Рис.3.7.г) - используется для рубки и тески кирпича. В необходимых случаях его используют для усадки ранее уложенного кирпича, а также для устранения отклонений, возникающих при кладке углов, ограничений и т.д.

Растворная (совковая) лопата (Рис.3.7.б) применяется для подачи раствора, расстилания его на стене, перелопачивания в растворном ящике.

Расшивки (Рис.3.7.в) применяют для создания определенной формы раствором швам, а также для уплотнения их с наружной стороны, убирая тем самым различные поры в растворных швах, обеспечивает стекание атмосферных осадков, препятствует преждевременному разрушению конструкций.

Швабровка (Рис.3.7.д) предназначена для очистки дымовых и вентиляционных каналов от выступившего из швов раствора, и более полного заполнения их.

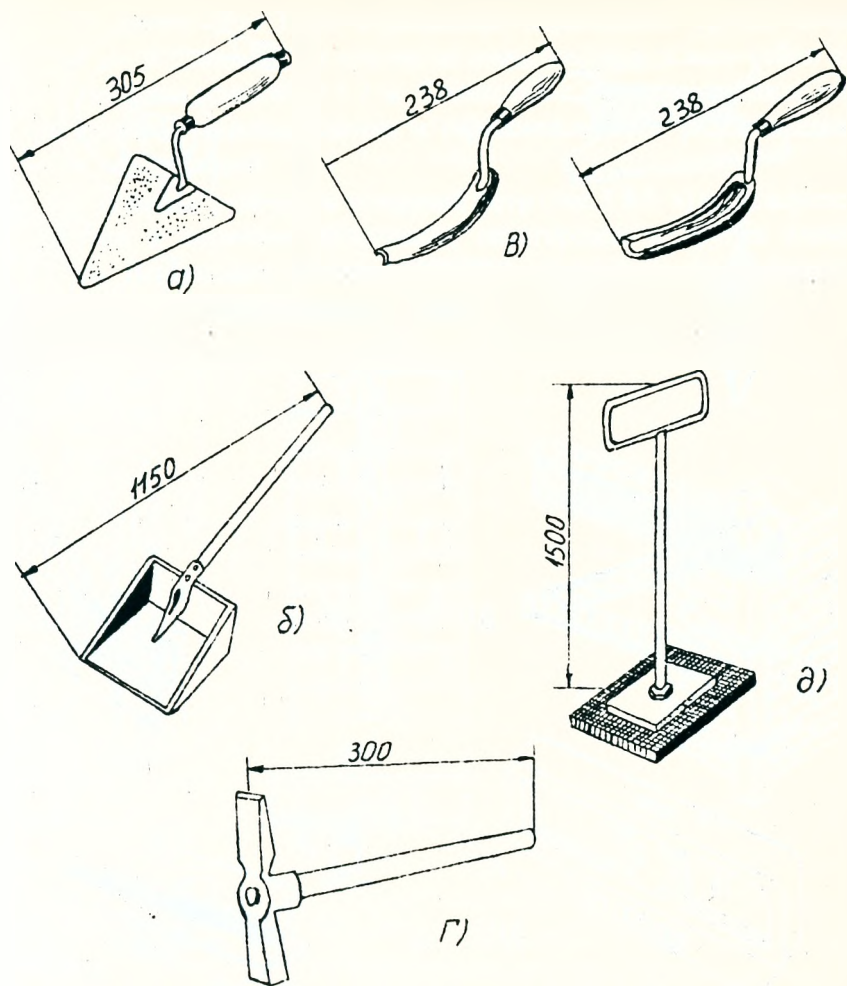


Рис. 3.7. Инструменты для выполнения кирпичной кладки.

а - кельма; б - расшивка; в - лопата совковая; г - молоток-кирочка; д - швабровка.

Для контроля качества кладки каменщик пользуется следующими контрольно-измерительными инструментами (Рис. 3.8).

Отвесы (Рис. 3.8.а) служат для провешивания стен, ими проверяется вертикальность углов, столбов, стен и т.д. Отвесами массой 200...400 г провешивают конструкции в пределах этажа, а массой 600...1000 г наружные углы здания по всей их высоте.

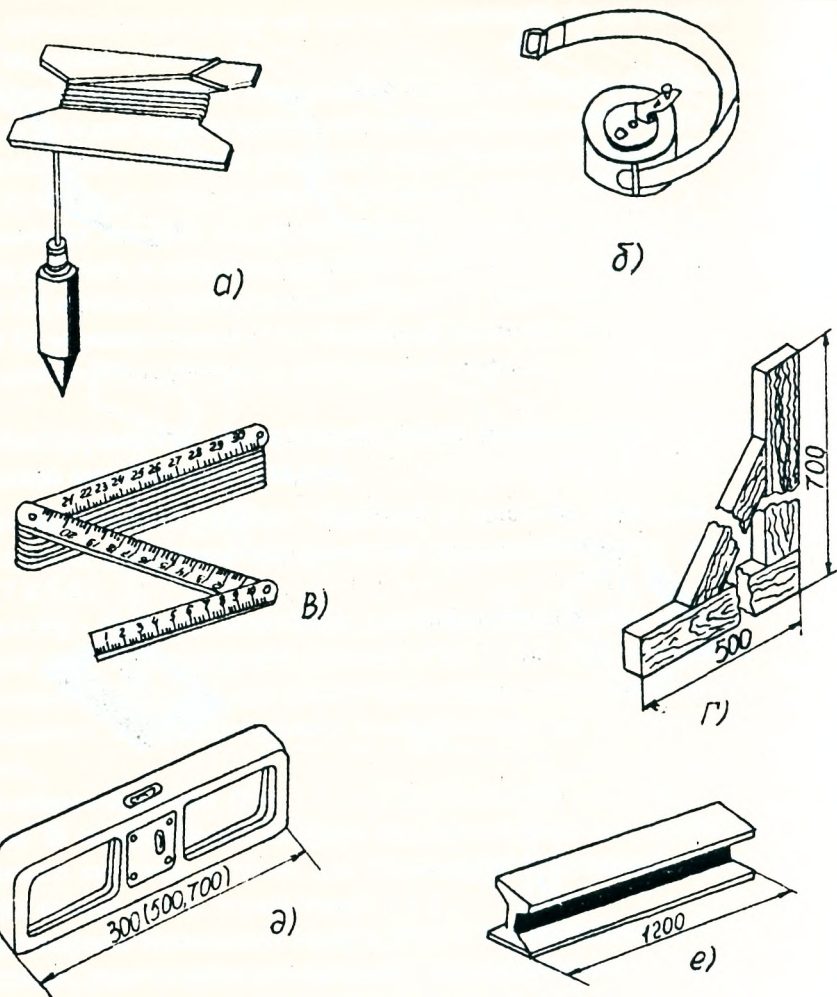


Рис. 3.8. Контрольно-измерительный инструмент.

а - отвес; б - рулетка; в - складной метр; г - угольник; д - уровень; е - правило.

Уровень (Рис.3.8.д) применяется для проверки вертикальности и горизонтальности поверхностей каменной кладки, используется он совместно с правилом. Уровни выпускают с длиной корпуса 300, 500, 700 мм. Корпус уровня изготавливают из древесины или алюминиевого сплава. На корпусе уровня установлены две стеклянные трубки, заполненные не замерзающей жидкостью, с пузырьком воздуха.

Правило (Рис.3.8.г) строганный деревянный брусок сечением 40*40 мм и длиной 2 м или же из дюралюминия в виде рейки таврового профиля длиной от 1,2 м. Совместно с уровнем, правило служит для проверки вертикальности и горизонтальности рядов кладки и в целом конструкций.

Стальная рулетка и складной метр (Рис.3.8.б, в) используется для разметки и проверки простенков, перегородок и других элементов кладки. Деревянный угольник 500*700 мм служит для проверки прямоугольности закладываемых углов.

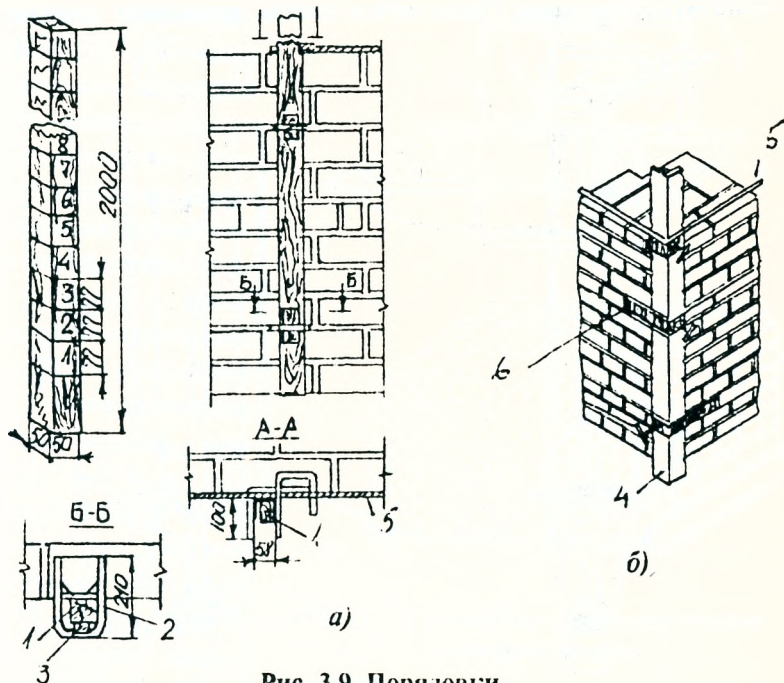


Рис. 3.9. Порядовки.

а - деревянная порядовка. б - угловая металлическая порядовка

Шнур-причалка обычно крученый шнур толщиной 3 мм. Крепится между порядовками, причальными скобами или гвоздями. Служит как ориентир при укладке кирпича, камней, блоков, позволяет вести кладку горизонтальными рядами с одинаковой толщиной растворных швов. В последнее время в качестве шнура широко используют синтетические нити (рыболовную леску), которые не боятся намокания.

Порядовки (Рис.3.9) представляют собой деревянные рейки сечением 50×50 мм длиной до 3 м или металлический уголок 60×60 мм на 5 м, на который через каждые 77 мм или 100 мм (высота кирпича + толщина растворного шва) нанесены деления (засечки) или просверлены отверстия для закрепления причалки.

Сторона порядовки с разметкой рядов крепится к стене, то есть внутрь здания, специальными П-образными стальными держателями (Рис.3.9). Они представляют собой скобу с поперечной планкой и устанавливаются через несколько рядов друг над другом в растворные горизонтальные швы. После чего в скобы вставляют порядовку и за-

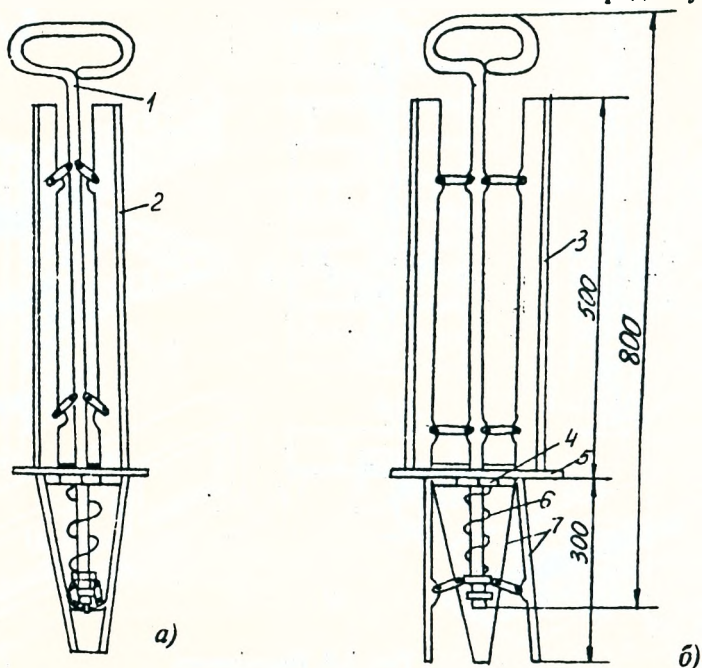


Рис. 3.10. Буйки.

а - нерабочее положение; б - рабочее положение; 1 - ручка-упор; 2 - металлический кожух; 3 - основание; 4 - прокладка; 5 - пружина; 6 - подвижные пластины для крепления буйки в канале.

крепляют с помощью деревянных клиньев. Затем с помощью двойной скобы зачаливают шнур-причалку на необходимый ряд кладки. Порядовка снимается и устанавливается непосредственно с подмостей. Угловые порядовки как правило устанавливают металлические. Закреп-

ленные и выверенные отвесом они позволяют вести укладку углов без дополнительной проверки вертикальности.

Буйки (Рис.3.10) деревянные и металлические короба с сечением по размерам дымовых или вентиляционных каналов, высотой на 6...8 рядов кладки. Позволяют существенно увеличить производительность труда при кладке вентиляционных каналов в каменных стенах, обеспечивают постоянство сечения и предохраняют каналы от засорения раствором.

Для выполнения кирпичной кладки, кроме инструмента используют следующий инвентарь (Рис.3.11): **металлические растворные ящики** вместимостью от 0,1 до 0,27 м³, устанавливаются непосредственно на рабочем месте; **бункер** вместимостью 0,75 м³ для подачи раствора в ящики; **поддоны, контейнеры, специальные захваты** для подачи стеновых материалов; **ведра** различной емкости для подачи воды;

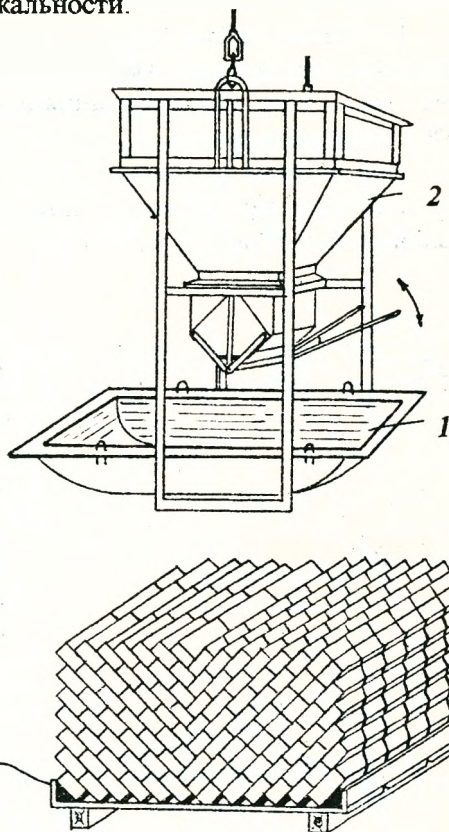


Рис. 3.11. Инвентарь для выполнения кирпичной кладки.

*1 - растворный ящик; 2 - раздаточный бункер;
3 - поддон для подачи кирпича*

§ 14. Применение порядовок и причалок.

До начала работы по выполнению кирпичной кладки устанавливаются угловые и промежуточные порядовки. Они устанавливаются по нивелиру или же по уровню. Все засечки должны находится в одной горизонтальной плоскости. Порядовки устанавливают по углам

здания, в местах пересечения и примыкания, а также на прямых участках стен через 10...15 м друг от друга.

К закрепленным порядовкам зачаливают и натягивают шнур-причалку для каждого ряда с отступом от грани укладываемого кирпича на 2...3 мм. Для избежания провиса между порядовками используют маячные кирпичи.

При ведении внутренних верст кладки, причалку натягивают через 2...3 ряда как правило с помощью гвоздей (Рис.3.12.а) или причальных скоб (Рис.3.12.б).

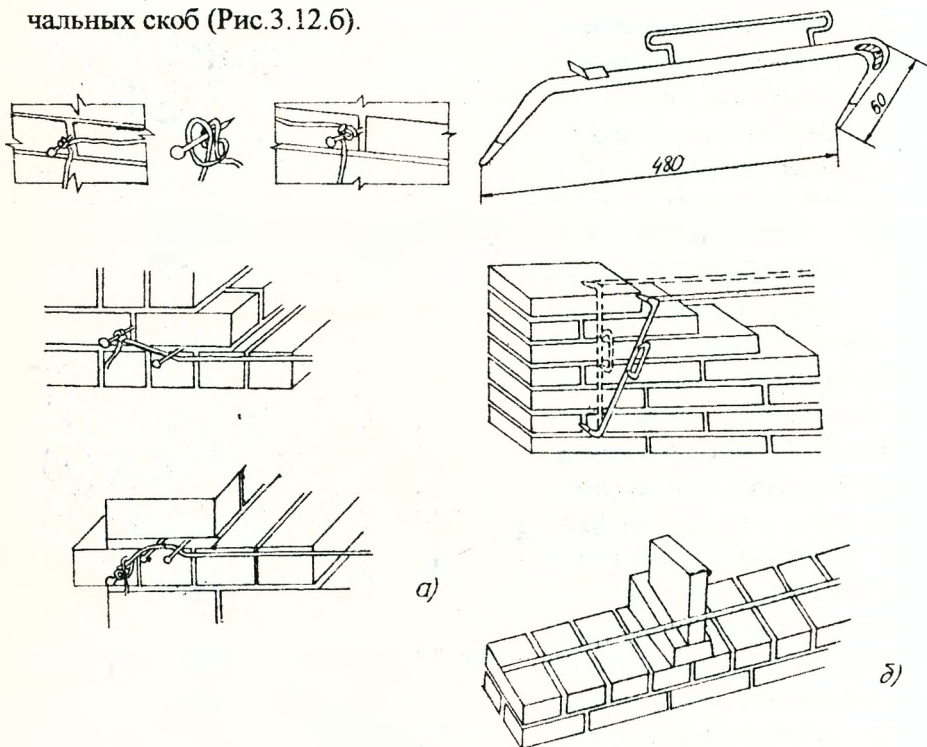


Рис. 3.12. Крепление и натягивание шнур-причалки.

а - с помощью гвоздей; б - причальными скобами.

§ 15. Раскладка кирпича, расстиление и расшивание раствора.

На рабочее место, как правило, кирпич подают в специальных поддонах (контейнерах) с помощью грузоподъемных машин

(автокраны, башенные краны, подъемники и т.д.). Перед началом производства кирпичной кладки кирпич раскладывают на возводимой стене. Это делается для того, чтобы максимально увеличить производительность труда. Обычно кирпич раскладывает подсобный рабочий или каменщики низкой квалификации - 2 разряда.

Порядок раскладки зависит от следующих факторов:

- толщина возводимой стены;
- наличие и частота проемов;
- способ перевязки (однорядная, многорядная);
- способ укладки (порядный, ступенчатый) и т.д.

Так при кладке стен толщиной в один кирпич и более для ложкового ряда кирпич располагают параллельно оси кладки с внутренней стороны, стопками по два кирпича с разрывами между ними (Рис. 3.13.б). Для кладки тычковых рядов кирпич располагают перпендикулярно оси кладки также стопками по два с разрывом и с обязательным отступом от ранее уложенных не менее 50 см для устройства растворной постели (Рис.3.13.а).

Для кладки стен толщиной в 1/4 и в 1/2 кирпича, кирпич для 5...6 нижних рядов располагают вдоль возводимой стены, при кладке выше лежащих рядов такая раскладка замедляет работу. Поэтому лучше подавать кирпич каменщику непосредственно в руки.

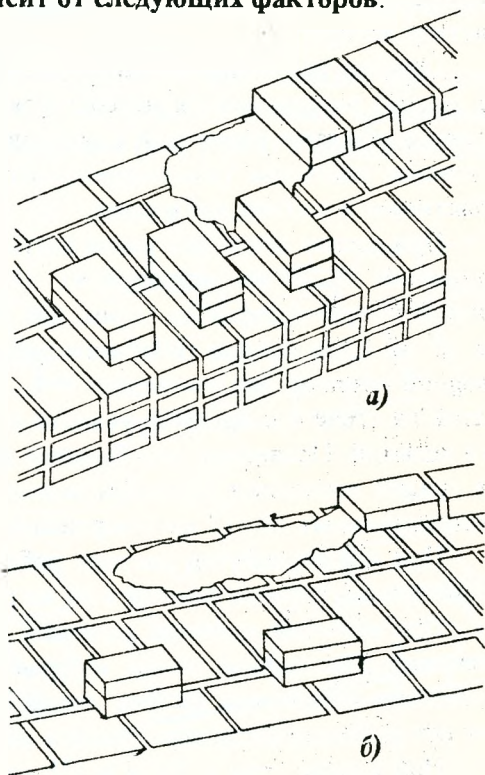


Рис. 3.13. Раскладка кирпича на стене.

*а - наружного тычкового ряда (версты);
б - наружного ложкового ряда (версты)*

При раскладке кирпича для лицевой поверхности необходимо выбирать кирпич правильной формы, без трещин, отколов, чистый.

При кладке стен из кирпича на каждый кубический метр кладки расходуется до 25% объема раствора. Поэтому большое значение имеет правильный выбор растворов по составу и подвижности. Подвижность растворов определяют стандартным конусом, его погружение в раствор должно быть в пределах 9...13 см.

Простые растворы (цементно-песчаный) очень жесткие, при работе быстро расслаиваются на составляющие. С ними трудно добиться полного обжата кирпича и одинаковой толщины растворных швов. Сложные растворы (известково-цементные, глино-цементные) более пластичны и удобны для кладки.

При кладке ложковых рядов раствор на стене расстилают грядкой толщиной 20...30 мм, шириной 80...100 мм, для лицевой кладки с отступом от грани стены на 10 мм, для кладки впустошовку с отступом на 20 мм. Для кладки тычкового ряда меняется только ширина растворной постели, она составляет 200...220 мм. Раствор расстилают лопатой на стене и в процессе укладки кирпича каменщик разравнивает его кельмой. Правильно подобранная подвижность раствора и толщина грядки позволяют получить заданную толщину растворных швов горизонтальных 10...12 мм и вертикальных 8...10 мм.

При кладке забутки раствор набрасывают лопатой между выложенной и внутренней верстой и ей же разравнивают.

При наличии в стенах дымовых и вентиляционных каналов используют специальные рамки, которые закрывают отверстия каналов и позволяют расстилать раствор лопатой, но чаще используются буйки (их нет необходимости переставлять на каждый ряд).

При кладке стен в 1/4 и в 1/2 кирпича экономичней расстилать раствор кельмой.

§ 16. Кладка стен, углов, примыканий пересечений.

Кладка простых стен при однорядной (цепной) системе перевязки швов ведется порядно в следующем порядке: выкладываются наружные тычковые версты; выкладываются внутренние тычковые и ложковые (зависит от толщины стены); выкладывается забутка (всегда перпендикулярно) возводимой стены. Второй ряд начинают с укладки наружной ложковой версты, затем внутренней и забутки. Возможно

применение смешанного способа укладки, когда каменщик укладывает тычковую версту первого ряда, затем ложковую наружную версту, затем внутренние версты и забутку.

В зависимости от подвижности раствора и вида кладки под расшивку или же впустошовку каменщик использует следующие способы укладки кирпича: вприжим; вприсык и вприсык с подрезкой раствора для кладки верст, а забутку - в полуприсык.

Способ **вприжим** наиболее трудоемкий, но позволяет выполнять качественно лицевую кладку под расшивку с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов (Рис.3.14.а). Порядок укладки

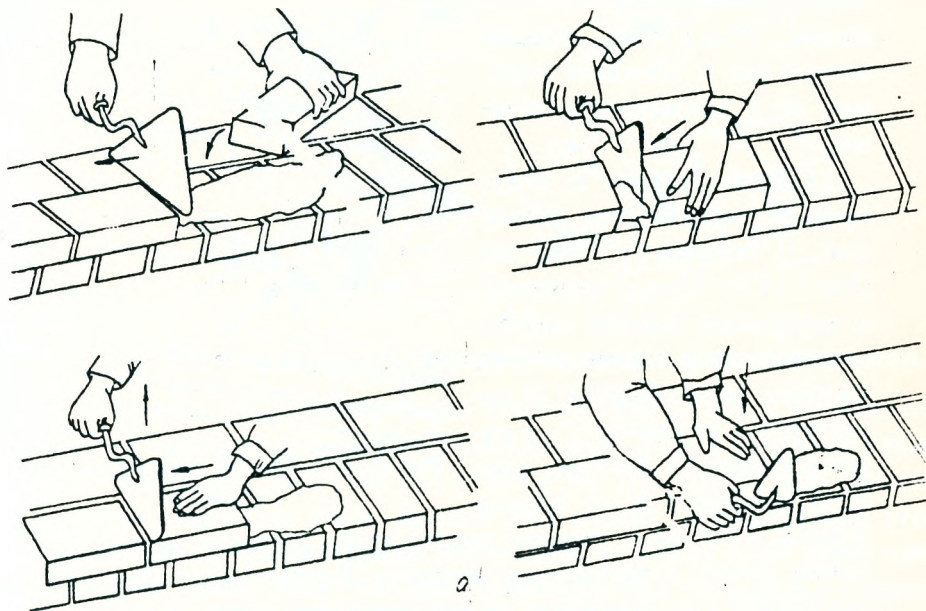


Рис. 3.14.а. Способ укладки кирпича - вприжим.

следующий: каменщик держит кельму в правой руке, захватывает с растворной постели часть раствора, прижимает кельмой его к ранее уложенному кирпичу, укладываясь кирпич подводит вплотную к кельме и резким движением выхватывает кельму тут же подрезая кельмой излишки раствора.

Способом **вприсык** ведут кладку на пластичных растворах, как правило, впустошовку, без применения кельмы (Рис.3.14.б). Раствор с растворной постели захватывается гранью кирпича и прижимается к

ранее уложенному. При этом способе резко увеличивается производительность труда, но заполнение растворных швов неполное, что заметно отражается на несущую способность кладки и в некоторых случаях, например в сейсмически опасных районах, укладывать версты данным способом запрещается.

При кладке способом впрыск с подрезкой раствора можно вести любую кладку (Рис.3.14.в). Кладка ведется как и способом впрыск, но с применением кельмы.

Способ укладки в полувпрыск используется только для кладки забутки (Рис.3.14.в). Между наружной и внутренней верстой расстилается раствор, затем ребром кирпича захватывается часть раствора и прижимается к ранее уложенному. Укладку кирпича каменщик ведет обеими

руками, в процессе укладки следит, чтобы кирпичи забутки были на одном уровне с наружными верстами. Вертикальные швы при этом заполняются не полностью, но при устройстве растворной постели под следующий ряд дополняются.

Вышеперечисленные способы укладки хорошо себя зарекомендовали при укладке одинарного штучного кирпича (250×120×65 мм). В последнее время более часто используется для укладки модульный кирпич (250×120×88 мм) и в основном применяется способ впрыск с подрезкой раствора. Иногда каменщики для образования вертикальных швов используют и другие способы, например, при кладе ложковых верст не прижимают раствор к ранее уложенному кирпичу кельмой, а набрасывают его непосредственно на укладываемый кирпич.

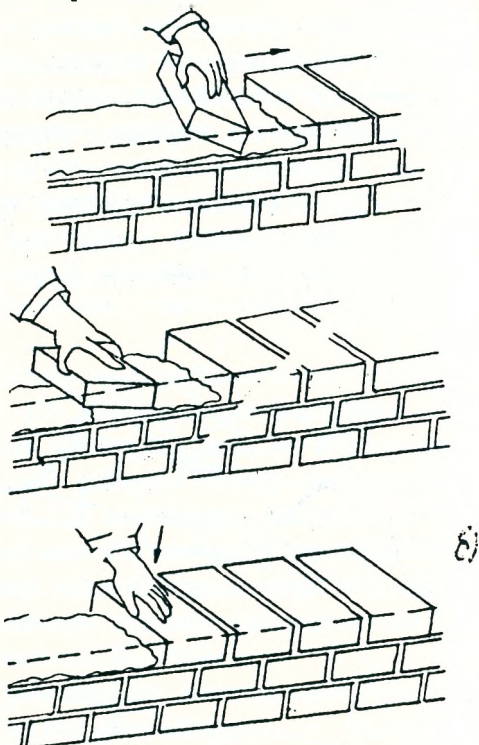


Рис. 3.14. б. Способ укладки кирпича - впрыск.

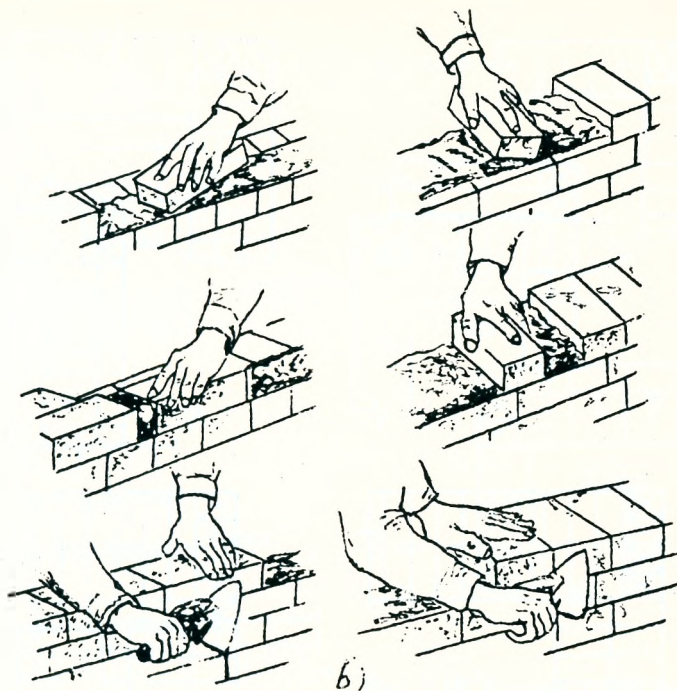


Рис. 3.14.в. Способ укладки кирпича - впрыск с подрезкой раствора.

Кладка углов здания самая ответственная работа и выполняется самым квалифицированными камснщиками. Угол в каменной кладке это сопряжение двух стен под углом в 90° При однорядной (цепной) системе перевязки швов каждый ряд кладки, составляющий угол, оканчивается **трехчетверкой**. Количество их всегда будет равно удвоенной толщины стены. Так при сопряжении стен толщиной в 2 кирпича - 4, в 3 кирпича - 6 и т.д. (Рис.3.15).

В современном строительстве возводится большое количество зданий со стенами разной толщины. На рисунке 3.16 показаны некоторые из углов, образованными такими стенами.

Для того чтобы оставить в стене проемы, например для дверей, необходимо правильно выложить вертикальные **ограничения** стен (Рис. 3.17). Для устройства ограничения в стене толщиной в $1/2$ кирпича во втором ряду ложат половинку кирпича, в стене толщиной в 1 кирпич во втором ряду две трехчетверки. В стенах большсей толщины в

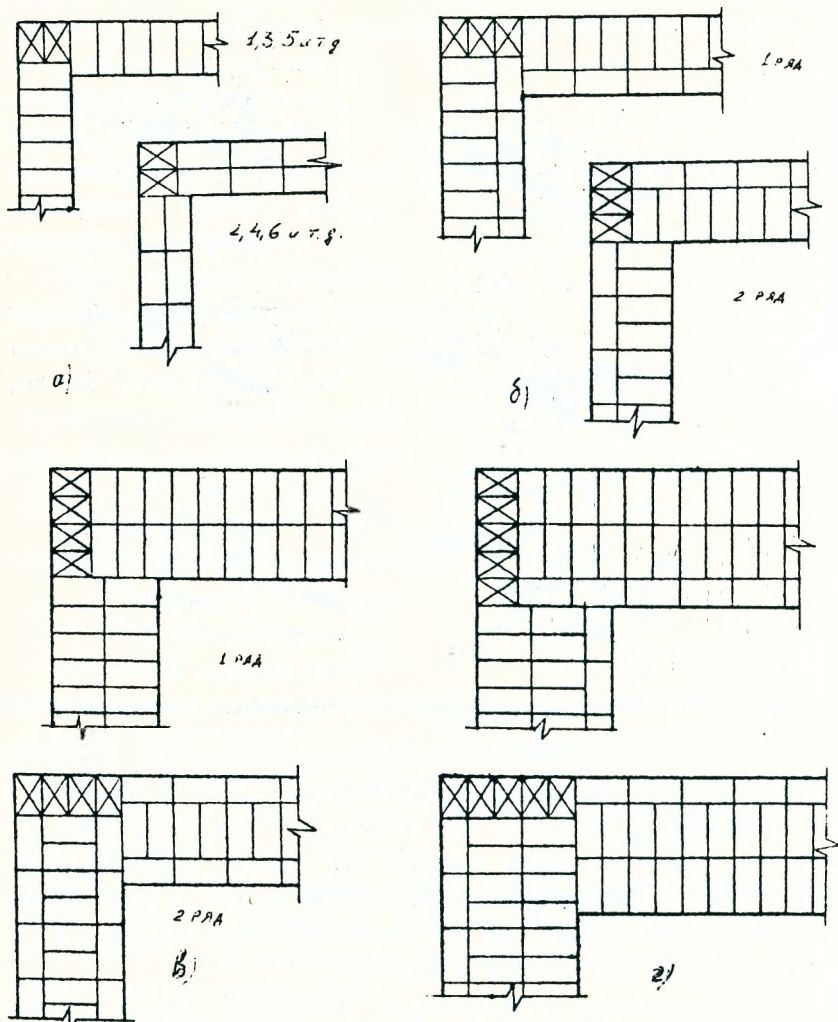


Рис. 3.15. Кладка углов по однорядной (цепной системе перевязки швов).

а - толщина стен в 1 кирпич; б - в 1,5 кирпича; в - в 2 кирпича; г - в 2,5 кирпича.

каждом ряду необходимое количество трехчетверок, как показано на рисунке 3.17.

Простенки сечением $2 \times 3,5$ кирпича, 2×2 кирпича, $2,5 \times 4,5$ кирпича и столбы сечением $1,5 \times 2$ кирпича при цепной перевязке швов выкладывают используя неполный кирпич (Рис.3.18).

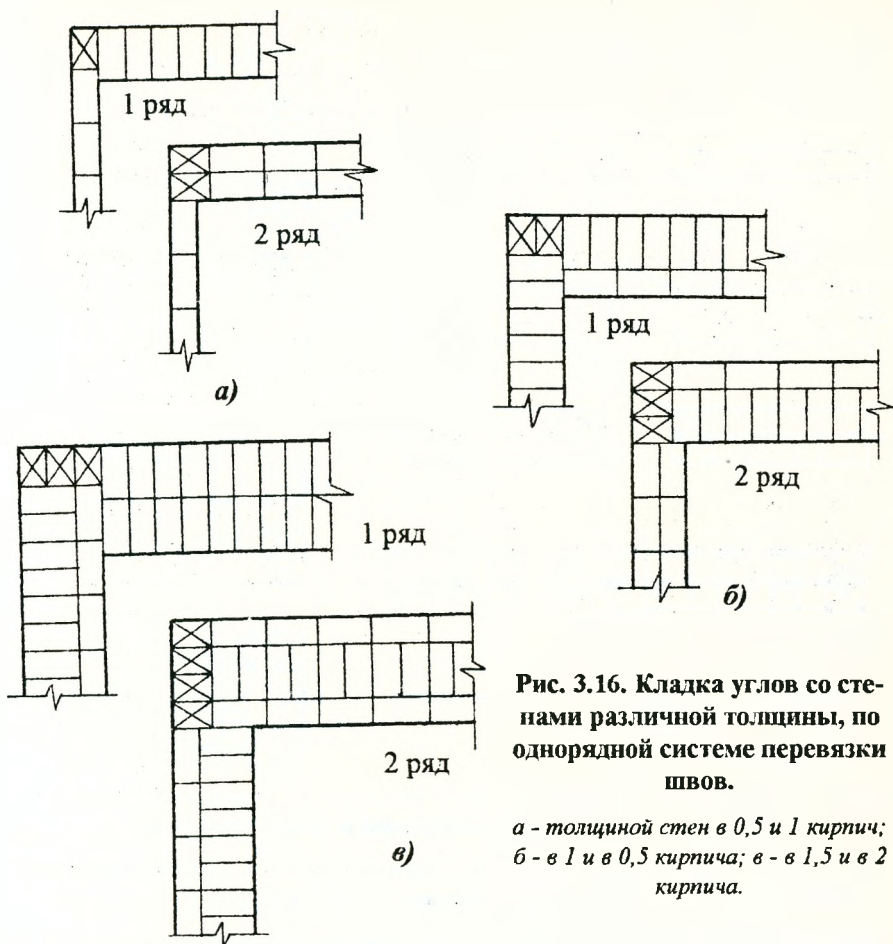


Рис. 3.16. Кладка углов со стенами различной толщины, по однорядной системе перевязки швов.

а - толщиной стен в 0,5 и 1 кирпича;
б - в 1 и в 0,5 кирпича; *в* - в 1,5 и в 2 кирпича.

Необходимость применения большого количества неполномерного кирпича во многом ограничивает применение цепной системы перевязки швов для их возведения. Учитывая, что кладка столбов и простенков шириной менее 1 м запрещена СНиП 3.03.01.87, для их кладки в практике используется трехрядная система перевязки швов, разработанная профессором Л.И.Онищиком, которая рассмотрена ниже.

Для кладки примыканий также используется некоторое количество трехчетверок (Рис.3.19), через ряд в примыкающей стене кратно двум от толщины стены. При пересечении стен (Рис.3.19) ряд одной из

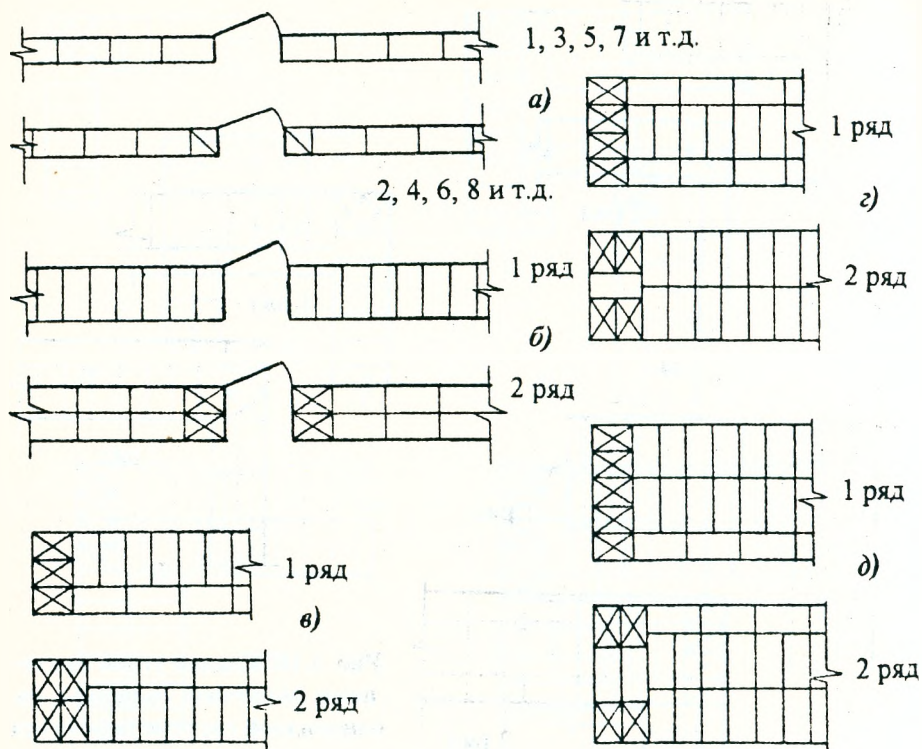


Рис. 3.17. Устройство ограничений в кирпичной кладке.

а - толщиной стен в 0,5 кирпича; б - в 1 кирпич; в - в 1,5; г - в 2 кирпича; д - в 2,5 кирпича.

пересекающихся стен сдвигается относительно ряда другой на $1/4$ кирпича, при пересечении стен нет необходимости применять неполномерный кирпич.

§ 17. Кладка столбов и простенков по трёхрядной системе перевязки швов.

При данной системе перевязки швов допускается совмещение вертикальных швов в трех смежных рядах. Перевязка осуществляется четвертым рядом кладки (Рис.3.20).

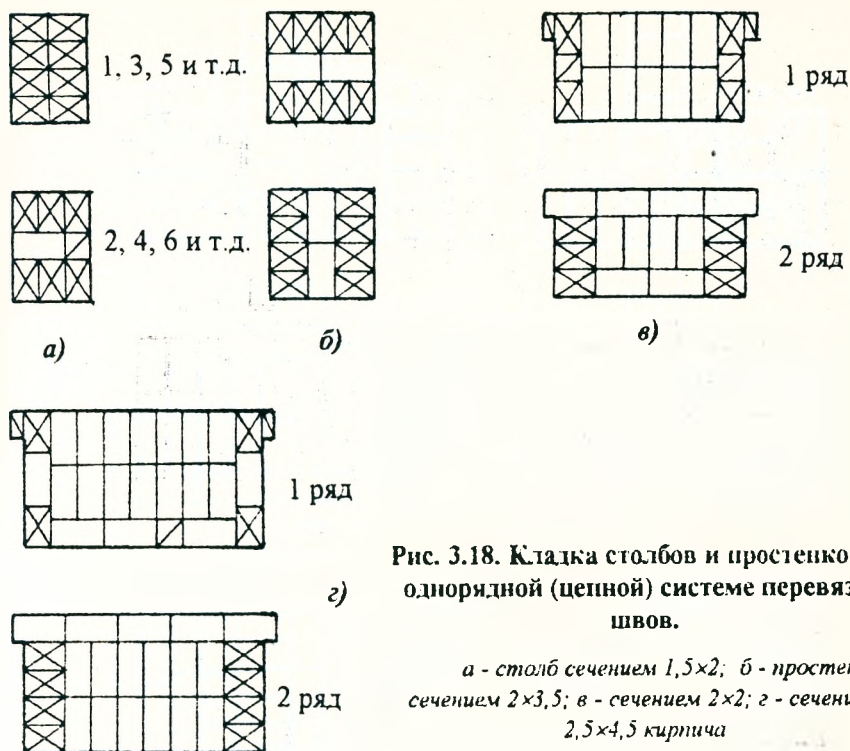


Рис. 3.18. Кладка столбов и простенков по однорядной (цепной) системе перевязки швов.

а - столб сечением $1,5 \times 2$; *б* - простенок сечением $2 \times 3,5$; *в* - сечением 2×2 ; *г* - сечением $2,5 \times 4,5$ кирпича

Кладка начинается с укладки первого тычкового, затем трех ложковых рядов, затем все повторяется на всю высоту столба или простенка (Рис. 3.21).

При кладке столбов и простенков по трехрядной системе перевязки швов используется наименьшее количество неполномерного кирпича, производительность увеличивается по сравнению с цепной (однорядной) перевязки швов в 3...4 раза. Однако теряется до 10% прочности, поэтому необходимо выполнять следующие правила: применять раствор и кирпич только класса и марки указанного в рабочих чертежах; не применять кирпич имеющий дефекты; строго следить за вертикальностью и горизонтальностью укладываемых рядов кладки; полностью заполнять вертикальные и горизонтальные швы раствором (при кладке в пустошовку столбов и простенков, допускается неполное заполнение только вертикальных швов, на глубину не более 10 мм).

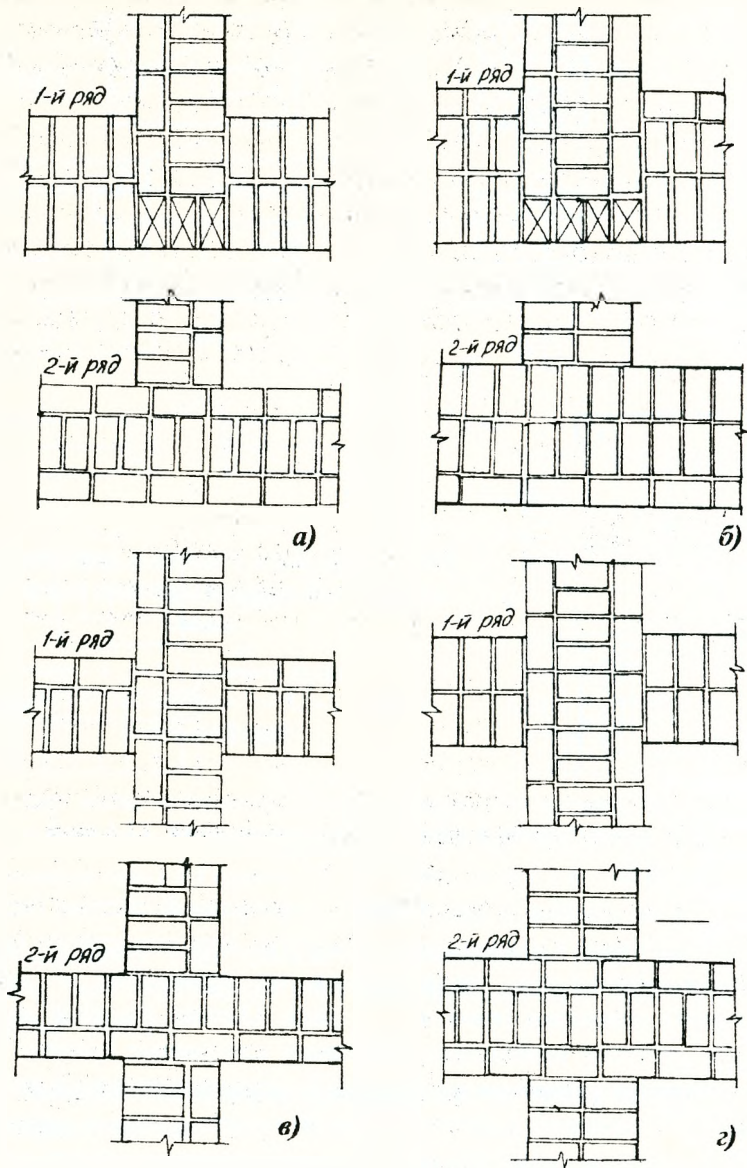


Рис. 3.19. Кладка примыканий и пересечений по однорядной системе перевязки швов.

а - в 2 и 1,5 кирпича; б - в 2,5 и в 2 кирпича; в - пересечение стен толщиной 1,5 кирпича; г - толщиной 2 кирпича.

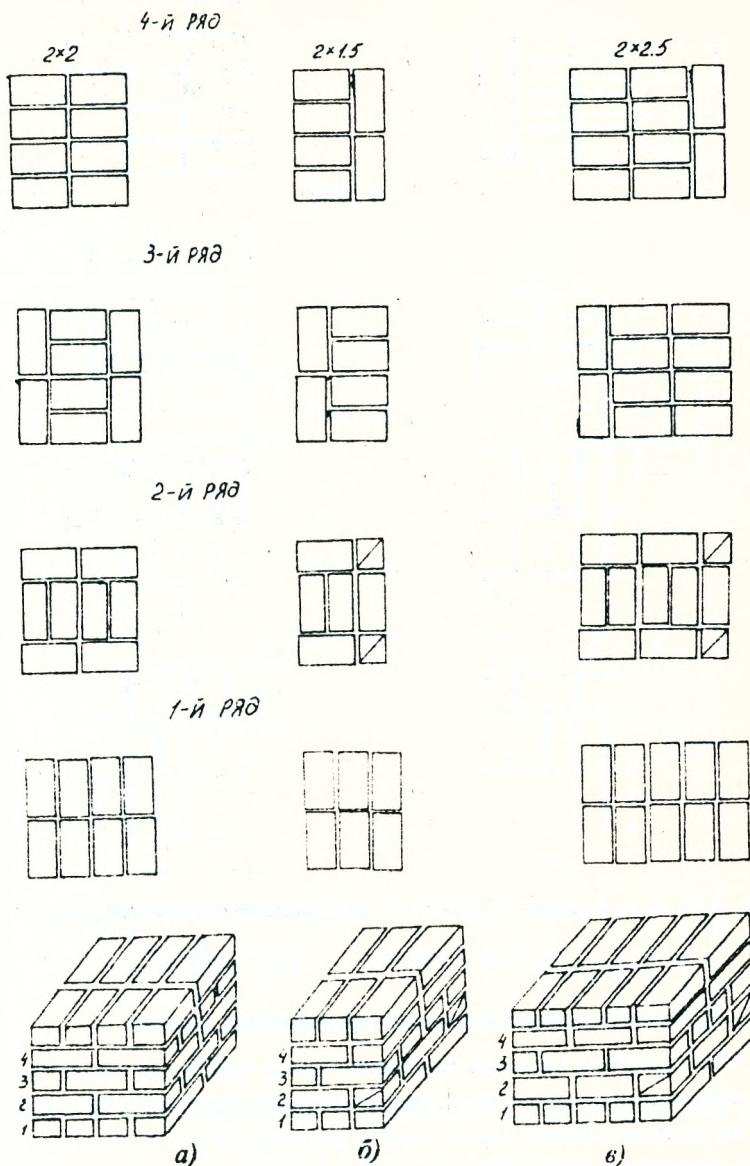


Рис. 3.20. а, б, в. Кладка столбов по трехрядной системе перевязки швов.

а - сечением 2x2 кирпича; б - 2x1,5 кирпича; в - 2x2,5 кирпича.

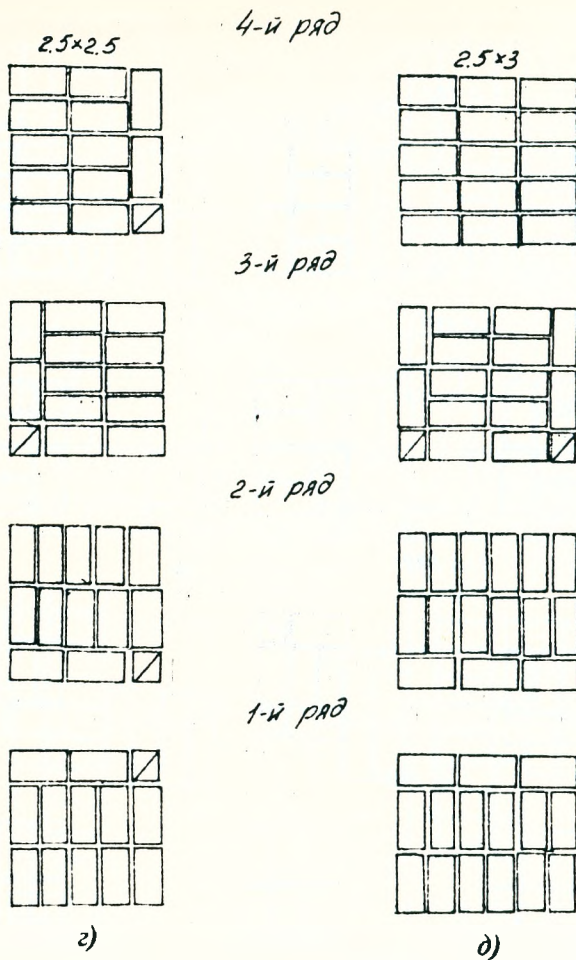
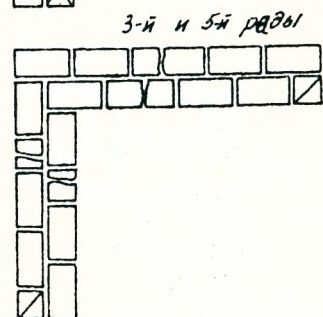
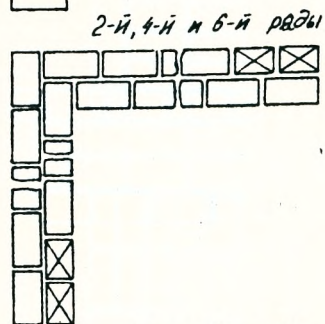
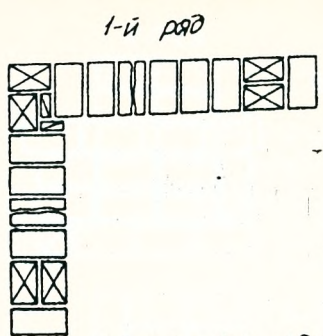


Рис. 3.20. г, д. Кладка столбов по трехрядной системе перевязки швов.

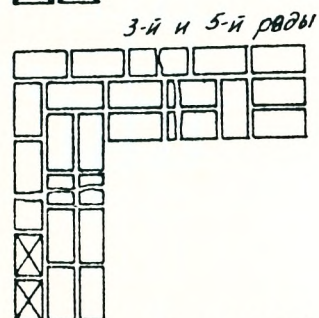
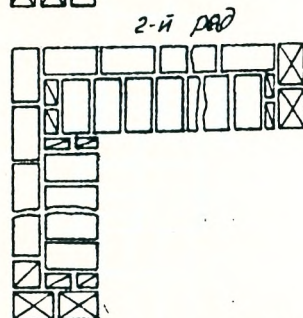
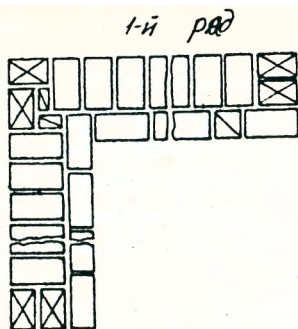
г - 2,5x2,5 кирпича; д - 2,5x3 кирпича.

§ 18. Многорядная система перевязки швов.

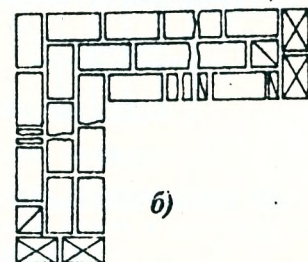
Многорядная система перевязки швов наиболее часто применяется в современном строительстве, поскольку производительность труда при ее использовании выше чем у цепной почти в два раза, возможность использования полностью неполномерного кирпича (половняка) и незначительная при этом потеря несущей способности (до 5% от прочности), позволяет использовать ее для кладки практически любых



а)



4-й и 6-й ряды



б)

Рис. 3.22. а, б. Многорядная системе перевязки швов. Кладка углов и ограничений

а - кладка угла в 1 кирпич; б - в 1,5 кирпича.

Кладка углов и ограничений первого ряда (Рис.3.22) производится так же как и при цепной системе перевязки швов: укладывается тычковый ряд и заканчивается трехчетверками и четверками, затем укладываются 4...5 ложковых рядов и снова тычковый. Это обуславливается тем, что при многорядной перевязке швов допускается совпадение

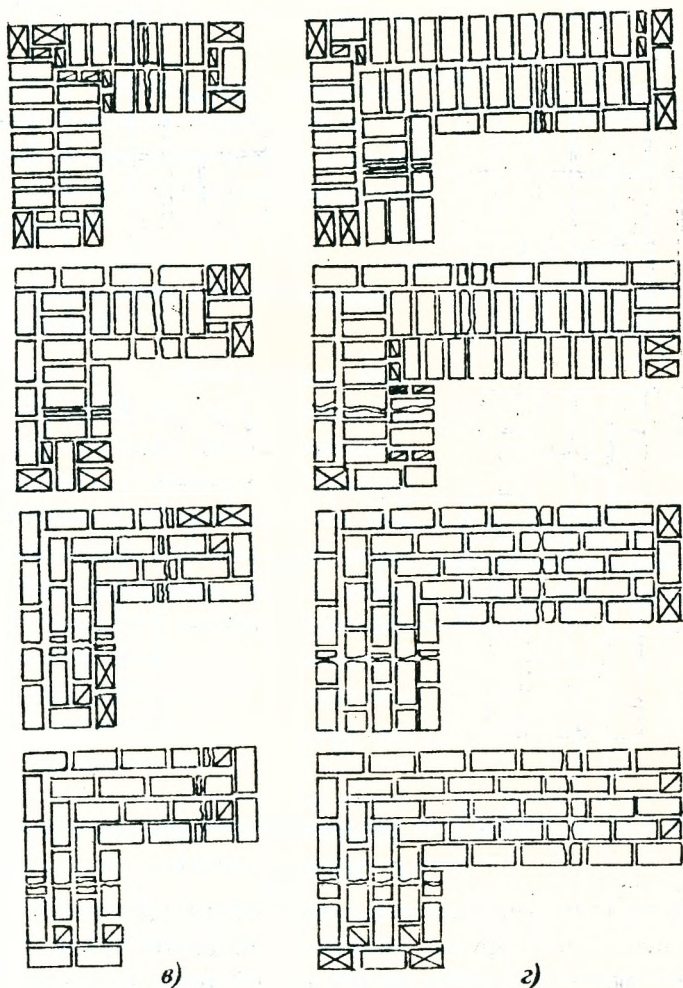


Рис. 3.22.в, г. Многорядная система перевязки швов. Кладка углов и ограничений

в - в 2 кирпича; г - в 2,5 кирпича.

вертикальных продольных швов кладки в 4...5 рядах по высоте. Все поперечные вертикальные швы при этом перекрываются в каждом ряду. В малозагруженных стенах (самонесущих, участках под окнами) разрешается использовать в забутку половняк и кирпичный бой.

Пересечение и примыкание стен показано на рисунке 3.23. При

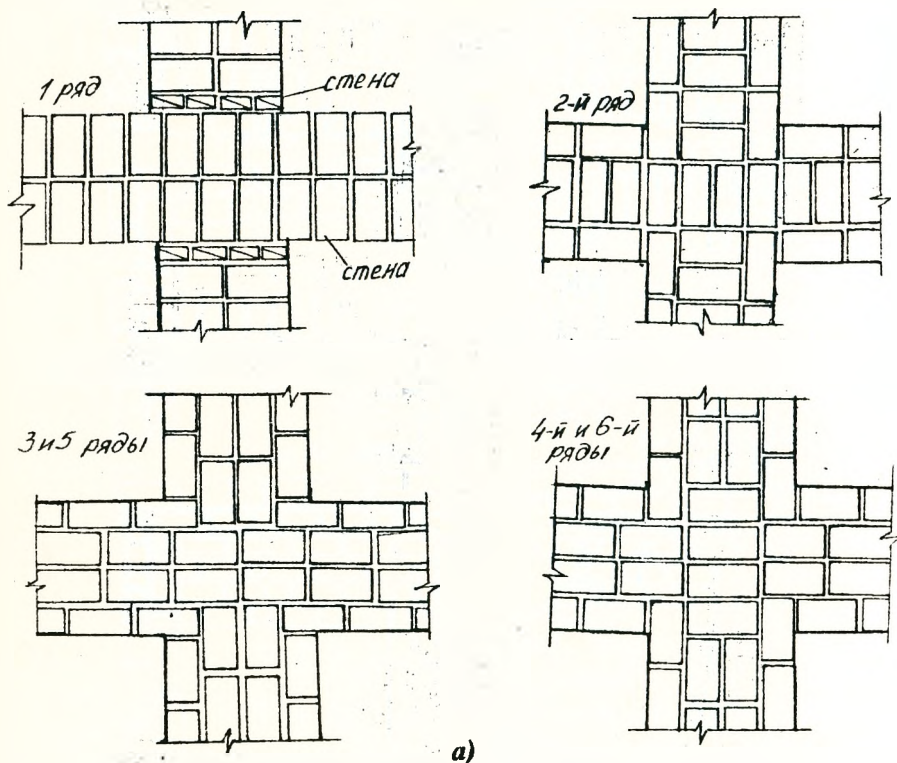


Рис. 3.23. а. Пересечение стен при многорядной системе перевязки швов.

а - стен толщиной в 2 кирпича.

пересечении стен тычковые ряды одной стены сдвигаются на $1/4$ кирпича относительно другой, укладывая четверки, последующие 4...5 ложковых рядов со сдвигом на $1/4$ или $1/2$ кирпича. То же и при устройстве примыканий. Если же примыкающая стена возводится неодновременно, то часто для нее оставляют вертикальную штрабу (через ряд по высоте стены на полкирпича делаются выпуски из основной

стены). При этом штраба армируется выпусками сетки или же стальных стержней не реже чем через 2 м по высоте и в уровне каждого перекрытия.

Кладку столбов шириной более 1 м ведут также как и ограничение, кладка простенков показана на рисунке 3.24.

Если к столбам или простенкам примыкают тонкие стены (1/4 и 1/2 кирпича), то они соединяются с помощью выпуклой штрабы или же стальных стержней.

§ 19. Кладка стен облегченных конструкций.

Кладка стен облегченных конструкций наиболее экономичная из всех видов каменной кладки: уменьшается расход стеновых материалов (часть кладки в стене заменяется теплоизоляционными материалами), менее трудоемкая, материалы имеют меньшую стоимость. Ее массовое применение ограничивается из-за недостаточной несущей способности. Вследствие чего разрешается возводить здания высотой не более трех этажей.

Наиболее часто облегченные стены выполняют способами, разработанными инженерами Н.С.Потоповым и А.С.Власовым - это кирпично - бетонная и колодцевая кладка. Кладки состоят из двух кирпичных стенок толщиной 1/2 кирпича (120 мм) с перевязкой тычковым рядом через 3...5 рядов по высоте или же поперечными стенками через 60...100 см. Между стенка-

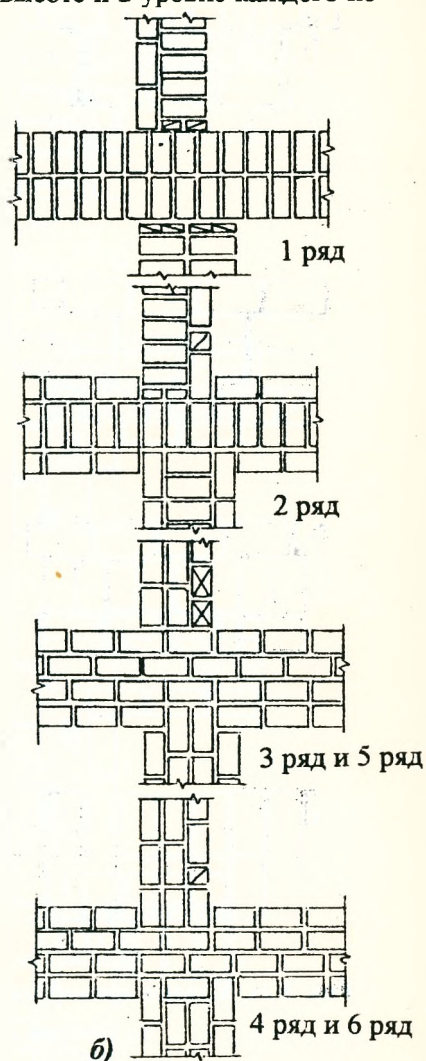
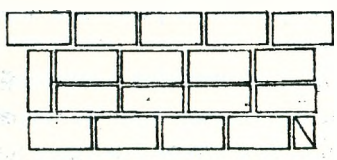
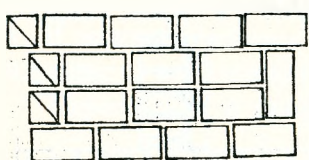


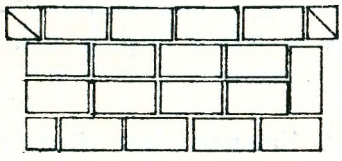
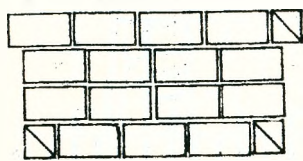
Рис. 3.23. б. Пересечение стен при многорядной системе перевязки швов.

б - толщиной в 2 и 1,5 кирпича.

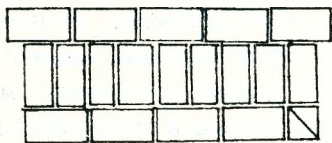
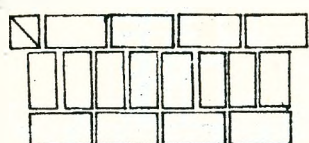
4-й и 6-й ряды



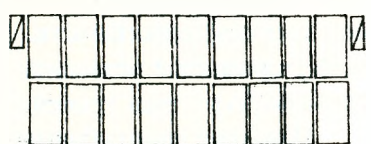
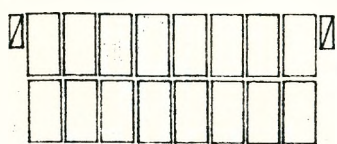
3-й и 5-й ряды



2-й ряд



1-й ряд

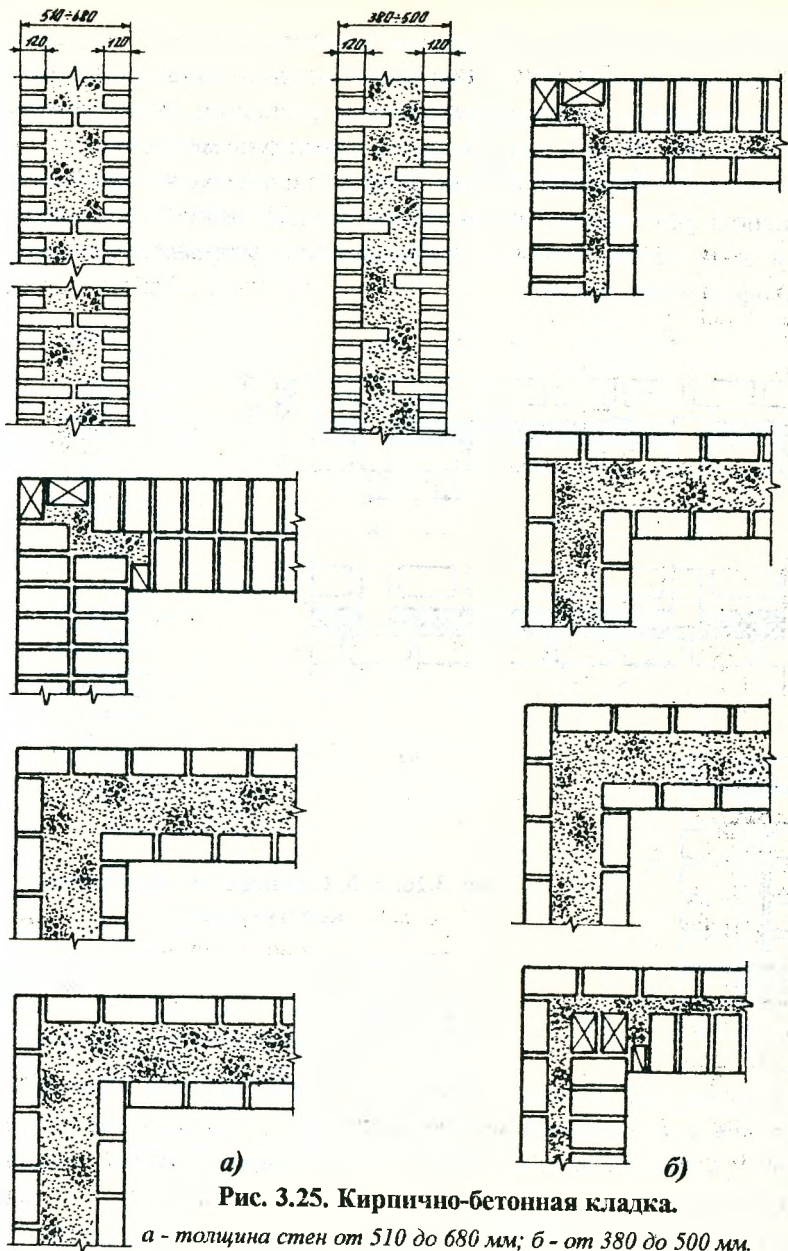


а)

б)

Рис. 3.24. Кладка простенков по многорядной системе перевязки швов.
 а - сечением 2x2 кирпича; б - 2x4,5 кирпича.

ми свободное пространство заполняется теплоизоляционными материалами (легкие бетоны, камни, минеральные засыпки). При возведении таких стен необходимо соблюдать следующие условия: тщательно затирать и расшивлять растворные швы; теплоизоляционные материалы уплотнять; по минеральным утеплителям устраивать армирован-



ные растворные диафрагмы. Диафрагмы устраивают через 5...6 рядов кладки по высоте. Скобы для армирования должны быть оцинкованными или же покрытыми антикоррозийными составами. Они устанавливаются через 40...50 см и должны иметь диаметр не менее 4 мм.

При кирпично-бетонной кладке (Рис.3.25) вместо минеральных засыпок используют легкие бетоны (смесь жесткая вяжущего и заполнителя), в этом случае отпадает необходимость устройства армированных диафрагм жесткости.

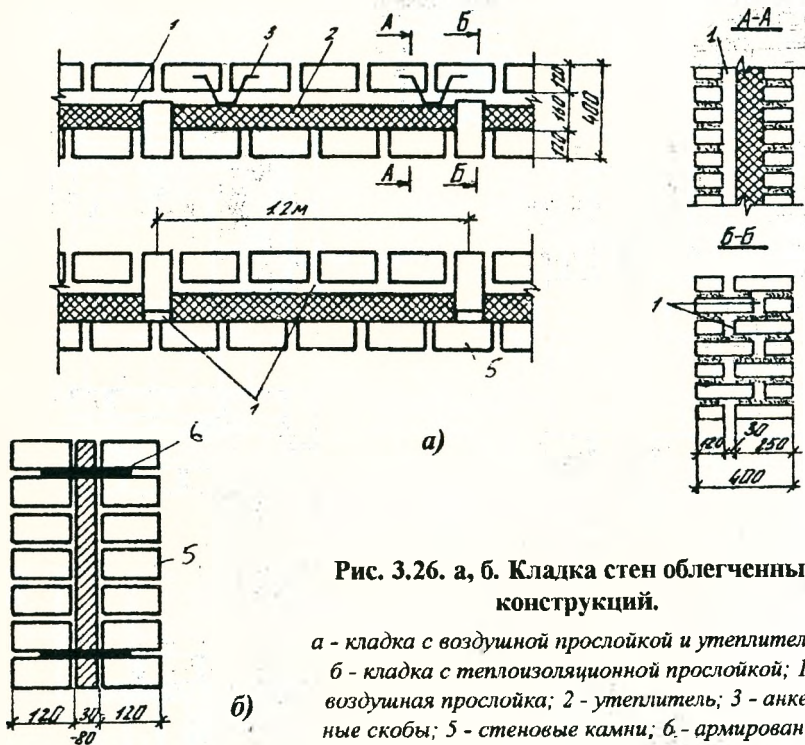


Рис. 3.26. а, б. Кладка стен облегченных конструкций.

а - кладка с воздушной прослойкой и утеплителем;
 б - кладка с теплоизоляционной прослойкой; 1 - воздушная прослойка; 2 - утеплитель; 3 - анкерные скобы; 5 - стеновые камни; 6 - армирование.

На рисунке 3.26 показаны некоторые другие способы облегчения стен: кладка с воздушной прослойкой или с утеплителем (минераловатные плиты и др.); кладка с уширенными швами; кладка утепленная изнутри.

При применении облегченных стен необходимо помнить, что для ограждения помещений с мокрым режимом эксплуатации их применение запрещено.

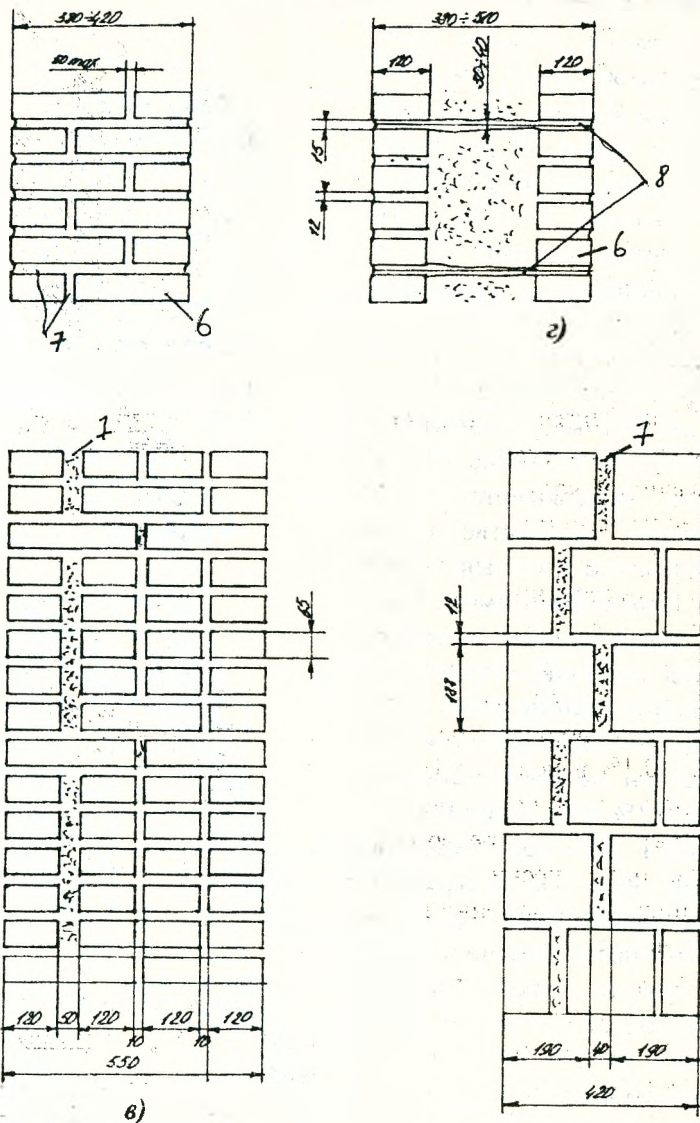


Рис. 3.26. в, г. Кладка стен облегченных конструкций.

в - кладка с уширенным швом; г - кладка с армированными растворными диафрагмами; б - армирование; 7 - уширенный шов; 8 - армированные растворные диафрагмы.

§ 20. Армированная кирпичная кладка.

Армирование сетчатое поперечно применяется для усиления несущей способности кирпичной кладки всех видов. В основном армируют наиболее нагруженные элементы кладки (столбы, простенки, участки несущих стен с вентиляционными каналами внутри и т.д.).

В растворные швы в таком случае закладываются стальные сетки (квадратные, прямоугольные и сетки "зигзаг") (Рис.3.27).

Сетки укладываются через определенное количество рядов согласно расчета и указываются в проекте. Необходимо иметь в виду, что армированием возможно увеличить несущую способность кирпичной кладки не более чем в два раза. Рациональное количество арматуры должно составлять не менее 0,1% и не более 1% объема кладки. Большое количество арматуры ведет к перерасходу металла, практически не увеличивая прочность каменной кладки. С другой стороны пропуск хотя бы одной сетки понижает прочность на 20...30%, поэтому укладываемые сетки (для контроля) должны выступать за поверхность кладки на 2...3 мм. Стержни сеток поперечной сетчатой арматуры не должны превышать диаметра 4 мм, а зигзагообразных - 8 мм, это связано с тем, что сетки должны быть полностью обжаты рас-

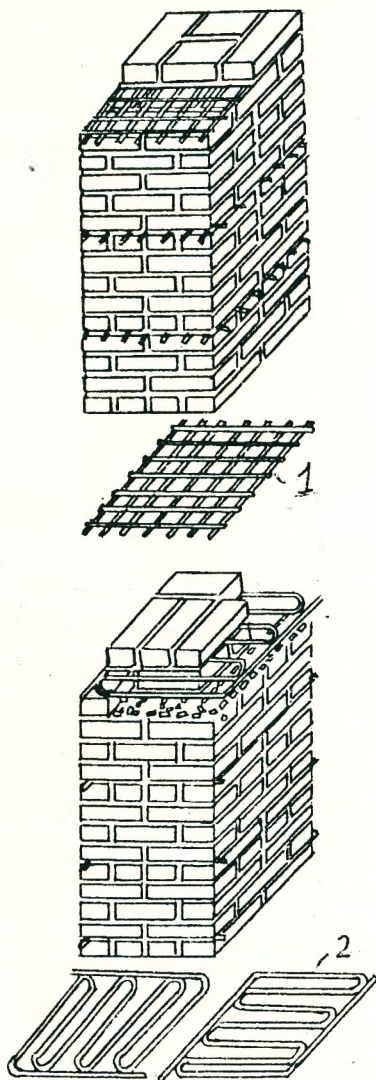


Рис. 3. 27. Армирование кирпичной кладки

1 - сетки; 2 - сетка типа "зигзаг"

твором швов и полностью включены в работу каменной конструкции. Сетки типа "зигзаг" укладываются в двух смежных рядах кладки, так чтобы прутья одной сетки были перпендикулярны прутьям другой.

Продольное армирование выполняется как сетками так и просто отдельными стержнями, продольное армирование в основном применяют для уменьшения в кладке растягивающих усилий, обеспечения монолитности и устойчивости, в частности так производят армирование перегородок в 1/4 кирпича и в 1/2 кирпича.

§ 21. Кладка специальных конструкций из кирпича.

При прокладке подземных коммуникаций (водопровод, канализация, газификация и т.д.) возникает потребность в устройстве прямоугольных или круглых колодцев. Как правило их выполняют из монолитного или сборного железобетона. В редких случаях из кирпича.

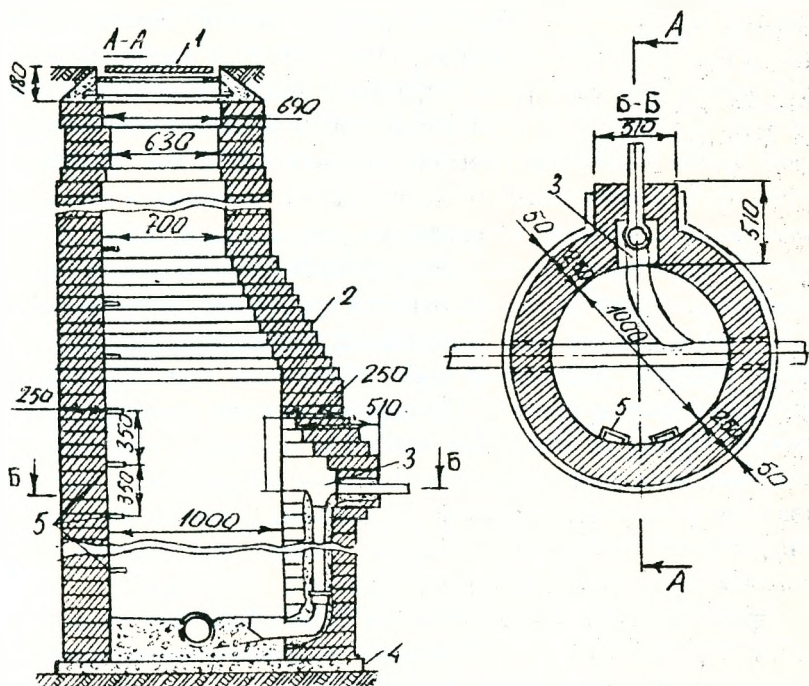


Рис. 3.28. Кладка колодцев.

1 - чугунный люк; 2 - кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе; 3 - карман;
4 - бетонное основание; 5 - металлические скобы.

Кладка прямоугольных колодцев ведется так же как и обычная кладка на обыкновенном глиняном кирпиче пластического прессования на цементно-песчаных растворах. При устройстве круглых колодцев, кладка ведется только тычковыми рядами со смещением на $1/4$ кирпича. Вертикальные швы с внутренней стороны уменьшается до 5...6 мм, а наружные увеличиваются до 15 мм, этим добиваются укладки кирпича по окружности. До начала возведения колодцев устраивают бетонное основание и делают разбивку, устанавливая центр, внешний и внутренний контур колодца. Если кверху колодец сужается, то сужение ведется с трех сторон, одна остается строго вертикальной (Рис.3.28) на котором устанавливаются металлические скобы (для подъема и спуска в колодец). Сужение ведется постепенно, напуском внутри рядов кирпича, но не более чем на 2...3 см в каждом ряду.

Примерно так же ведется и кладка дымовых труб. Но до сужения диаметра трубы до 1 м кладка ведется по цепной системе перевязки швов, а после только тычковым рядом. При этом выложив один ярус трубы каменщики изнутри ее устраивают подмости на следующий ряд. При этом используются деревянные брусья и настил или же металлические трубы в качестве прогонов, выдвигаемые за счет разности диаметров труб, фиксируемые металлическими штырями в совпадающие отверстия. На настиле устраивается специальный отвес, постоянно фиксирующий центр трубы, позволяющий контролировать диаметр в каждом ряду. Сужение осуществляется постепенно, отступая во внутрь на 2...3 мм в каждом ряду. При кладке необходимо тщательно заполнять и затирать растворные швы. Материалы используются только марок указанных в проекте. По мере возведения дымовых труб с наружной стороны не менее чем через 1 м по высоте они укрепляются полосовым металлом на жестком болтовом соединении, а также закладываются металлические скобы для подъема и спуска обслуживающего персонала. Материалы подаются наверх при помощи блокчей и пеньковых канатов. Кладку ведет звено из 2...3 человек.

При возведении жилых зданий в капитальных внутренних, а иногда и в наружных стенах, устраивают дымовые и вентиляционные каналы. Они представляют собой отверстия квадратной или прямоугольной формы по всей высоте стены. Как правило, каналы открываются на несколько рядов кирпича ниже уровня подвального перекрытия или же перекрытия первого этажа, а затем добавляются на каждом

последующем этаже. Количество и размер каналов определяется проектом. Возводятся они при помощи буйков. Дымовые каналы устраивают только из глиняного полнотелого кирпича; вентиляционные каналы допускается возводить из силикатного кирпича до уровня верхнего перекрытия, после него только из глиняного кирпича.

Буйки представляют собой деревянные или металлические полные короба, выполненные по размерам соответствующим размерам каналов (Рис.3.10). Буйки позволяют выкладывать каналы на высоту 6...8 рядов, затем их переставляют, поднимая выше и так на всю высоту канала. При перестановке буйков, все внутренние растворные швы дополнительно затирают с помощью швабровки.

При кладке самонесущих стен (стены на которые не опираются и не передают нагрузку элементы перекрытия этажей), проемы оконные и дверные и т.д. перекрываются не железобетонными перемычками, а рядовыми кирпичными, в виде кладки выполненной из отборного кирпича с полностью заполненными растворными швами, на растворах повышенной прочности и с укладкой стальной арматуры над проемом под нижний ряд кирпича для восприятия изгибающих моментов возникающих в кладке (Рис.3.29). Порядок устройства рядовых кир-

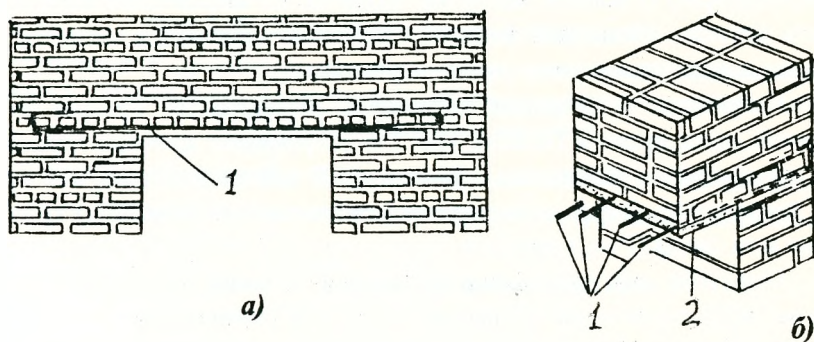


Рис. 3.29. Устройство рядовых перемычек.

а - внешний вид перемычки; б - сечение перемычки; 1 - арматурные стержни; 2 - растворная постель.

пичных перемычек следующий: на высоту простенков (столбиков, ограничений) устанавливаются деревянные или металлические стойки. По ним на ширину стен устраивается дощатая опалубка. По ней рас-

стиляется слой раствора толщиной 15...25 мм и укладываются металлические стержни из гладкой или профильной арматуры. Стержни арматуры накрываются сверху слоем раствора толщиной не менее 10 мм и по нему ведется кладка по однорядной системе перевязки швов на высоту не менее 3 рядов. Гладкая арматура выступает за проем не менее чем на 250 мм и заканчивается крюком заделываемым в кладку. Арматура периодического профиля выступает не менее чем на 250 мм и может быть без крюков.

Количество металлических стержней определяют согласно расчетным данным и указывается в рабочих чертежах, но в любом случае необходимо брать не менее одного стержня на каждые 120 мм толщины стены и не менее двух при толщине стены менее или равно 120 мм.

Часто для придания зданию более оригинального вида используют клинчатые, лучковые, арочные перемычки и своды. Порядок их устройства следующий. Во всех случаях необходима опалубка соответствующей формы. По опалубке из обыкновенного глиняного кирпича (полнотелого) выкладывают кладку по однорядной системе перевязки швов. Кладку ведут с противоположных концов опалубки к центру, швы выполняют клинообразными (с шириной внизу не менее 5 мм, а вверху не более 25 мм), что позволяет укладывать кирпич перпендикулярно основной нагрузке. Количество кирпича в ряду должно быть нечетно. Нечетный кирпич в середине перемычки является замковым и устанавливается строго вертикально.

Клинчатые и лучковые перемычки перекрывают проемы до 2 м длиной, если проемы больше чем 2 м устраивают арочные перемычки по специальным шаблонам (кружалам). В центре шаблона, как правило закрепляют шнур по которому контролируют заданную кривизну арки или свода (Рис.3.30).

Опалубка под перемычки снимается не ранее чем через 5 суток в летнее и 20 суток в зимнее время после окончания работ.

Как показывает практика в процессе эксплуатации каменных (кирпичных) зданий и сооружений при неравномерной осадке их различных частей имеет место появление (образование) сквозных трещин в массиве каменной кладки. С течением времени под воздействием силовых и атмосферных влияний (попеременное циклическое "замерзание - оттаивание") поврежденная каменная кладка приходит в полную негодность. Поэтому при возведении и эксплуатации камен-

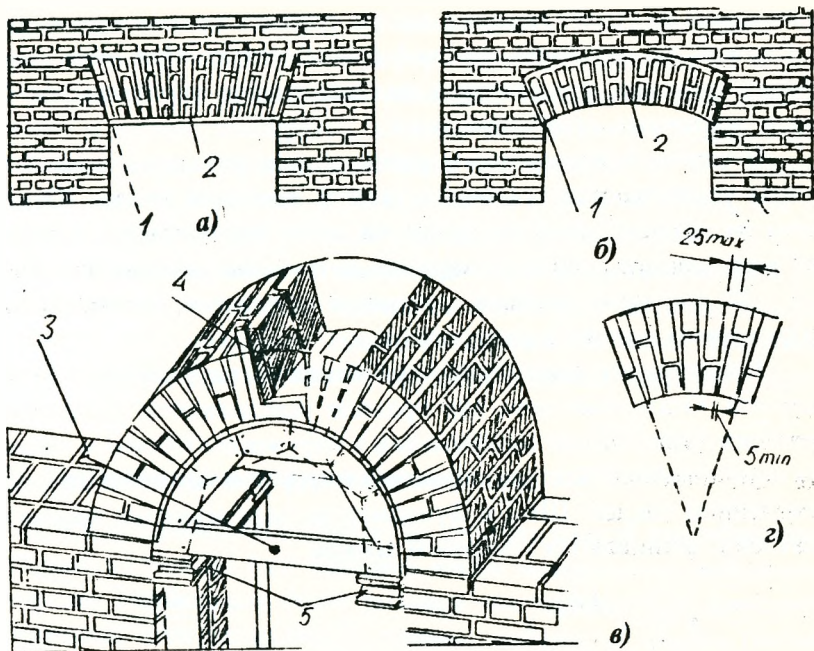


Рис. 3.30. Устройство арочных перемычек.

а - клинчатая; *б* - лучковая; *в* - арочная; *г* - замок выполненный с обыкновенного кирпича; *1* - опорная пятая; *2* - перемычка с одборного кирпича; *3* - шнур; *4* - шаблон; *5* - клины под кружальной апалубкой.

ных (кирпичных) зданий и сооружений, особенно большой длины, необходимо учитывать следующие факторы, оказывающие значительное влияние на долговечность возводимых объектов:

- однородность грунтов под основанием постройки;
- рельеф местности;
- изменение этажности по длине возводимого объекта;
- конструктивные решения фундаментов под отдельными частями здания;
- внешний вид (состояние) кладки.

Для того, чтобы избежать или уменьшить отрицательное воздействие выше перечисленных факторов на массив каменной кладки в практике строительства используют следующие решения.

На стадии проектирования, согласно выполненных геологических изысканий на стройплощадке, здание стараются разместить на грунтах с близкой по значению несущей способностью. При этом конструктивное решение фундаментов под все здание проектируется одного вида: ленточные, столбчатые и т.д.

В случае невозможности решения конструктивно, в качестве защиты устраиваются осадочные швы в каменной кладке. Осадочные швы разделяют здание по длине на части вертикальными разрывами по всей ширине здания от карниза до подошвы фундамента шириной 10... 20 мм, позволяющим смещаться отдельным частям здания без образования трещин и разрушения.

Конструкция осадочного шва показана на рисунке 2.31 в виде шпунта. Осадочные швы, как правило заделываются герметическими теплоизоляционными материалами с наружной стороны и защищаются оцинкованной жстью, остальная часть шва законопачивается просмоленной паклей. Швы в фундаментах заделываются просмоленной паклей и защищаются глиняным замком.

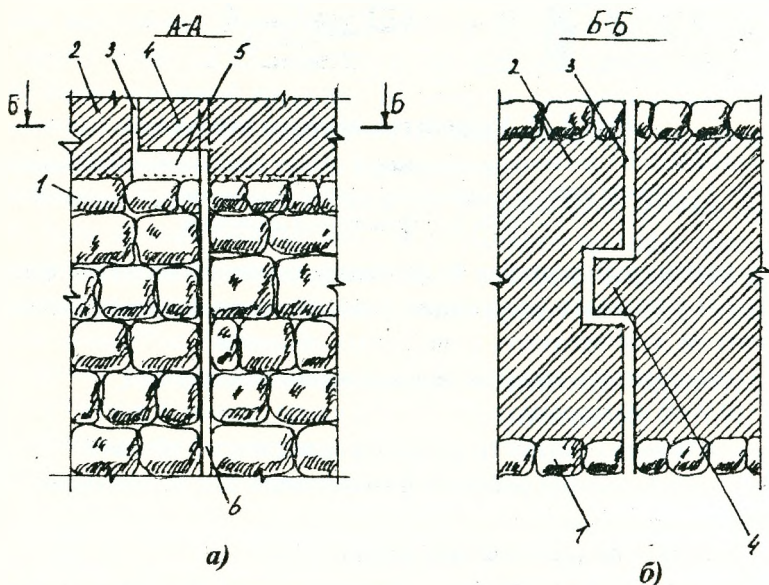


Рис. 3.31. Устройство осадочного шва.

а - по фундаменту; б - по стене; 1 - фундамент; 2 - стена; 3 - шов в стене; 4 - шпунт; 5 - зазор для осадки; б - шов в фундаменте.

В зданиях большой длины помимо осадочных швов устраиваются температурные швы (иногда их совмещают). Температурные швы компенсируют температурные деформации возникающие от неравномерных линейных расширений стеновых материалов под действием высоких и низких температур, а также вследствие их резких перепадов. Каменные здания, имеющие летом при температуре 20°C длину 20 м, зимой при температуре -20°C становятся короче на 10 мм, что тоже приводит к образованию трещин в каменной конструкции.

Температурные швы устраиваются также как и осадочные и отличаются тем, что расчленяют здание на отдельные части вертикальными швами, рассекающими здание от карниза до верха фундамента, поскольку фундаменты эксплуатируются в одном температурном режиме.

§ 22. Организация труда каменщиков.

Бригады каменщиков состоят из рабочих разной квалификации, с разрядами от 5-го до 2-го. Поэтому, чтобы максимально использовать мастерство каменщиков более высокой квалификации в зависимости от толщины стен возводимого здания, сложности кладки (наличия проемов, архитектурных украшений и т.д.), условий кладки (летнее, зимнее время), бригада разбивается на звенья: "двойка" и "тройка". Из них легко, удвоив количество каменщиков, получить звенья "четверка" и "пятерка". Принцип работы звена заключается в следующем: каменщик более высокой квалификации (5-ый и 4-ый разряд) выкладывают наиболее ответственные участки стены (наружные версты, углы, столбы, простенки). Каменщики более низкой квалификации (3-ий и 2-ой разряды) при этом производят подбор и заготовку кирпича, подают и расстилают раствор, укладывают забутку, расшивают швы. В некоторых случаях они ведут укладку и внутренних верст. Рекомендуемые составы звеньев приведены в таблице 3.1.

Рекомендуемый состав звеньев каменщиков в зависимости от вида и толщины стены.

Таблица 3.1.

Вид стены	Толщина стены			
	1 1/2	2	2 1/2	3
Гладкие (наружные и внутренние) глухие и с проемами	Двойка, тройка,	Тройка, пятерка, шестерка	Тройка, пятерка, шестерка	шестерка
Простые с проемностью, %: до 20 до 40	То же	То же	То же	То же
	Двойка,	Двойка, Тройка, пятерка, шестерка	Двойка, Тройка, пятерка, шестерка	Тройка, шестерка
Средней сложности с проемностью, %: до 20 до 40	То же	Тройка, пятерка, шестерка	Тройка, пятерка, шестерка	Шестерка
		Двойка, тройка, шестерка	Двойка, тройка, шестерка	Тройка, шестерка
Сложные с проемностью до 40% !	Двойка	Двойка	Двойка	Тройка

Для каждого звена в процессе работы, чтобы не мешать другим звеньям, не скапливаться в одном месте, отделяется делянка. При расчете делянок учитывается: высота яруса (1...1,2 м), производительность (объем кладки укладываемой звеном в смену) так, чтобы в течение смены звено работало на одной делянке, а бригада в целом на одной захватке. Размер делянки можно определить по формуле:

$$L = \frac{T}{ahN} \quad (1),$$

где, L - длина делянки, м;

T - общее время работы звена в смену, чел-ч;

a - толщина стены, м;

h - высота яруса, м;

N - норма времени на 1 м³ кладки, чел-ч.

Длина определенных делянок увеличивается на 20...25%, чтобы каменщикам не пришлось переходить на другие захватки в случае невыполнения норм. Например, при кладке простых стен в 2 кирпича длина делянки, определенная формулой (1) равна 13 м для звена "двойка", но с учетом возможного превышения норм длину делянки целесообразно увеличить до 16 м.

Средние рекомендуемые размеры делянок и набор инструментов для звеньев приведены в таблицах 3.2 и 3.3.

Рекомендуемые размеры делянок, в м, в зависимости от толщины стен, численности звена и сложности кладки.

Таблица 3.2.

Толщина стены, мм	Численность звена, чел.	Сложность кладки		
		простая	средней сложности	сложная
640	5	20...31 м	19...30 м	16...27 м
	3	13...21 м	11...18 м	10...16 м
510	5	24...40 м	19...36 м	18...30 м
	2	13...21 м	12...20 м	11...18 м
380	3	18...27 м	14...26 м	12...20 м
	2	11...18 м	10...17 м	8...15 м

Набор основного инструмента для звена каменщиков.

Таблица 3.3.

Инструмент	Двойка	Тройка	Четверка	Пятерка
Кельма, шт.	2	2	4	4
Растворная лопата, шт.	1	2	2	3
Молоток-кирочка, шт.	2	2	2	3
Отвесы 400 и 600 г (комплект).	1	1	2	2
Уровень, шт.	1	1	2	2
Расшивка, шт.	2	2	4	
Складной метр, шт.	1	1	2	2
Правило, шт.	1	1	2	2
Деревянный угольник, шт.	1	1	2	2
Причальный трехметровый крученый шнур, м.	30	45	60	60
Рулетка РС-20, шт.	1	1	1	1

Длина захватки соответственно определяется как сумма длин де­лянок соответствующих количеству звеньев в составе бригады с уче­том необходимости производства такелажных работ в процессе клад­ки, технологических перерывов (монтаж перемычек ж/б и т.д.) и дру­гих вспомогательных работ.

Наиболее эффективным методом производства каменных работ является **поточно-расчлененный**, предусматривающий деление зда­ния на захватки. Разбивка здания на захватки, делянки позволяет обеспечить рациональное совмещение строительно-монтажных опера­ций, поточность технологического процесса и эффективное использо­вание машин и механизмов.

В настоящее время наиболее широко **применяют принцип по­осевой специализации звеньев**. Сущность поосевого принципа рас­становки рабочих заключается в том, что за каждым звеном каменщи­ков на всех этажах закреплена определенная долянка в одних и тех же осях здания. Это способствует повышению производительности труда и личной ответственности за качество работ.

Двухзахватная система с челночным переходом звеньев каменщи­ков (после каждого яруса) с одной захватки на другую имеет свои су­щественные недостатки. По окончании работ кладки 3-го яруса на 2-ой захватке каменщики не могут продолжать работу на 1-ой захватке, так как в это время идет монтаж перегородок и плит перекрытия. Поскольку монтажные работы выполняют с помощью башенного крана одним звеном в составе 4...5 человек, остальные члены комплексной бригады не могут быть рационально использованы. Для устранения этих недос­татков применяют следующие способы производства работ.

Первый способ. Строящийся дом делят на две захватки и кладку ведут только на одной из них на высоту этажа (3-х ярусов) в течении первых трех суток, а на другой захватке в это время производят мон­таж перегородок, перекрытий, балконных плит и т.д. В последующие 3-ое суток кладку ведут на второй захватке (первую и вторую смену), а на первой захватке выполняют монтажные работы (в третью смену). Работы ведут в три смены.

Достоинства такой организации работ:

- все звенья рационально используются в течении каждой смены;
- кладка стен и соответствующие монтажные работы ведутся не­прерывно;

- башенный кран используется рационально, параллельно с кирпичной кладкой выполняются монтажные работы, что способствует ликвидации простоев крана;

- повышается производительность труда каменщиков, так как специализированные звенья всегда работают между определенными осями по всей высоте дома (поосевая специализация), на неизменной длине делянок, на каждой захватке и на каждом этаже каменщики выполняют одни и те же операции. Недостаток такой организации работ: бригада работает в три смены, чем усложняется руководство ею и контроль за качеством выполняемых работ. При этом способе необходимо иметь в большом количестве комплекты подмостей, так как их устанавливают на всей площади захватки.

Второй способ. Строящийся дом делят на две равные захватки, и каждая из них членится на два равных участка. Кирпичную кладку с поосевой специализацией ведут по участкам только в первую смену, а во вторую монтаж сборных конструкций. Такой порядок работ позволяет сократить количество рабочих в комплексной бригаде более чем в 2 раза и наполовину уменьшить комплект подмостей.

Наряду с поточно-расчлененным методом производства каменных работ используется **поточно-кольцевой метод** предложенный лауреатом Государственной премии каменщиком С.С.Максименко. Суть его заключается в том, что разбивка здания на делянки не производится, а кладка ведется звеньями, перемещающимися по периметру здания и выполняющими кладку одного ряда кирпичной стены по одной высоте. После того как по всему периметру здания будет выложен один ряд кладки, укладывается второй ряд и т.д. Кладку ведут звеньями "шестерка" по многорядной системе перевязки и разделяют ее на три операции: кладка наружной версты, кладка внутренней версты и кладка забутки. Каждую операцию выполняют двое рабочих. Впереди идет первая "двойка" - каменщик с подсобником, они ведут кладку наружной версты. За ней идет вторая "двойка" - каменщик с подсобником и ведут кладку внутренней версты. Замыкает звено "шестерки" третья "двойка" - каменщик с подсобником, которые выполняют забутку. Работа каждой "двойки" сводится к длительному ритмичному повторению одних и тех же движений. В каждой "двойке" труд тоже разделен: каменщик переставляет причалки и укладывает кирпич, а подсобник расстиляет раствор и подает кирпич на стену. Звено каменщиков в

шесть человек ("шестерка") занимает фронт работ длиной 15...20 м. При большом фронте на захватке могут последовательно работать два звена. Кладку внутренних стен и столбов ведут по ярусам независимо от кладки наружных стен с применением убсжной штрабы в местах примыкания к наружным стенам. Поточно-кольцевой метод эффективен при возведении зданий простой конфигурации со стенами простой и средней сложности, толщиной в 2...3 кирпича с проемностью до 40% и малым количеством внутренних стен.

§ 23. Требования и способы проверки качества кладки.

По мере возведения каменной кладки, каменщики обязаны постоянно контролировать качество производимых работ. Вертикальность кладки проверяют отвесом или уровнем с правилом не реже чем два раза на метр высоты. Горизонтальность рядов – уровнем и правилом, а на уровне высоты этажа под плиты перекрытий - нивелиром. Кладка углов проверяется угольником и отвесом. В процессе кладки каменщики обязаны руководствоваться допускаемыми отклонениями приведенными в таблице 3.4.

Допускаемые отклонения в размерах и положении каменных конструкций в мм.

Таблица 3.4.

№ п/п	Наименование допускаемых отклонений	Конструкции из бута и бутобостона			Конструкции из бетонных, керамических и др. камней прав. формы			Конструкции из кирпича		
		фундаменты	стены	столбы	фундаменты	стены	столбы	фундаменты	стены	столбы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	По толщине	+30 -20	+20 -10	+20 -10	+15 -15	+15 -10	+10 -10	+15 -15	+10 -10	+10 -10
2	По отметкам обрезов и этажей	+25 -25	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+15 -15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	По ширине простенков		-20			-20			-15	
4	По ширине проемов		+20			+20			+15	
5	По смещению осей смежных оконных проемов		+20 -20			+20 -20			+15 -15	
6	По смещению осей конструкции	+20 -20	+15 -15	+10 -10	+10 -10	+10 -10	+10 -10	+10 -10	+10 -10	+10 -10
7	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали а) на один этаж (высотой 3,2 ... 4 м) б) на все здание		20	15		10	10	10	10	10
		20	30	30	10	30	30	10	30	10
8	Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	30	20		20	20		20	15	
9	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруживаемые при наложении рейки длиной 2 м а) оштукатуриваемой б) неоштукатуриваемой		15	15		10	5		10	5
		+20 -20	+15 -15	+15 -15	+15 -15	+5 -5	+5 -5	+5 -5	+5 -5	+5 -5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	Вентиляционные и дымовые каналы					+5 -5			+5 -5	

При этом применять для кладки материал марок указанных в рабочих чертежах, качественно заполнять растворные швы и расшивать их, соблюдать толщину растворных швов, применять перевязку швов указанную в проекте, своевременно устанавливать закладные детали. Начинать и заканчивать кладку стен, столбов и т.д. тычковыми рядами из отборного кирпича. Оставленные в конструкциях стен штрабы армировать стальными стержнями не реже чем через 2 м по высоте и в уровне каждого перекрытия. При кладке карнизов свес его должен быть не более половины толщины стены (если нет специальных креплений указанных в проекте), при этом каждый выступающий (обязательно тычковый ряд) не должен превышать 1/3 длины кирпича. В летнее время смачивать кирпич водой, опусканием в емкость с водой на 2...3 минуты, а в зимнее - очищать от снега и наледи.

В случаях превышения допускаемых отклонений, работа может быть продолжена после исправления дефектов с разрешения проектной организации.

§ 24. Техника безопасности при ведении каменной кладки.

Приступать к каменным работам, каменщики могут после прохождения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Они должны быть ознакомлены с особенностями возводимого объекта и технологической последовательностью кладки.

Производить работы разрешается только исправным инструментом, при наличии индивидуальных средств защиты. Работать разрешается в спецодежде, спецобуви, в защитной каске, используя рукавицы или напальчники, предохраняющие кожу рук от истирания.

Рабочее место необходимо содержать в чистоте (убирать периодически с рабочей зоны кирпичный бой, раствор и т.д.). При работе с подмостей или лесов, не перегружать их материалами (допустима нагрузка на настил не более 2500 Н/м²). Подмости и леса должны иметь

ограждения высотой не менее 1 м. Запрещается оставлять зазор между настилом и стеной более 50 мм. Ранее выложенный ярус кладки должен быть выше настила не менее чем на два ряда. Для подъема на подмости должны использоваться инвентарные лестницы с ограждением. Все отверстия (просмы) в настиле во время работы закрываются специальными щитами, или сплошным настилом. Леса и подмости устанавливаются на прочное, ровное основание. По ходу работ в течение смены леса и подмости периодически осматриваются. Кроме того, каждый день перед началом работ мастер и бригадир обязательно осматривает леса и подмости.

Запрещается каменщикам во время работы вести и производить расшивку швов со стены. На стене во время перерывов запрещается оставлять строительный материал и инструменты.

Одновременно с кладкой стен в оконные проемы устанавливают оконные блоки или же закрывают инвентарными ограждениями. Над входами в здание устраивают защитные козырьки 2×2 м. Для исключения возможного падения материалов, инструмента и т.д. при кладке стен с внутренних подмоостей и высоте стен более 7 м с наружной стороны по всему периметру здания устраиваются защитные козырьки в виде настила шириной не менее 1,5 м и с углом наклона от стены вверх 20 град к горизонту. Первый ряд козырьков устанавливается на высоте 6 м, второй на высоте 6...7 м над первым и затем по мере возведения стен его переставляют через 6...7 м. Ходить по козырькам, складировать на них материалы строго запрещается. При установке и снятии козырьков рабочие пользуются предохранительными поясами.

Подавать материалы грузоподъемными машинами в рабочую зону разрешается только в специальных контейнерах, футлярах, исключая возможность их самопроизвольного выпадания, раскрытие футляров, опрокидывание.

В зимнее время леса, подмости, лестницы, трапы, очищаются периодически от снега и наледи и посыпаются песком.

Каменные работы не производятся при гололеде, густом тумане, ливневом дожде и сильном снегопаде, а так же при ветре более 6 баллов.

В темное время суток (зимнее, производство работ в несколько смен) рабочие места должны быть в достаточной мере освещены. Количество и порядок установки прожекторов рассчитывается и указывается в проекте.

БУТОВАЯ КЛАДКА.

§ 25. Бутовая кладка.

Бутовой - называется кладка из природных камней неправильной формы, связанных между собой раствором. Для бутовой кладки применяют камни разной величины, но не тяжелее 50 кг, в том числе равный камень неправильной формы, постелистый, у которого две примерно параллельных плоскости, и булыжник, имеющий округлую форму. Камни большей величины предварительно раскалывают на более мелкие. Этот процесс называется плинтовкой. Для плинтовки камней применяют кувалду массой до 5 кг, а для обработки камней - молоток-кулачек массой до 3 кг. Его также используют при осаживании и расщепивании бутового камня при кладке. Наряду со специальными инструментами для бутовой кладки используются те же инструменты, что и при кирпичной кладке (Рис.3.7).

Из бута возводят фундаменты, стены подвалов, подпорные стены, опоры и другие конструкции, а в районах с большими запасами камня - стены малоэтажных зданий. Кладку ведут рядами по возможности одинаковой толщины с перевязкой швов, чередуя в каждом ряду тычковые и ложковые камни. Углы примыкания и пересечения, а также верстовые ряды выкладывают из более крупных постелистых камней. Перед укладкой камни очищают, а в сухую жаркую, ветреную погоду - смачивают водой. В фундаментах первый ряд из крупных постелистых камней выкладывают насухо, тщательно заполняют пустоты щебнем, утрамбовывают и заливают жидким раствором. Последующие ряды бутовой кладки фундаментов выполняют способом "под залив" или "под лопатку".

Кладку "под залив", ведут выкладывая каждый ряд камней высотой 0,15...0,2 м насухо враспор со стенами траншеи (в плотных грунтах) или с опалубкой. При этом версты не выкладывают. Пустоты за-

полняют щебнем и заливают их жидким раствором подвижностью 13...15 см. При этом раствор не всегда попадает в места, где камни плотно соприкасаются между собой, кладка получается с пустотами, что ведет к снижению прочности. Поэтому под залив разрешают кладку фундаментов только для зданий высотой не более двух этажей. (Рис. 4.1)

Кладку "под лопатку" начинают с выкладывания отборных верстовых камней. Выступы на них, мешающие кладке, скалывают, укладывая каждый камень на раствор и осаживают ударами молотка. В промежутки между верстами лопатой набрасывают раствор и на него укладывают камни забутки менее правильной формы. Промежутки между камнями расщебенивают.

Кладку ведут рядами толщиной до 0,3 м на растворе подвижностью 4...6 см. (Рис. 4.2.)

Способ "под лопатку" применяют при кладке стен, столбов, подбирая камни одной высоты по шаблону - прикладывая их лицевую сторону для получения ровной поверхности.

Возможна кладка стен из бутового камня с одновременной облицовкой кирпичом. Облицовку ведут по многорядной системе, связывая каждый 4...6-ой тычковый ряд облицовки с бутовой кладкой. (Рис. 4.3.)

Стены и столбы толщиной 0,6...0,7 м из бутового камня возводят ярусами высотой до 1...1,2 м. Для более толстых стен высоту яруса понижают. Разница в высоте кладки между смежными участками допускается не более 1,2 м. Горизонтальность и прямолинейность рядов, особенно верст, выдержи-

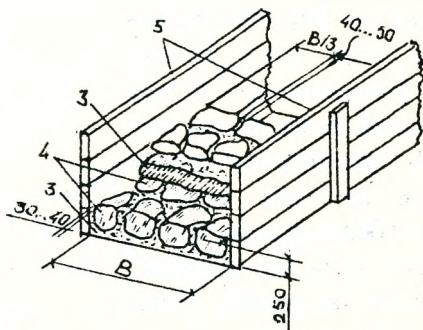


Рис. 4.1. Бутовая кладка "под залив"

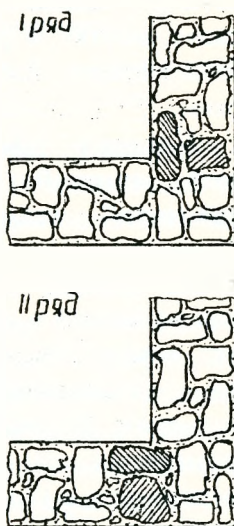


Рис. 4.2. Бутовая кладка "под лопатку"

вают по причалке, закрепляют на порядовках. Иногда в траншеях устанавливают шаблоны, что облегчает контроль за размерами и формой фундамента. (Рис. 4.4.) Ленточные фундаменты и стены толщиной более 80 мм способом "под лопатку" кладут звенья из трех человек, кладку более тонких стен и столбов - звенья "двойки". Ведущий каменщик натягивает причалку, выкладывает верстовые ряды и проверяет кладку, каменщики более низкого разряда набрасывают и разравнивают раствор, подают камень, кладут забутку и расщепляют кладку. Работая звеном - "двойка" забутку кладут оба каменщика.

Кладка с "приколкой лицевой поверхности" является разновидностью кладки под лопатку. При укладке камней в лицевую версту поверхности предварительно скалывают. Кладка эта применяется при возведении стен и столбов подвалов.

При кладке виброуплотнением первый ряд камней укладывают насухо, пустоты расщепляют, слоем толщиной 4...6 см расстилают

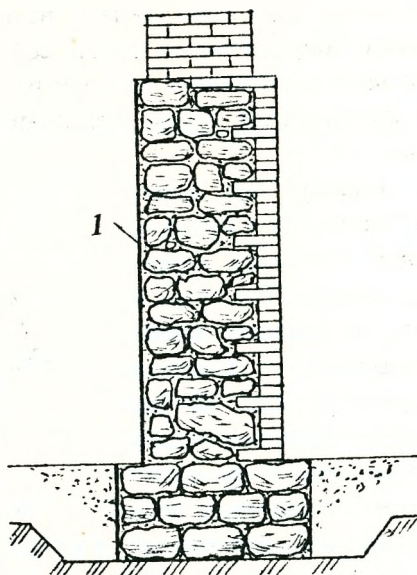


Рис. 4.3. Бутовая кладка с облицовкой кирпичом.

1 - гидроизоляция.

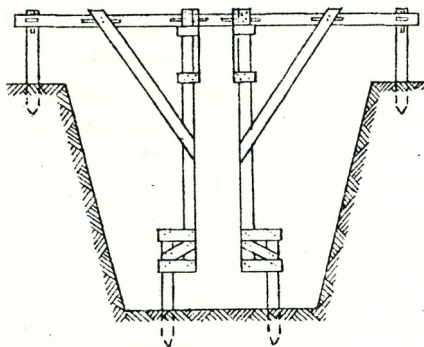


Рис. 4.4. Шаблоны для бутовой кладки в траншее.

раствор и площадочным вибратором уплотняют до тех пор пока не прекратится его проникание в кладку. Затем укладывают следующий ряд способом "под лопатку", поверх него расстилают слой раствора и уплотняют его вибратором. Эта кладка выполняется в опалубке или враспор со стенками в плотных грунтах. При этом прочность конструкций, выложенных с вибрированием, повышается на 30...40% по сравнению с кладкой "под лопатку". (Рис. 4.5.)

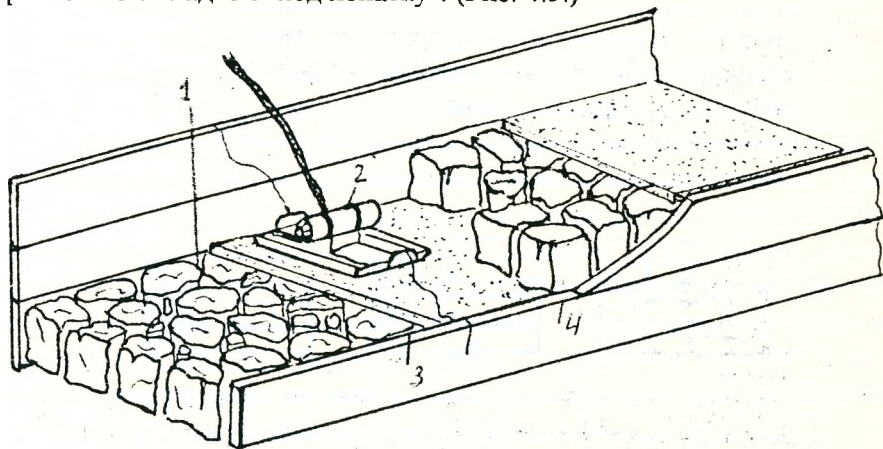


Рис. 4.5. Бутовая кладка виброуплотнением.

1 - укладка камня "насухо" с расщепенкой пустот; 2 - вибратор площадочный; 3 - слой раствора; 4 - укладка камня под лопатку.

Организация рабочего места при кладке бутовых фундаментов зависит от глубины траншеи. При ее глубине до 1,25 м ящики для раствора и камень располагают вне траншеи. Каменщик-подсобник находится на берме, подбирает камни и подает их в траншею каменщику более высокой квалификации, а также подает раствор ковшом-лопатой. (Рис. 4.6. а.) При глубине траншеи более 1,25 м, камень и щебень располагают также вне траншеи и подают по желобу на деревянный щит, уложенный на кладку, а ящики с раствором устанавливают непосредственно на кладку. (Рис. 4.6. б.) При ширине стен до 0,8 м работает звено "двойка", а при ширине более 0,8 м - звено "пятерка". Каждому звену отводят определенную делянку, размеры делянок располагают не ближе 1 м от примыкания или пересечения фундаментных стен, чтобы каждый угол выкладывало одно звено.

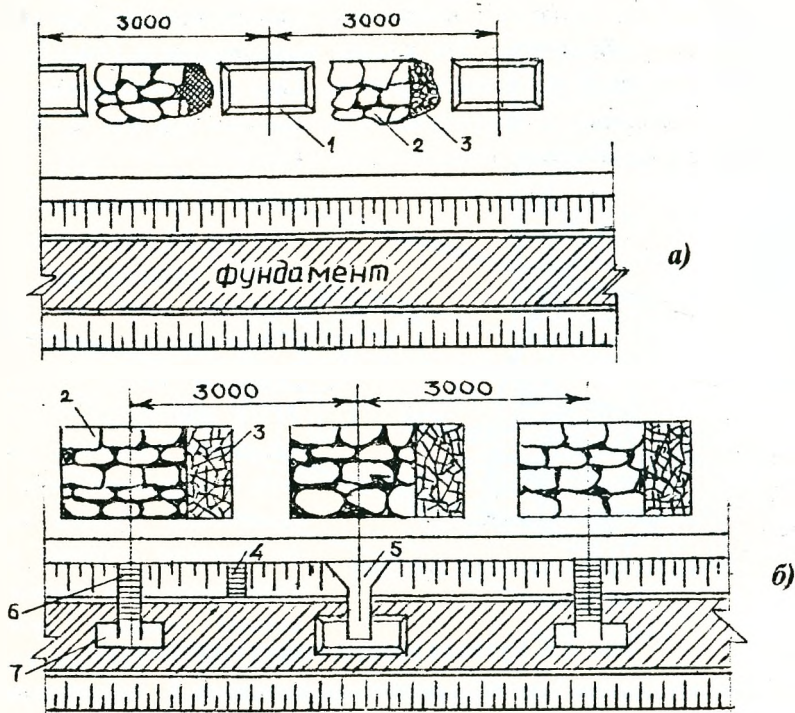


Рис. 4.6. Организация рабочего места при бутовой кладке.

а - рабочее место каменщиков при кладке ленточных фундаментов на глубине до 1,25 м; б - тоже на глубине более 1,25 м; 1 - ящик для раствора; 2 - штабеля бута; 3 - щебень; 4 - приставная лестница; 5 - лоток для подачи раствора; 6 - желоба для спуска камня; 7 - щиты для камня.

§ 26. Бутобетонная кладка.

Бутобетонной называется кладка, состоящая из бетонной смеси и камней, втапливаемых в нее горизонтальными рядами с последующим вибрированием. Бутобетонную кладку ведут враспор со стенками траншеи в плотных грунтах или опалубке. Бетонную смесь выкладывают горизонтальными слоями высотой до 0,2 м. Камни, втапливаемые в бетон, в поперечнике не должны превышать $1/3$ толщины возводимых конструкций. Камни втапливают наполовину их высоты, оставляя между ними зазоры по 4...6 см, и вибрируют кладку при под-

вижности смеси 5...7 см, или уплотняют ее трамбованием, если подвижность смеси 8...12 см.

§ 27. Требования к качеству бутовой и бутобетонной кладки.

В процессе ведения бутовой и бутобетонной кладки каменщик постоянно следит за качеством кладки, т.е. соответствием ее рабочим чертежам и требованиям СНиП. При этом для кладки из бутового камня необходимо следить, чтобы камни были уложены с перевязкой швов, пустоты между камнями заполнены раствором и расщеплены.

Перерывы в работе допускаются только после заполнения раствором промежутков между камнями последнего выполненного ряда. При перерыве в работе, или сухой, жаркой, ветреной погоде бутовую кладку защищают от быстрого высыхания, накрывая ее рулонными материалами. Для обеспечения монолитности бутобетонной кладки, при ее возведении перерывы в работе устраивают лишь после втапливания камней в верхний слой бетонной смеси. Отклонение в размерах и положении конструкции из бута и бутобетона от проектных не должна превышать величины указанной в таблице 3.4.

Качество бутовой и бутобетонной кладки проверяют с помощью измерительных инструментов, что и кирпичной кладке (Рис.3.8).

§ 28. Виды опалубок для бутобетона.

Опалубка вместе со вспомогательными устройствами служит для придания конструкции проектной формы, заданных размеров и положения в пространстве. Конструкции опалубки, поддерживающих ее лесов или стоек крепежных устройств должны быть жесткими, прочными и устойчивыми, обеспечивать легкость установки и разборки, а также соответствовать принятым для возведения данного сооружения способам укладки и уплотнения бетонной смеси.

Поверхность опалубки, непосредственно соприкасаемая с бутобетоном, должна быть плотной и не иметь щелей, чтобы не вытекало цементное молоко. Для изготовления опалубки используют различные материалы: доски из древесины II, III, IV сортов хвойных пород, водостойкую фанеру, листовую сталь и др. материалы. Щиты опалубки могут быть из одного или нескольких материалов: деревянные, металлические, деревометаллические и др. (Рис. 4.7.)

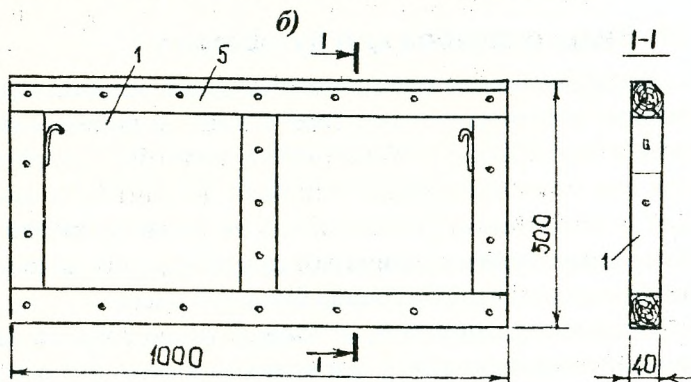
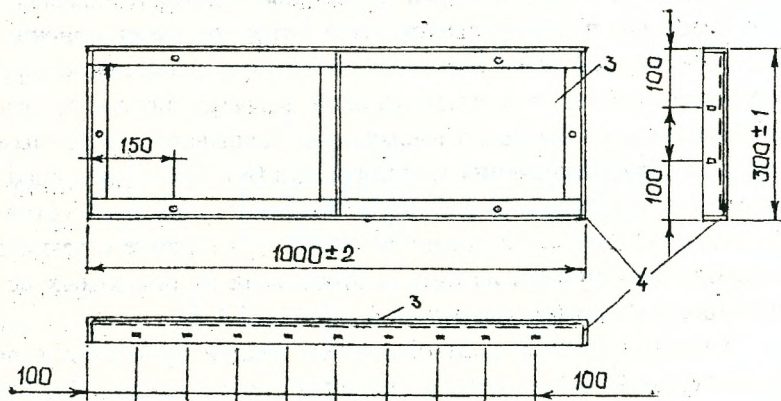
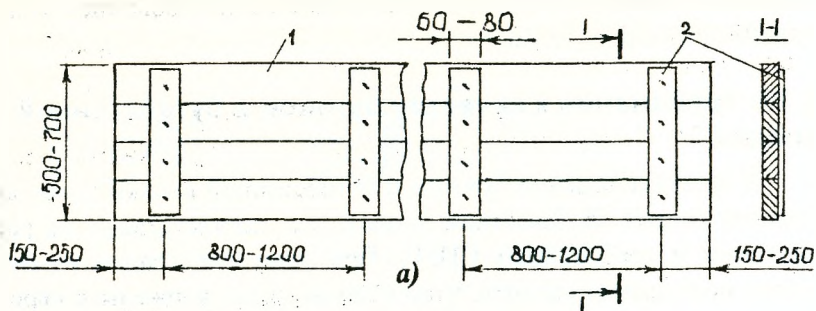


Рис. 4.7. Элементы разборно-переставной мелкощитовой опалубки.
а - дощатый щит на шпильных планках; б - щит из стального листа с каркасом из уголков; в - щит из водостойкой фанеры; 1 - палуба щита; 2 - шпильная планка; 3 - стальной щит; 4 - каркас из уголков; 5 - каркас из деревянных брусков.

При устройстве бутобетонной кладки применяют разборно-переставную опалубку, которая устанавливается вручную двумя плотниками. Масса элемента этой опалубки - до 70 кг. Щиты опалубки изготавливают из обрезных или полуобрезных досок толщиной 20...25 мм и шириной до 150 мм на шпильных планках. Щиты опалубки изготавливают также из стального листа, водостойкой фанеры или стеклопластика.

КЛАДКА ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ ПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ.

§ 29. Кладка стен из керамических пустотелых камней.

Кладку стен из керамических пустотелых камней ведут по тем же правилам перевязки, что и стен из обыкновенного кирпича. Но учитывая, что высота камней 138 мм, а не 65 мм или 88 мм, изменяется порядок укладки тычковых рядов. В частности, камни для тычкового ряда намерстываются тычками с расстоянием в 40 см от ранее уложенных. Выполняется растворная постель. И на камни, готовые к укладке, лопатой набрасывается раствор каменщиком 2-го разряда, каменщик более высокой квалификации разравнивает раствор, затем берет камень обеими руками (Рис.5.1) поворачивает на 90°, укладывает прижимая одновременно к ранее уложенному. Излишки раствора подрезают кельмой. При заготовке камней под тычковые версты необходимо укладывать их с небольшим свесом - так удобней их брать при кладке. При этом выкладывают сначала наружную версту, затем забутку и в последнюю очередь внутреннюю версту.

Ложковые версты укладывают так же, только раствор набрасывают на тычок камня, а затем прижимают к ранее уложенному (Рис.5.2).

Кладку из керамических пустотелых камней ведут в основном по однорядной системе перевязки швов. Это вызвано тем, что строительными нормами запрещается перевязка ложковых рядов тычковым рядом более чем через два ряда.

Толщина растворных швов принимается: вертикальных - 10 мм, горизонтальных - 12 мм; в целом толщина швов не должна быть менее 8 мм и более 15 мм.

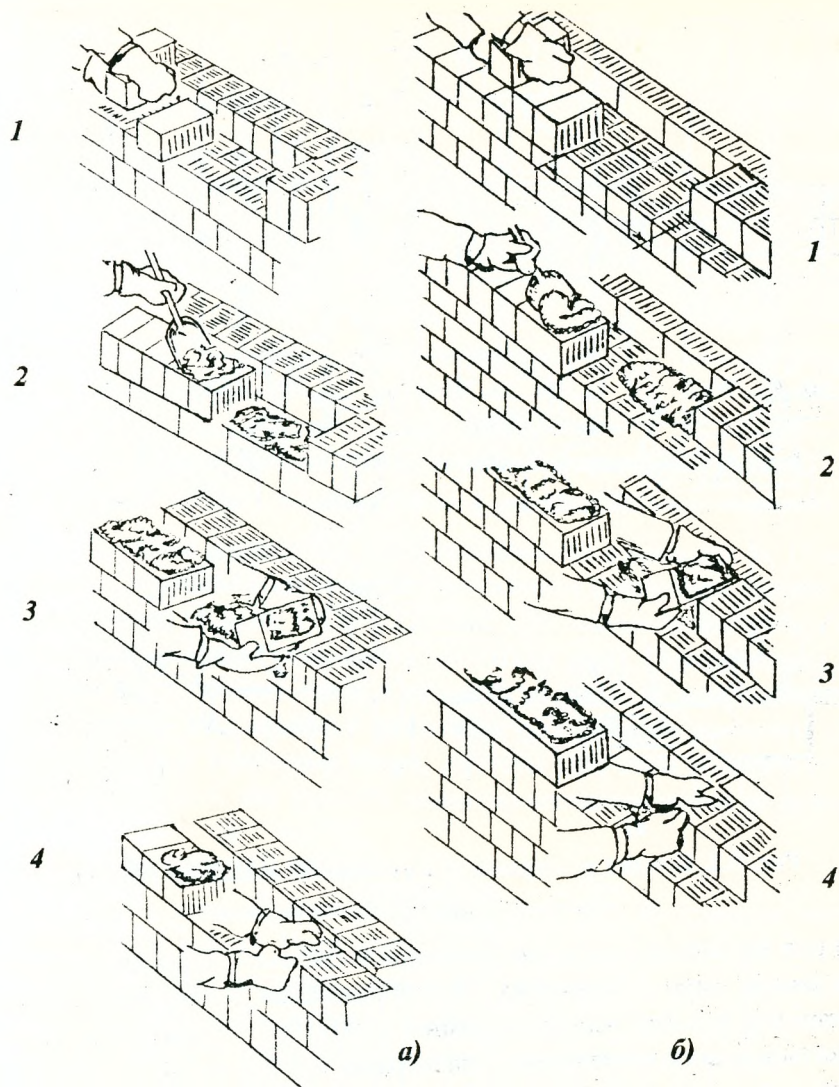


Рис. 5.1. Кладка из керамических камней тычковой версты.
а - цифрами показана последовательность кладки; б - кладка забутки.

§ 30. Кладка стен из бетонных и природных камней.

Кладку стен из бетонных и природных камней ведут в том же порядке, что и из керамических камней: с перевязкой через один ложко-

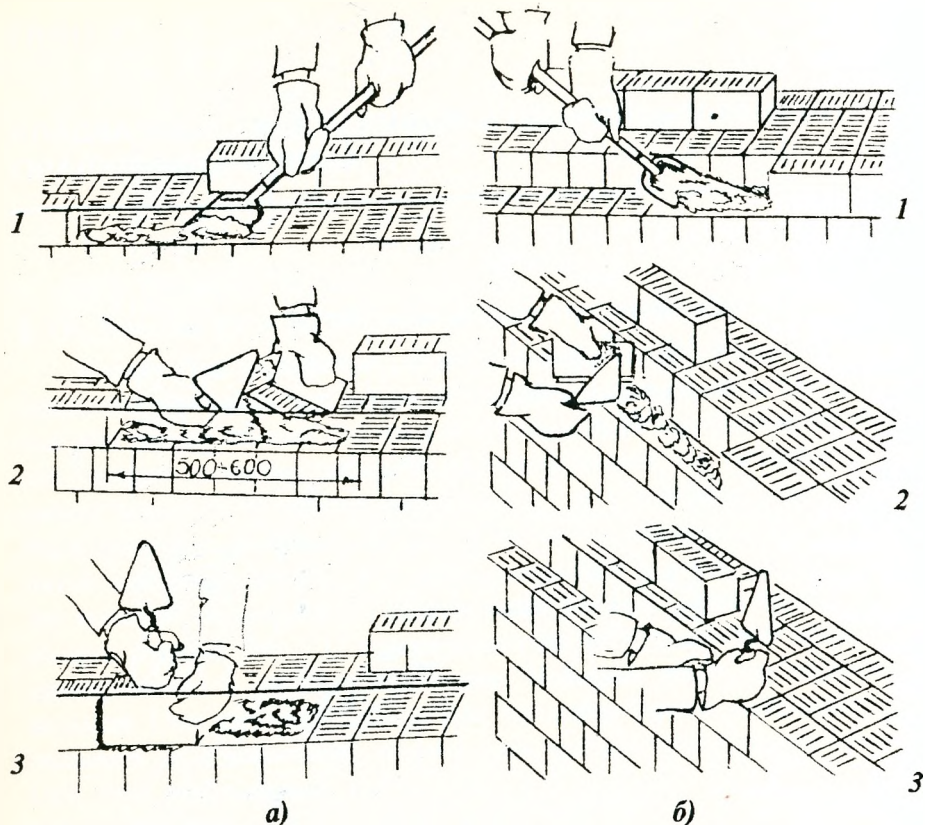


Рис. 5.2. Кладка из керамических камней ложковой версты.

а - наружной версты; б - кладка забутки.

вый ряд тычковым или же по трехрядной системе с пересвязкой тычковым рядом через 2 ложковых. Для образования углов, ограничений, простенков помимо основных камней ($190 \times 190 \times 390$ мм) должны выпускаться и дополнительные с размерами в $1/2$ и в $3/4$ основного, а также с размером ($90 \times 190 \times 390$ мм), что позволяет изменить толщину стен согласно проекта, от 90 мм до 490 мм и более. Надземную часть (Рис. 5.3) здания как правило выполняют из камней пустотелых массой 15...25 кг звеном каменщиков "двойка". Подвальную часть из сплошных камней с массой до 32 кг звеном "тройка", при этом каждый камень укладывают два человека.

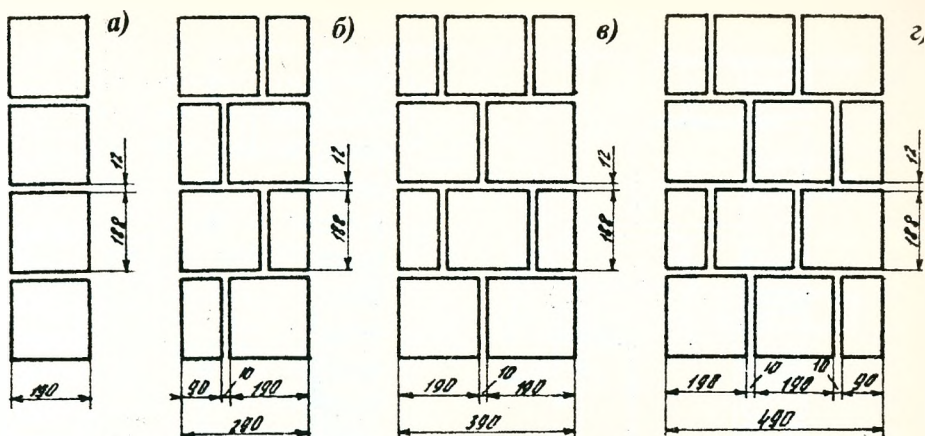


Рис. 5.3. Кладка стен из бетонных и природных камней.

а - толщиной 190 мм; *б* - толщиной 290 мм; *в* - толщиной 390 мм; *г* - толщиной 490 мм.

Толщина растворных швов принимается в пределах 8...15 мм. Перевязка вертикальных швов осуществляется смещением камней вышележающего ряда на $1/4$ и $1/2$ камня. При кладке камней с пустотами необходимо камни укладывать пустотами вниз. При неполном заполнении вертикальных швов в процессе укладки их дозаполняют кельмой сверху. Ряд камней с пустотами под несущие элементы здания, выкладывают пустотами вверх, пустоты при этом полностью заполняют раствором, как правило цементно-песчаным марки не ниже 100.

§ 31. Смешанная кладка.

При кладке из двух различных стеновых материалов получают смешанную кладку. Чаще всего это бутовая кладка, кладка из легкобетонных (шлакобетонных, керамзито-бетонных и др.) облицованная кирпичом. Способы перевязки указаны на рисунке 5.4 и в основном сводятся к перевязке тычковым рядом (заходящим в основную кладку) 4...6 ложковых рядов кирпича, или же специальных металлических скоб через 6...8 рядов согласно указаний в проекте.

Порядок ведения кладки следующий. Выкладывается наружная стенка из кирпича на высоту 6...8 рядов. Затем из бута или камней выполняется внутренняя верста с укладкой забутки в каждом ряду на высоту кирпичной стенки; укладывается тычковый ряд из кирпича или же укладываются стальные скобы и так на всю длину здания.

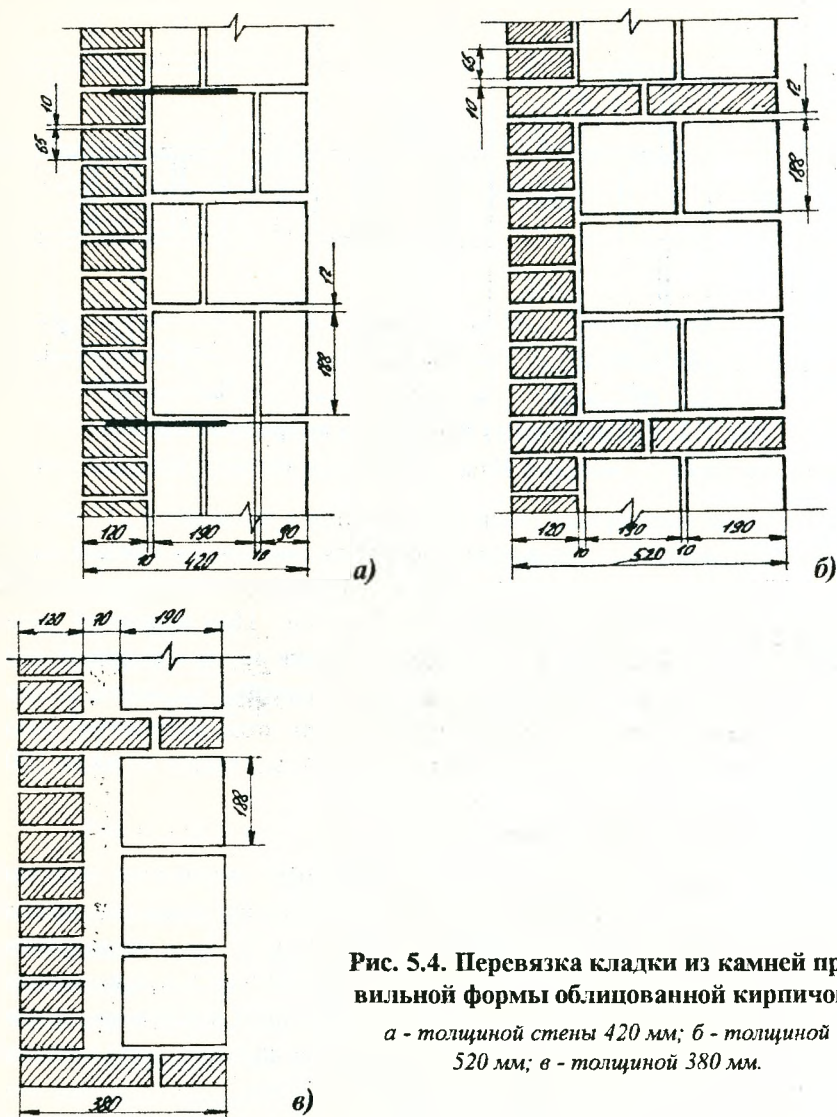


Рис. 5.4. Перевязка кладки из камней правильной формы облицованной кирпичом.

а - толщиной стены 420 мм; б - толщиной 520 мм; в - толщиной 380 мм.

§ 32. Кладка перегородок.

Кладку кирпичных перегородок толщиной в $1/4$ и в $1/2$ кирпича ведут с использованием арматуры диаметром не менее 6 мм. По мере возведения перегородки крепятся к капитальным стенам с помощью стальных ершей или же штырей забиваемых в стены (не менее 2...3

ершей на высоту этажа). Под первый ряд кирпича перегородок, как правило, устраивают гидроизоляционный слой из рулонных материалов. Для кладки углов широко применяются шаблоны представляющие собой две сбитые под прямым углом между собой строганные доски на высоту этажа (Рис.5.5). Они устанавливаются по отвесу и закрепляются. Если этаж уже перекрыт то шаблоны устанавливаются враспор между полом и потолком и с их помощью возводится кладка. Шаблоны увеличивают производительность возведения кладки и обеспечивают большую точность. Применяются шаблоны при кладке перегородок из любого материала - гипсовых плит, стеклоблоков и др. В процессе возведения перегородок помимо арматуры в дверных проемах в 2...3 местах по высоте вместо кирпича укладывают деревянные антисептированные "пробки" для крепления к ним дверных коробок.

Перегородки из гипсовых плит выполняют одинарными или двойными с воздушной прослойкой посередине. Работа ведется в следующем порядке. Мастером производится точная разбивка. Затем на противоположных стенах с помощью отвеса устанавливаются и крепятся к стене гвоздями две деревянные рейки. К ним на высоту гипсовой плиты с учетом толщины растворной постели, а в первом ряду и гидроизоляционной или же звукоизоляционной про-

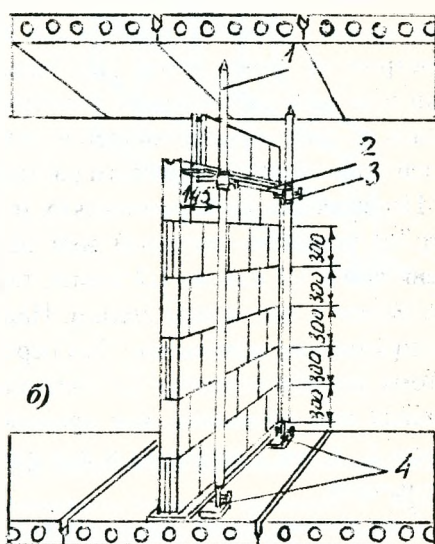
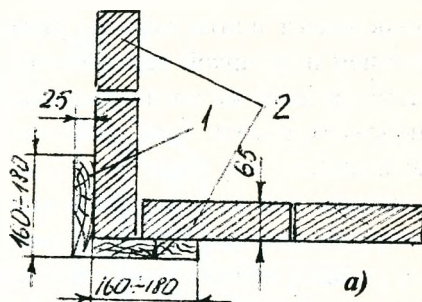


Рис. 5.5. Шаблон для кладки перегородок.

а - для кладки углов; б - для кладки гипсовых перегородок; 1 - стойка; 2 - рейка; 3 - кронштейн; 4 - домкрат.

кладки, подчаливают шнур-причалку. Затем в ящике готовят гипсовый раствор в количестве необходимом для установки одного ряда плит и устанавливают плиты первого ряда по шнуру-причалке с полным заполнением и затиркой вертикальных швов. Второй ряд плит устанавливается в такой же последовательности, смещая плиты верхнего ряда на половину плиты. При приготовлении гипсового раствора необходимо помнить, что через 10...17 минут он схватится (затвердеет) и в дальнейшем уже не может быть использован. В отличие от кирпичных перегородок дверные коробки в гипсовых перегородках устанавливают после укладки первого ряда плит, крепят с помощью деревянных антисептированных "пробок". Крепление к капитальным стенам осуществляется также как и кирпичных: 2...3-мя сршами, при этом в ряду забивки ершей гипсовые перегородки армируются стальной проволокой диаметром не менее 4 мм. Для предотвращения разрушения перегородки при возможной осадке конструкций здания между верхом перегородок и потолком оставляется зазор до 20 мм. Зазор заполняется паклей пропитанной гипсовым раствором или цементным молоком.

Перегородки из керамических и легкобетонных камней выкладывают на цементно-песчаном или цементно-известковых растворах с перевязкой в 1/4 или же 1/2 камня, так же, как и кирпичные с таким же креплением к наружным стенам. Над проемами обычно устраиваются железобетонные перемычки. Эти перегородки имеют значительный вес, поэтому устанавливаются на специальные балки. Во всех других перегородках над проемами, как правило, укладывают два стержня диаметром 5...6 мм с запуском в каждую сторону на 300 мм, что служит перемычкой.

Стекланные блоки представляют собой стекланные короба с замкнутыми воздушными пустотами, обладающие высокими теплотехническими качествами, хорошей звукоизоляцией и светопропускной способностью. Они гигиеничны, несыгораемы. Поэтому широко используются в промышленном и гражданском строительстве для возведения перегородок и заполнения проемов. Устанавливаются стеклблоки на обычных кладочных растворах без перевязки швов, но с обязательным армированием вертикальных и горизонтальных швов прутковой или ленточной арматурой (диаметр арматуры 4...6 мм) с тщательным заполнением раствором всех швов (Рис.5.6). Швы расшиваются. Стекланные блоки хрупкие и для того чтобы избежать их разрушений при

осадке зданий устраивают между ними и конструкциями компенсационные швы, которые заполняются эластичными прокладками.

§ 33. Требования к качеству кладки.

К качеству кладки из камней правильной формы предъявляют те же требования, что и к кладке из кирпича.

При кладке из пустотелых бетонных или керамических камней свешивающиеся ряды карнизов, поясков и других архитектурных деталей на фасаде выполняют из готовых элементов, фасонных камней либо из полнотелого кирпича. Из полнотелого кирпича также выкладывают рядовые перемычки и при соответствующих указаниях в проекте опорные части под балками, тяжелыми перемычками и прогонами перекрытий.

Допускаемые отклонения кладки из искусственных камней от проектных размеров приведены в таблице 3.4.

Качество кладки из камней проверяют теми же инструментами, что и качество кирпичной кладки.

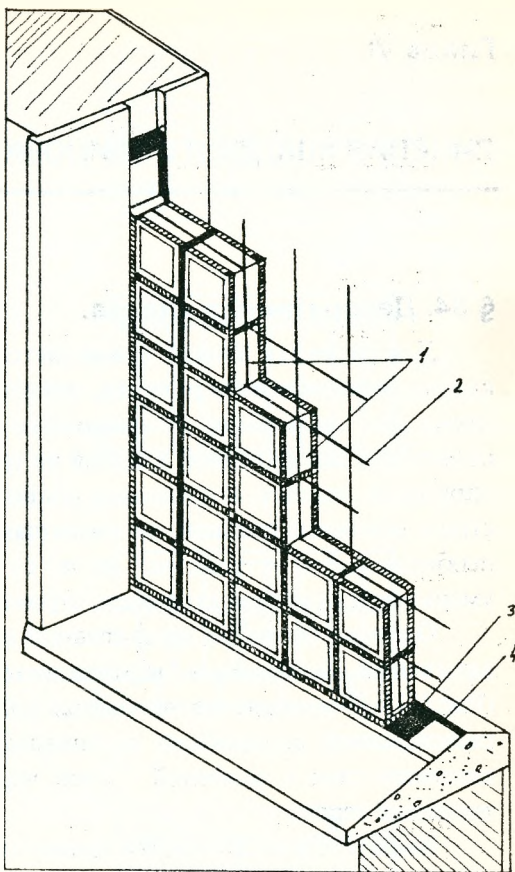


Рис. 5.6. Заполнение проемов стеклоблоками.

1 - стеклянные блоки; 2 - арматура; 3 - швы из цементно-песчаного раствора; 4 - эластичная прокладка.

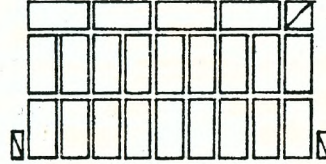
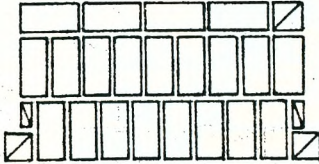
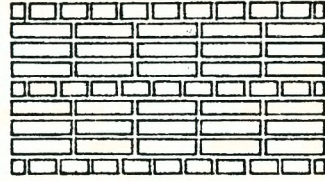
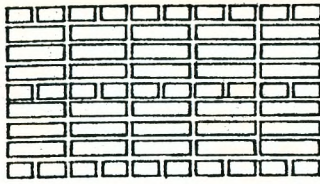
ЛИЦЕВАЯ КЛАДКА И ОБЛИЦОВКА СТЕН.

§ 34. Декоративная кладка.

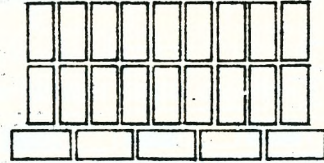
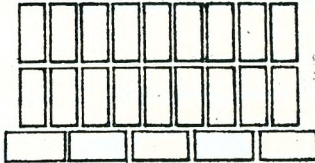
Декоративная кладка применяется для придания поверхности кладки определенного рисунка, архитектурной выразительности, а также для увеличения долговечности здания. Фасады зданий выполненные декоративной кладкой не требуют дальнейших затрат на наружную отделку, а поскольку облицовочный слой ведется совместно с основной кладкой, то уменьшаются затраты труда, отпадает необходимость устройства лесов с наружной стороны здания, уменьшается сметная стоимость строительства.

Один из способов декоративной кладки заключается в неперевязывании поперечных вертикальных швов в лицевой версте (Рис.6.1). В этом случае получается кладка с лицевой поверхностью расчлененной сплошными вертикальными швами. Для перевязки лицевого слоя с основной стеной через 3...6 рядов укладывается тычковая верста.

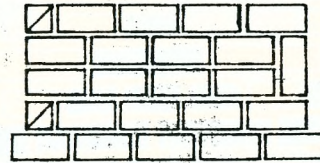
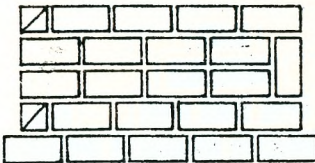
Выразительность кладки можно обеспечить и сочетая различные перевязки кладки, а еще больший эффект получают сочетая разный по цвету кирпич. Например, силикатный и лицевой глиняный (Рис.6.2). Хороший эффект получают сочетая на отдельных участках лицевой кладки различные виды расшивок (Рис.6.3). При этом может применяться накладная расшивка. Технология ее устройства следующая. В процессе укладки лицевого слоя швы недозаполняются раствором (принцип кладки впустошовку). Затем готовят раствор специально для расшивки с добавлением органических пигментов, придающим раствору определенный цвет, заполняют им швы и расшивают с помощью расшивки и деревянной рейки. В растворных швах можно устраивать русты, выбирая через определенное количество рядов раствор в горизонтальных швах на глубину 30...60 мм при этом создается видимость рельефной кладки.



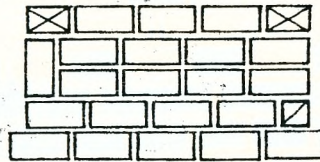
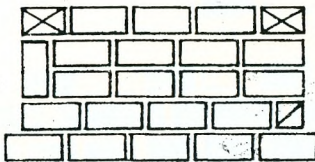
1 ряд и 5 ряд



2 ряд



3 ряд



4 ряд

а)

б)

Рис. 6.1. Декоративная кладка с частично неперевязанными вертикальными швами.

а - вертикальные швы без перевязки; б - перевязаны на четверть кирпича.

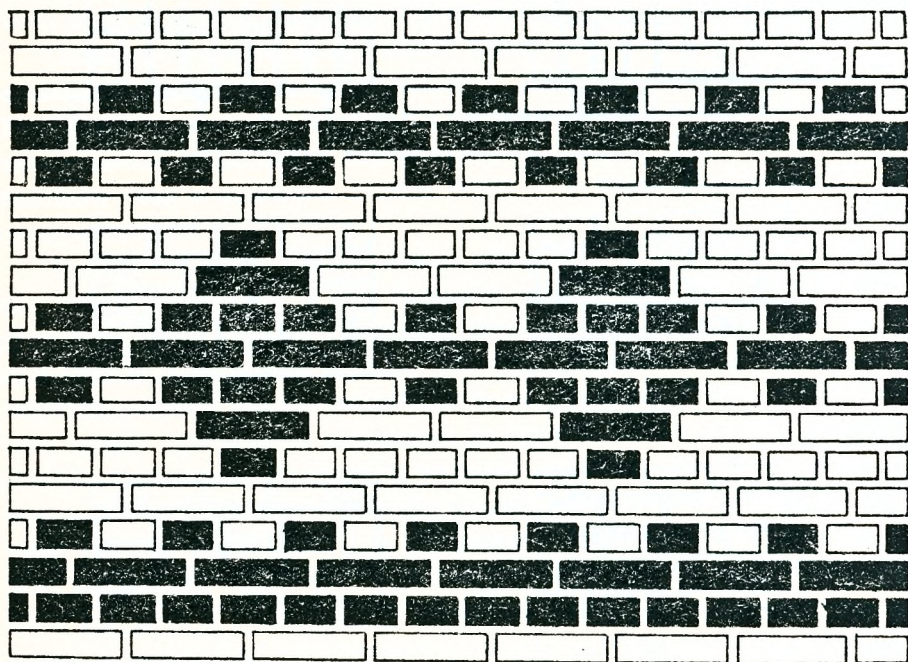
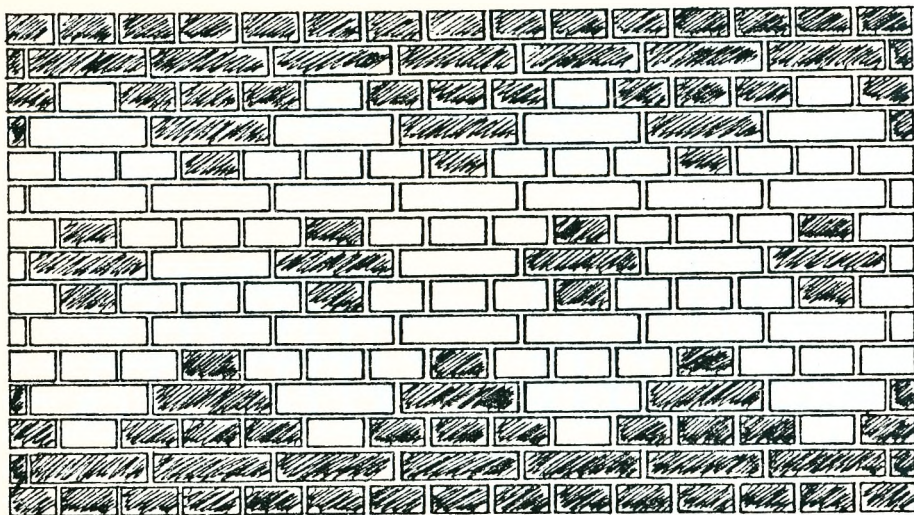


Рис. 6.2. Применение разных видов кирпича для декоративной кладки.

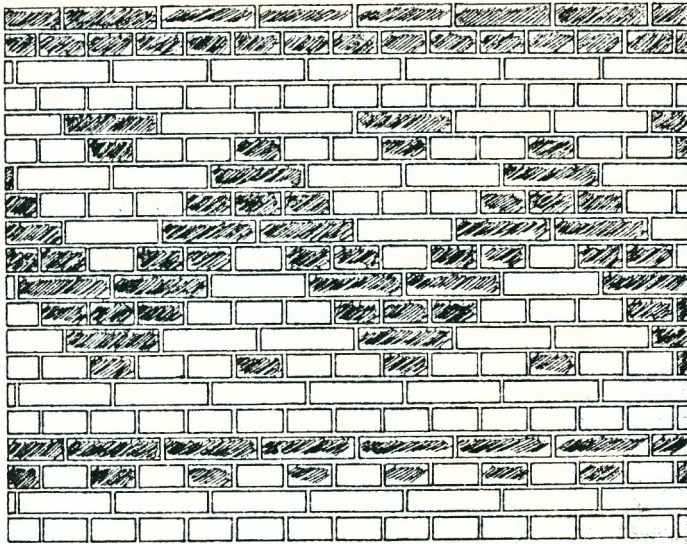


Рис. 6.2. (Продолжение) Применение разных видов кирпича для декоративной кладки.

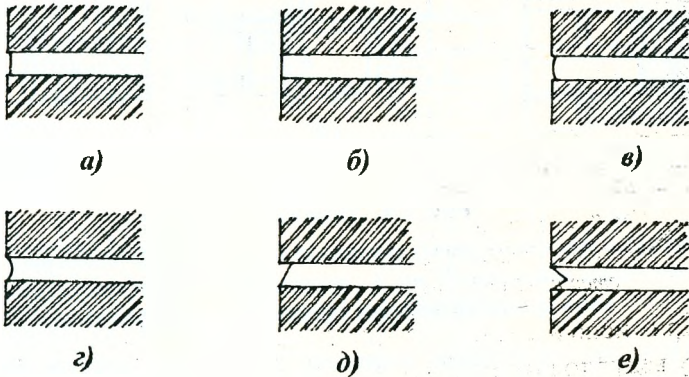


Рис. 6.3. Виды расшивки растворных швов.

а - прямоугольная заглабленная; б - прямоугольная впадрезку; в - выпуклая; г - вогнутая; д - односрезная; е - двухсрезная.

За счет выпуска кирпича за лицевую поверхность кладки или же укладки на отдельных участках тычковых рядов под определенным углом получают узорчатую и рельефную кладки (устройство поясков, сандриков и т.д.).

§ 35. Лицевая кладка.

Лицевая кладка является наиболее распространенной и экономичной. В качестве лицевого материала применяются: силикатный кирпич, глиняный кирпич повышенного качества, кирпич с декоративным покрытием, лицевые керамические или природные камни. Кладка ведется в той же последовательности, что и кирпичная кладка, но с обязательным подбором кирпича по цвету, правильности форм граней, с расшивкой наружных швов. Существуют некоторые особенности при облицовке стен из различных материалов. Основные способы перевязки показаны на рисунке 6.4.

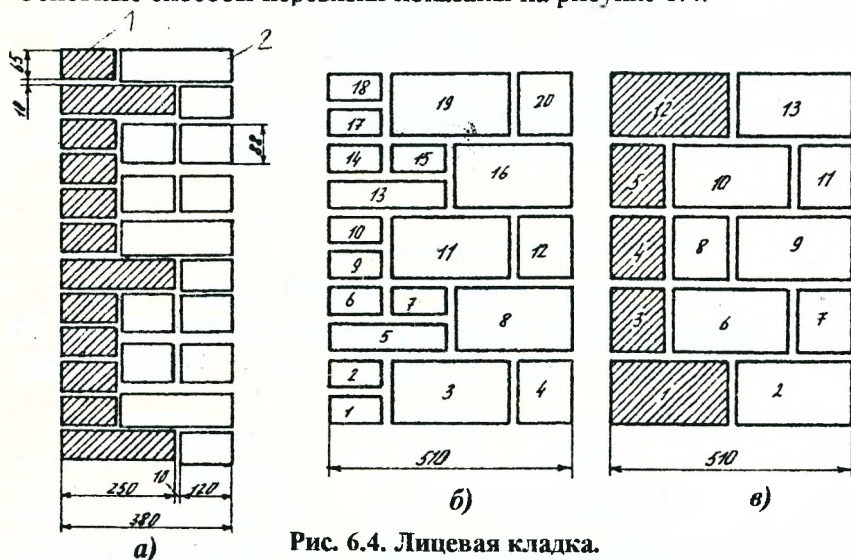


Рис. 6.4. Лицевая кладка.

а - перевязка при кладке стены толщиной 380 мм из кирпича толщиной 88 мм и облицовочного толщиной 65 мм; б - последовательность кладки при облицовке стен из камней лицевым кирпичом; в - лицевым камнем.

При использовании кирпича различных цветов (оттенков), кладку ведут только по однорядной системе перевязки швов.

§ 36. Кладка с облицовкой плитами.

Для облицовки стен одновременно с ведением кладки используют керамические и бетонные плиты, а также плиты из природных материалов. Работа ведется звеном "четверка" или "пятерка". При этом 2... 3 человека ведут кирпичную кладку стен (после установки первого

ряда плит) и углов. Двое рабочих устанавливают облицовочные плиты, работа ведется по следующей схеме. Возводятся углы здания из кирпича (по однорядной системе перевязки швов) и к ним крепятся маячные плиты. По ним натягивается шнур-причалка и устанавливается первый ряд облицовочных плит. Плиты выверяются и крепятся между собой. Первый ряд плит ставится на раствор, а последующие на деревянные клинья (горизонтальные швы разрешается заполнять после осадки здания), вертикальные швы заполняются одновременно с установкой плит. Кирпичная кладка ведется ярусами соответствующими высоте облицовочных плит. При установке плит из природного камня, помимо растворного шва между плитами и кладкой производится дополнительное крепление к стене при помощи анкеров или костылей (Рис.6.5). Между собой плиты крепятся посредством пиронов.

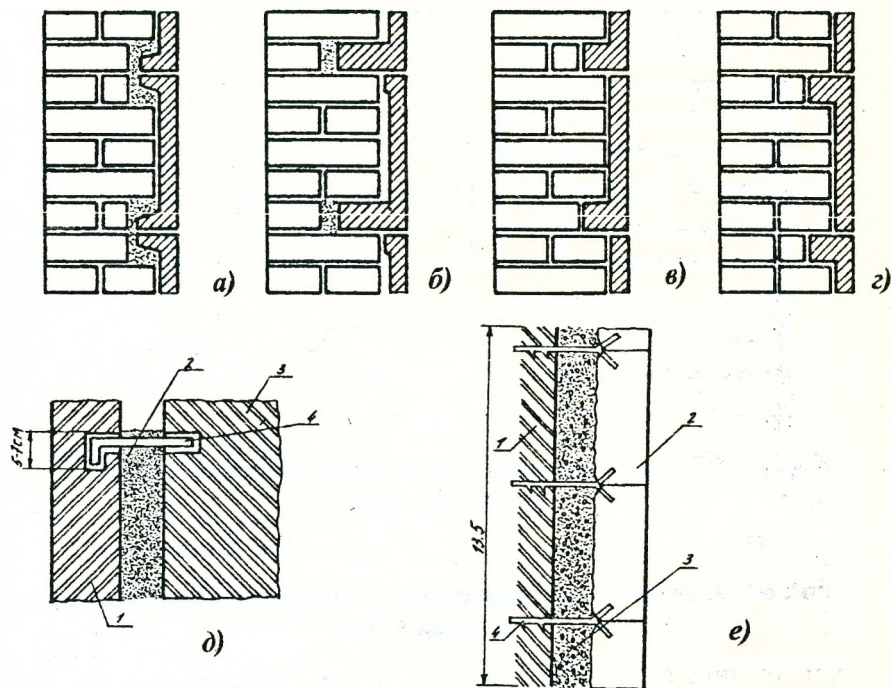


Рис. 6.5. Способы крепления плит с кладкой стен.

а - кессонные плиты; б, в, г - крепление плит способом зацемяления; д - крепление при помощи костылей; е - крепление при помощи анкерной лапы; 1 - облицовочные плиты; 2 - раствор; 3 - стена; 4 - костыль; 5 - облицовка; б - анкерная лапа.

При облицовке стен используют часто архитектурные детали для оформления оконных и дверных проемов, цоколей, поясков, карнизов и т.д. Архитектурные детали крепятся к стенам так же как и облицовочные плиты, если нет специальных указаний в рабочих чертежах.

§ 37. Облицовка кирпичных стен эксплуатируемых зданий.

Облицовка стен эксплуатируемых зданий наиболее часто выполняется прислонными керамическими плитами. Ранее выложенные кирпичные стены должны быть выполнены в пустошовку. Облицовка ведется после полной осадки стен (примерно через 5...6 месяцев после завершения возведения здания). Плитки крепятся к кирпичной кладке цементно-песчаным раствором марки 50 и более без всякой дополнительной перевязки, горизонтальными рядами,

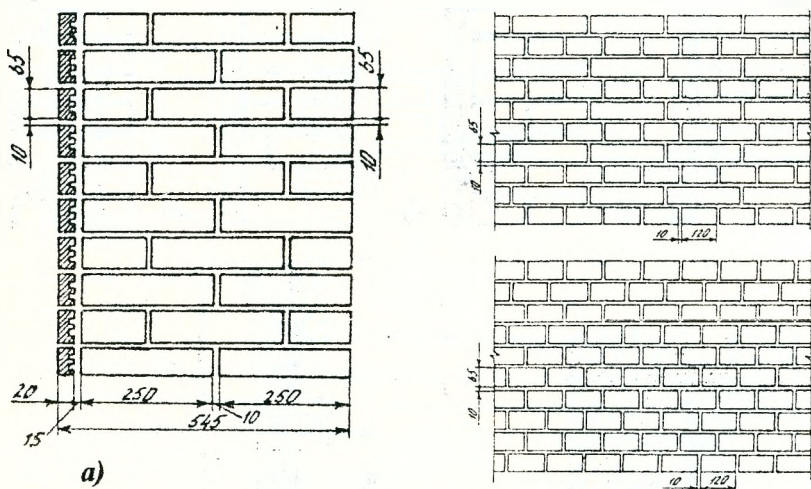
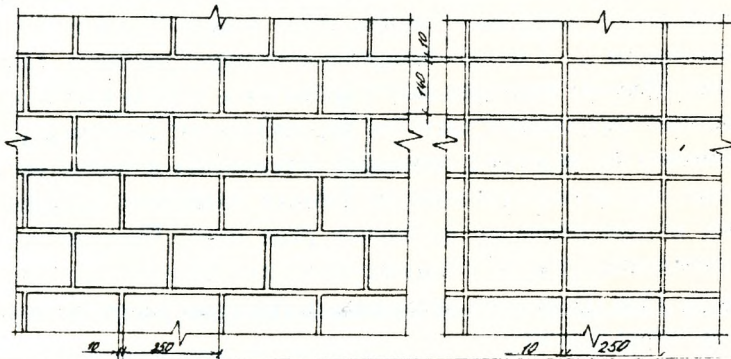
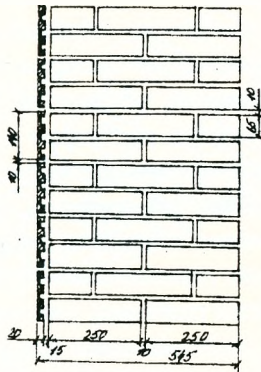


Рис. 6.6. а. Облицовка кирпичной кладки керамическими плитами высотой 65 мм.

при толщине растворных швов до 10 мм с перевязкой и без перевязки вертикальных швов. Ряды ведут снизу вверх на всю высоту. В рядах установку плиток ведут по шнур-причалке, проверяя одновременно поверхность облицовки двухметровым правилом (строганный деревянный брусок) (Рис.6.6).



б)

Рис. 6.6. б. Облицовка кирпичной кладки керамическими плитами высотой 140 мм

Для защиты наружных стен от атмосферных воздействий и увеличения срока эксплуатации облицовки монументальных зданий и сооружений используют природные каменные плиты из гранита, мрамора и других материалов, обладающих большой износостойкостью и красивым внешним видом. При применении таких плит облицовка может производиться как на высоту всей стены, так и частично. Порядок установки, размеры плит определяются рабочими чертежами, которые определяют: требуемое количество изделий различных типов и размеров согласно спецификаций, монтаж-

ные или маркировочные чертежи, указывающие ряды облицовки, порядок и последовательность установки отдельных плит и деталей, а также способы крепления плит к кладке.

Перед началом работ по облицовке каменных (кирпичных стен) плитами из природных материалов выверяются плоскости стен. При этом неровности убираются путем срубывания выступающих участков и заделки раствором впадин. На каждом участке облицовываемой стены производят провешивание стен поэтажно и в уровнях разделяющих поверхность поясками. Первоначально провешивают углы, затем плоскости стен, просмы и т.д. Установку плит ведут с помощью горизонтальных и вертикальных перевязок, на которых произведена разбивка, учитывающая размерность плит и деталей и толщину вертикальных швов между ними. Если облицовочные плиты крепятся к стенам посредством металлических связей, то детали крепления в стенах должны быть установлены до начала работ. Обычно толщина швов между плитами облицовки принимается 2...3 мм из цементно-песчаного раствора. Плиты согласно рабочим чертежам могут крепиться к стенам жестко или же с помощью скользящих скоб на вертикальных стержнях (Рис.6.7). Установка их ведется с помощью деревянных клиньев устанавливаемых на растворную постель. Клинья позволяют произвести выверку и окончательное крепление ряда плит. Промежуток между установленным рядом облицовочных плит и стеной заполняют раствором. При облицовке мраморными плитами растворы изготавливают на белом цементе.

§ 38. Требования к качеству работ.

Лицевая и декоративная кладки - рациональные способы отделки поверхности стен и других каменных конструкций. Поэтому к их качеству предъявляют помимо основных правил и требований особые - к горизонтальности, вертикальности и одинаковой толщине швов. Кирпичи лицевой поверхности кладки должны иметь ровные грани, без сколов, чистую поверхность и одинаковый цветовой оттенок. Проверяют качество кладки приемами и инструментами, описанными в главе III.

Облицовку керамическими плитами одновременно с кладкой стен осуществляют на том же растворе, что и кладку стен, но марки

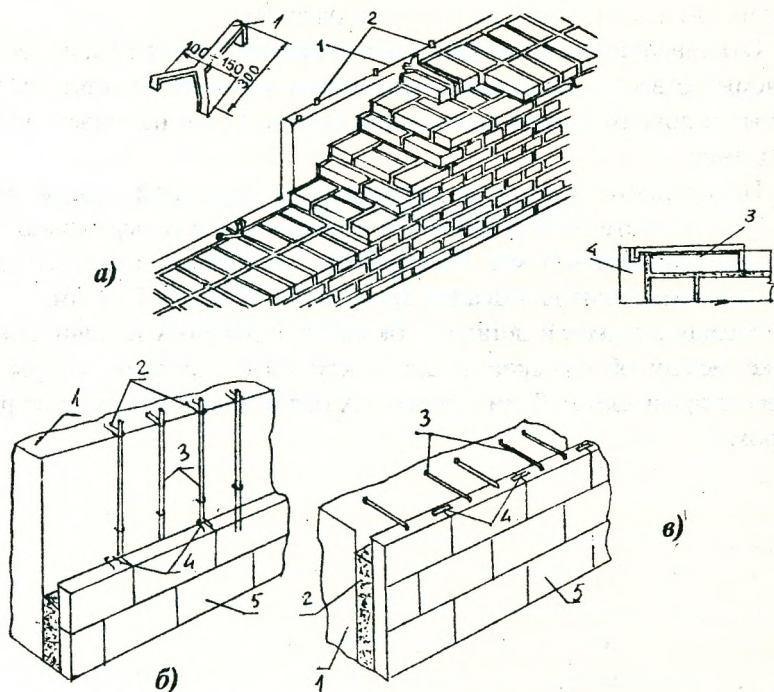


Рис. 6.7. Крепление облицовочных плит из природного камня.

а - крепление при помощи жестких связей; 1 - анкер; 2 - пироны; 3 - кирпич; 4 - плита; б - крепление плит позволяющее передвижение относительно основной стены; 1 - кирпичная стена; 2 - проволочная петля; 3 - вертикальные стержни; 4 - скобы; 5 - плиты облицовочные; в - крепление при помощи костылей; 1 - стена; 2 - раствор; 3 - костыль; 4 - пироны; 5 - плиты.

не ниже 25. Облицовывают стены прислонными керамическими плитами, укрепляемыми на растворе без конструктивной перевязки с кладкой, на портландцементном растворе марки не ниже 50.

Подвижность раствора контролируют в процессе работ; она должна быть не более 7 см (погружение стандартного конуса), для заполнения вертикального зазора между стеной и плиткой, в случае крепления плит на стальных связях - не более 8 см.

Толщину швов при облицовке плитами делают такой же, как в кирпичной кладке. Все швы в облицовке законченного здания должны быть заполнены раствором и расшиты.

Отклонения облицовочных поверхностей от вертикали, определяемые отвесом, не должны превышать для стен из кирпича, бетонных и других камней правильной формы 10 мм на этаж и 30 мм все здание.

Поверхность облицовки проверяют контрольной рейкой длиной 2м; просветы между рейкой и облицованной поверхностью не должны превышать 5 мм. Выщербины, зазубрины и сколы углов облицовочных плит на фасадах допускается не более 1...2 мм.

Между кладкой и деталями оконных и дверных наличников, а также между облицовкой и архитектурными поясами зазоры не должны превышать 10 мм, причем их обязательно заделывают раствором.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

§ 39. Виды и назначение гидроизоляции.

Конструкции зданий и сооружений, расположенные ниже уровня земли, необходимо защищать от увлажнения. Конструкции из естественного и искусственного камня обладают способностью поглощать и удерживать в порах или пропускать воду. При насыщении влагой прочность каменных материалов снижается и особенно существенно в зоне переменных температур (при замерзании и оттаивании). Поэтому каменные конструкции фундаментов, стен подвалов и прочих сооружений возводят с защитной изоляцией.

Для защиты каменных конструкций от воздействия влаги наиболее часто устраивают окрасочную или оклеечную гидроизоляцию, реже - асфальтовую или цементную (со специальными цементами), а также штукатурную, которую выполняют штукатуры.

По месту расположения на плоскости гидроизоляцию подразделяют на вертикальную, горизонтальную и наклонную, в конструкции - на наружную и внутреннюю.

Изоляцию в виде обмазки поверхности битумными мастиками, синтетическими смолами и другими разжиженными составами называют окрасочной. Ее применяют для защиты от грунтовой сырости.

Прослойку из изоляционных рулонных материалов (гидроизол, рубероид, изол, бризол), наклеенную на поверхность конструктивного элемента, называют оклеечной гидроизоляцией. Ее применяют для защиты подвальных помещений от грунтовых вод. Рулонные материалы приклеивают на битумной или других мастиках.

На стены подвалов или поверхность фундаментов гидроизоляцию наносят со стороны, примыкающей к грунту до уровня отмостки или тротуара (Рис. 7.1.а). При высоком уровне грунтовых вод в ряде случаев оклеечную гидроизоляцию защищают со стороны грунта глиняным замком (1), прижимными стенками из кирпича (4) и т. д. (Рис. 7.1.б).

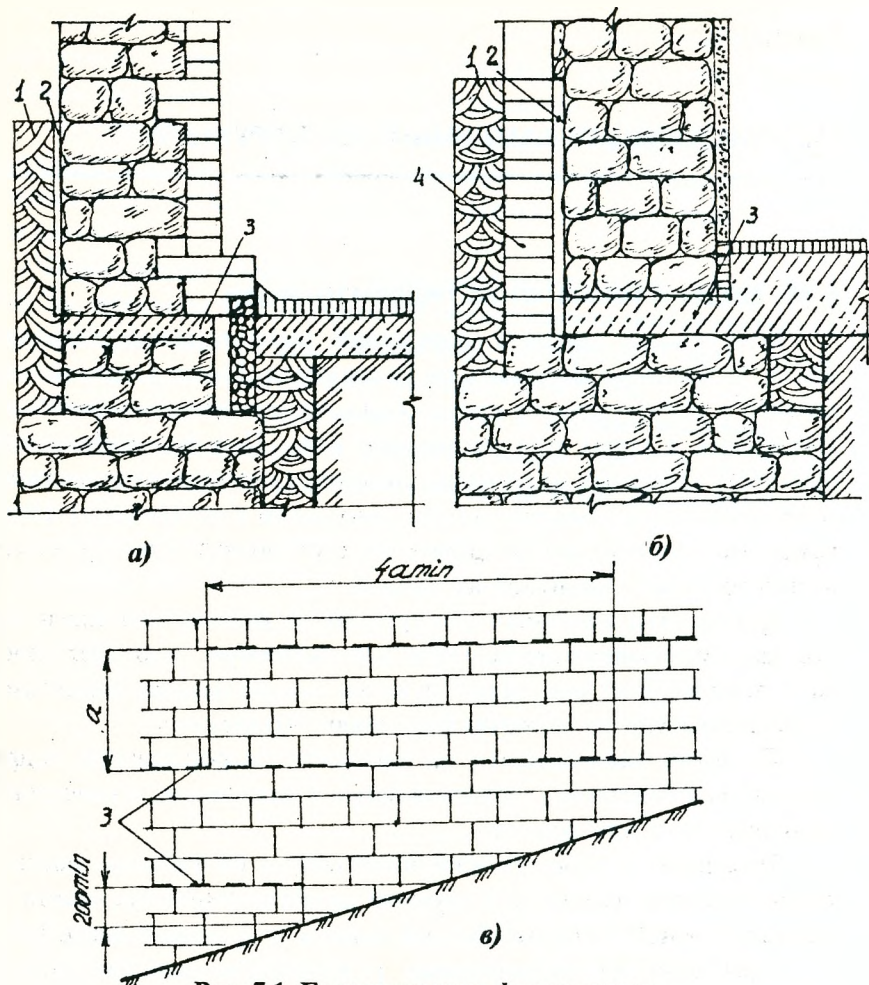


Рис. 7.1. Гидроизоляция фундаментов.

а - в сырых грунтах; б - при наличии грунтовых вод; в - уступы горизонтальной изоляции; 1 - глиняный замок; 2 - оклеечная изоляция; 3 - горизонтальная гидроизоляция; 4 - прижимная стенка.

Горизонтальная гидроизоляция служит для защиты стен подвалов и здания от грунтовых вод, которые проникают со стороны подошвы фундаментов. В бесподвальных зданиях ее делают с цокольной части на 200 мм выше уровня отмостки или тротуара. Если отмостка имеет уклон вдоль стены здания, то гидроизоляцию делают уступами (Рис.7.1.в) таким образом, чтобы слои изоляции перекрывали друг

друга на длину, равную четырехкратному расстоянию между ними по высоте. В зданиях с подвалами горизонтальную изоляцию устраивают в двух уровнях: первый - у пола подвала, второй - у цокольной части выше уровня отмостки или тротуара.

В зависимости от степени водонасыщения грунта, уровня горизонта грунтовых вод и других условий гидроизоляционный слой горизонтальной изоляции выполняют в виде стяжки из цементного раствора состава 1:2 (цемент : песок), а портландцементе с уплотняющими добавками (алюминатом натрия и др.) толщиной 20 ... 25 мм или двух слоев толя или рубероида, приклеенных мастиками (толь - дегтевой, рубероид - битумной). В некоторых случаях гидроизоляцию делают в виде асфальтовой стяжки слоем 25 ... 30 мм.

§ 40. Приготовление мастик и устройство изоляции.

Приготовление мастик. Гидроизоляционное покрытие чаще других выполняют из горячих битумных мастик (Таб.7.1) и нефтяных битумов. В последнем случае расплавляют и обезвоживают битумы БН 50/50, БН 70/30 и БН-У (БН 90/10) или их сплавы и нагревают до рабочей температуры.

При значительных объемах работ горячий битум и мастику готовят централизованно. Если же расход мастик невелик, приготовление их организуют непосредственно на строительной площадке, применяя для этого асфальтоварочные котлы вместимостью 0,6 м³ или специальные установки (Рис.7.2) для разогрева или приготовления битумных мастик и подачи их по трубопроводу к месту нанесения на изолируемую поверхность. Загруженный в котел битум расплавляют и обезвоживают, выдерживая при температуре 100°С (присутствие воды определяют по наличию пены на поверхности разогретой мастики). Затем повышают температуру в котле до 180°С и добавляют в него при непрерывном перемешивании сухой наполнитель, предварительно пропущенный через сито 4×4 мм и подогретый до 110°С. Одновременно с наполнителем вводят антисептик (кремнефтористый или фтористый натрий) 3...5% от массы вяжущего. Антисептирующие добавки повышают способность против гниения рулонных материалов с органической картонной основой.

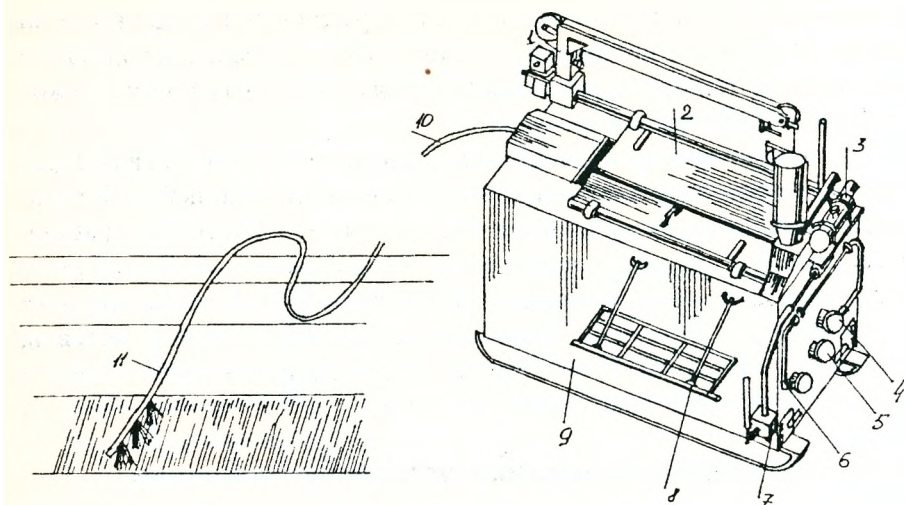


Рис. 7.2. Установка для разогрева и подачи по трубам битумной мастики.

1 - поворотный кран; 2 - крыша; 3 - топливный бак; 4 - форсунка подачи топлива; 5 - люк для чистки котла; 6 - топливопровод; 7 - ручной насос; 8 - тран; 9 - котел; 10 - шланг; 11 - удочка для нанесения мастики.

Составы мастик для устройства окрасочной гидроизоляции, % общей массы.

Таблица 7.1.

Компонент	Обычное покрытие		Покрытие повышенной теплоустойчивости		Покрытие повышенной динамической прочности	
	на БН 50/50	на БН 70/30	на БН 70/30	на БН 90/10	на БН 70/10	на БН 50/50
Битум	40...45	45...50	50...55	85...90	85...90	85...90
Порошкообразный наполнитель	60...55	55...50	42...45	--	--	--
Асбест	--	--	8...0	15...10	5...10	~
Резиновая крошка	--	--	--	--	5	15...10

Если при загрузке наполнителя начнется усиленное вспенивание мастики, то необходимо приостановить загрузку, пока понизится уровень кипящего слоя, т.е. пока не удалится избыточная влага. После загрузки последней порции наполнителя мастику варят до получения однородной массы и полного оседания пены.

Дегтевые мастики готовят путем смешивания в горячем состоянии каменноугольного дегтя с наполнителем.

Температура мастик во время нанесения должна быть в пределах 160°С.

Для устройства окрасочной гидроизоляции используют также некоторые битумные кровельные мастики, выпускаемые заводами для выполнения оклеечной гидроизоляции: МБК-Г-65; МБК-Г-75; МБК-Г-85; МБК-Г-100.

Устройство изоляции. К началу гидроизоляционных работ должны быть замонтированы швы между сборными железобетонными элементами, установлены сварные закладные детали, трубы для ввода коммуникаций и других элементов.

В процессе подготовки поверхности к устройству гидроизоляции все выступающие концы арматуры, наteki раствора срезают и зачищают; углубления, выбоины, раковины заделывают; острые углы устраняют, срезая фаски или округляя по радиусу 100 мм; поверхность очищают от мусора, пыли и высушивают (кроме поверхностей под штукатурную цементную и холодную асфальтовую гидроизоляцию). При подготовке поверхностей под цементную и горячую асфальтовую гидроизоляцию их, кроме того, насекают или обрабатывают, используя пескоструйные аппараты. Выравнивание, очистку и насечку выполняют с помощью пневматических и электрических машин, гидropескоструйных аппаратов, механических проволочных щеток; высушивание - с помощью воздуходувок, электроотражательных щитов, калориферов, грунтование с помощью битумо- и краскораспылителей.

Гидроизоляционные материалы перед использованием также соответственно подготавливают: битум для грунтовок, растворов, мастик и эмульсий расплавляют и обезвоживают; рулонные материалы очищают от посыпок и перематывают на обратную сторону; песок для цементной гидроизоляции до его перемешивания с цементом просеивают через сито с ячейками 1,5 мм и высушивают.

Окрасочную изоляцию выполняют из горячих битумных мастик и битумов. Ее наносят щеткой на высушенные и огрунтованные поверхности, используя приемы малярных работ. При необходимости изолируемые поверхности выравнивают раствором (например бутовые стены).

Мастику наносят на поверхность слоями в два-три приема, чтобы не было незакрашенных мест. Толщина каждого слоя - не менее 2 мм. Каждый последующий слой наносят только после того, как предыдущий остынет и будет проверено его качество. Готовая гидроизоляция должна быть сплошной, не иметь раковин, вздутий и отслоений. Обнаруженные дефекты места расчищают и покрывают заново. При больших объемах работ гидроизоляцию наносят на поверхность механизированным способом, используя установки (Рис. 7.2) или расплавленную мастику подают к месту работы в автогудронаторе и наносят на поверхности с помощью удочки с форсункой, присоединяемой к насосу автогудронатора гибким шлангом диаметром 25 мм. При нанесении изоляции с использованием таких механизмов сокращаются сроки, улучшается качество и сокращаются потери битума.

При устройстве горизонтальной гидроизоляции из раствора или асфальта по фундаментам или стенам подвалов наносят слой стяжки из этого же материала и продолжают кладку в обычной последовательности, укладывая первые ряды камня на предварительно расстилаемый слой кладочного раствора.

Горизонтальную окрасочную гидроизоляцию выполняют послойно накладывая жаростойкие рулонные материалы на сухую ровную огрунтованную поверхность изолируемой кладки. Битумные материалы наклеивают на битумных мастиках. Толщина слоя мастики - 2 ... 2,5 мм. Сначала на подготовленную поверхность кладки наклеивают первый слой изоляции. По нему наносят слой разогретой мастики и на него тут же наклеивают второй слой. Рубероид и толь перед наклейкой заранее очищают от посыпки, заготавливают по ширине и свертывают в рулоны, которые при устройстве гидроизоляции раскатывают по обмазанной поверхности. Второй слой покрывают сверху слоем горячей мастики толщиной не менее 2 мм и продолжают кладку.

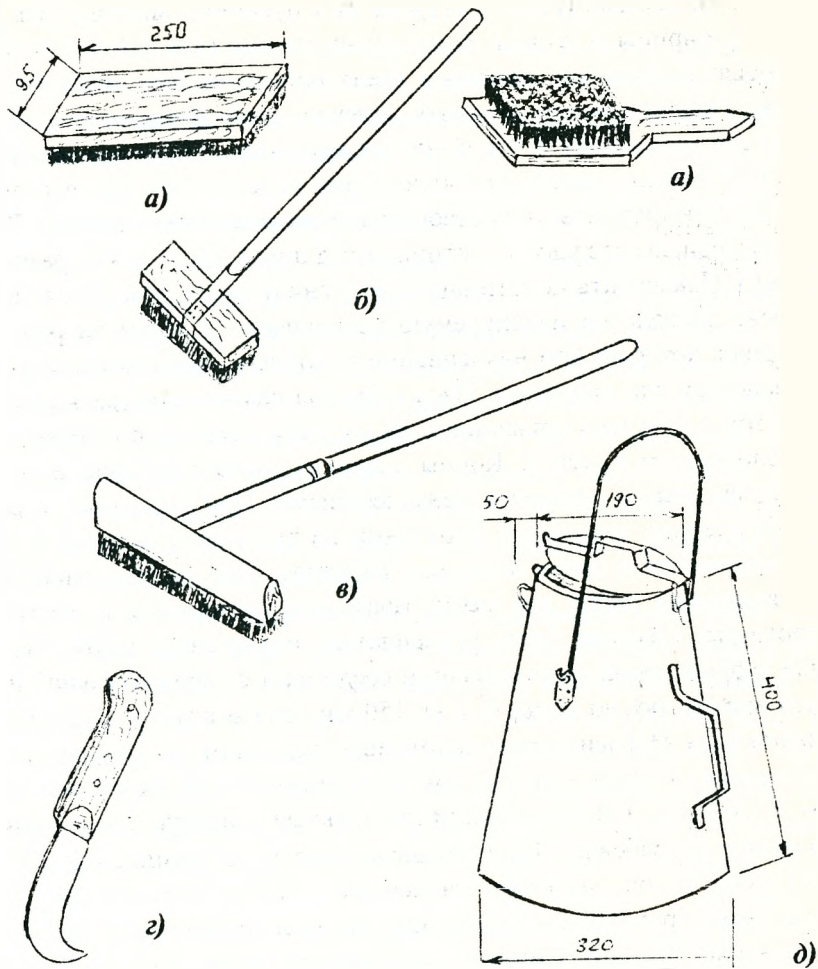


Рис. 7.3. Инструменты и инвентарь, применяемые при устройстве гидроизоляции.

а - щетка для очистки рулонов; б, в - щетка и скребок для намазывания и разравнивания мастики; г - нож; д - бачок для переноса мастики.

При устройстве оклеечной гидроизоляции из рулонных материалов пользуются различными инструментами. Стальными щетками (Рис 7.3.а) очищают рубероид и толь от посыпки; щеткой (Рис.7.3.б) или стальным скребком (Рис.7.3.в) наносят и разравнивают мастику;

стальными ножами (Рис.7.3.г) разрезают рулонный материал на куски нужной ширины и длины. В конусных бачках (Рис.7.3.д) с крышкой перносят разогретую мастику к месту работы от битумоварки. Оклеочную гидроизоляцию боковых поверхностей фундаментов и стен подвалов выполняют в такой же последовательности, как и горизонтальную. Перед наклейкой изолируемой поверхности предварительно очищают, выравнивают раствором и покрывают грунтовкой. Рулонный материал передают полотнищами длиной 1,5...2 м (на размер захватки). Наклеивать полотнища нужно снизу вверх. Мастику при этом наносят сначала на изолируемую поверхность, а затем на рулонный материал, который при наклеивании тщательно разглаживают руками в рукавицах или шпателем. Изол и бризол наклеивают (раскатывая их при этом с круглого сердечника) на мастику, которую подливают между полотнищем и стеной. Концы и края рулонного материала ни в коем случае нельзя оставлять ненаклеенными. При перерывах в работе их обязательно защищают фартуками из рулонного материала, а при необходимости и слоем песка или раствора. При продолжении гидроизоляционных работ эти места тщательно расчищают и следующие полотнища стыкуют здесь ступенчатым нахлестным швом. Каждый слой вертикальной гидроизоляции соединяют с горизонтальной изоляцией внахлестку, но менее чем на 150 мм, чтобы в месте стыка не проникала вода. Наклеиваемые полотнища соединяют также внахлестку: в продольных стыках - на 100 мм, в поперечных - не менее чем на 150 мм. В смежных слоях изоляции продольные и поперечные стыки располагают в разбежку. На горизонтальные и наклонные (до 25°) поверхности рулонный ковер наклеивают следующим образом. После высыхания грунтовки раскатывают рулон и подклеивают один конец полотнища, фиксируя нужное направление ковра. Рулон скатывают, наносят на изолируемую поверхность слой мастики и по ней снова раскатывают рулон, наклеивая его на основание. Работы ведут непрерывно на участках длиной 0,5...1 м. В местах стыков рулонной изоляции полотнища соединяют внахлестку по длине 100 мм, и не менее чем на 150 мм в поперечном направлении. Расположение одного шва над другим в смежных слоях изоляции и наклейка рулонных материалов во взаимно-перпендикулярном направлении не допускается. Верхний слой изоляции покрывают битумной мастикой.

При возведении зданий на косогорах горизонтальную гидроизоляцию стен располагают уступами. При этом участки изоляции, выполненные из цементного раствора, асфальта или рулонных материалов, перекрывают друг друга. Технология устройства такой гидроизоляции аналогична рассмотренной.

§ 41. Требования к качеству работ.

Работы по устройству оклеечной гидроизоляции требуют тщательного контроля, который осуществляют, начиная с подготовки поверхности. Ровность изолируемых поверхностей проверяют до их грунтования с помощью двухметровой рейки, прикладывая ее в разных направлениях, при этом допускаются только плавно очерченные просветы не более 10 мм и не более одного на 1 м погонный длины. Сухость поверхности контролируют пробным наклеиванием кусков рулонного материала (1 м²) с последующим их отрывом после остывания мастики: если рулонный материал отрывается с разрывом по материалу, то поверхность считается сухой.

Прочность приклеивания рулонного материала проверяют путем пробного разрыва у края: если при отрыве происходит разрыв материала или разрушение мастики, приклейка считается прочной. Непрочно приклеенные места обнаруживают также по глухому звуку при простукивании всей площади изоляции; эти места разрезают, просушивают и заклеивают заплатами. Готовая оклеечная гидроизоляция должна быть ровной и не иметь вмятин, воздушных или водяных мешков и пузырей. Все обнаруженные дефектные места сразу же исправляют.

В процессе работ осуществляют контроль качества применяемых материалов и правильность выполнения работ с записью результатов контроля в журнале работ и составлением надлежащих актов на скрытые работы.

§ 42. Безопасность труда при выполнении гидроизоляционных работ.

Чтобы предотвратить несчастные случаи при выполнении гидроизоляционных работ необходимо выполнять следующие правила техники безопасности.

Если разогрев битума и мастик производится на строительном объекте, то котлы следует надежно защищать от попадания в них воды (дождя или снега). Котлы для варки битума устанавливают на выровненных площадках. Чтобы жидкий битум не попадал в огонь (в случае огневого подогрева), котел устанавливают с небольшим уклоном в противоположную сторону от топки. У котла должны находиться ящик с песком и огнетушители.

Рабочие, обслуживающие котлы и переносящие битумные мастики, а также рабочие-изолировщики должны иметь специальную одежду: брезентовые рукавицы, очки и кожаные ботинки. При варке битумных мастик следует соблюдать правила смешивания битумов разных марок. Так после закладки в котел и расплавления битума низкой марки и прекращения образования пены разрешается добавлять битумы более высоких марок. В расплавленный битум нельзя добавлять битум более низких марок, так как это может привести к большому пенообразованию и содержимое котла выплеснется. Куски битума опускают по борту варочного котла, чтобы избежать брызг. Нельзя загружать котел битумом более чем на $2/3$ его объема. Переносить горячие мастики разрешается в конусных ведрах с крышками, заполняя их на $3/4$ объема. Спуск и подъем бачков с мастиками должен быть механизированным.

Для разжижения битума запрещается применять высокотоксичные растворители (бензол, этилированный бензин и т.п.). При перемешивании растворителя и битума необходимо применять деревянные мешалки.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

§ 43. Общие сведения.

Инженерная геодезия, как один из разделов геодезии, занимается вопросами геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, при монтаже оборудования, при наблюдениях за вертикальными и горизонтальными смещениями инженерных сооружений и технологического оборудования.

В комплекс основных геодезических работ, выполняемых на строительстве входят:

- приемка от заказчика геодезической разбивочной основы для строительства, в том числе главных (основных) осей зданий и сооружений, трасс инженерных коммуникаций с соответствующей технической документацией и с проведением полевых проверок;
- осуществление разбивочных работ в процессе строительства;
- проведение выборочного контроля за соблюдением геометрических параметров зданий, сооружений, конструкций и их элементов в процессе строительно-монтажных работ;
- контроль за перемещениями и деформациями конструкций и элементов зданий в процессе производства работ;
- осуществление исполнительных съемок, составление исполнительной геодезической документации по законченному строительством зданиям, сооружениям и их частям. Основными геодезическими чертежами являются планы и карты, которые представляют собой уменьшенные изображения участков земной поверхности спроецированной на плоскость.

Исходные данные для привязки строящегося объекта на местности приводятся в проектной документации. В состав ее входят **генеральный план** застройки участка и **разбивочный план**, на которых указывается привязка осей проектируемого здания или сооружения к зна-

кам геодезической основы, закрепленным на местности или к постоянным предметам. Оси ориентируют - подписывают наименования продольных и поперечных осей. На разбивочном плане указывают расстояния между осями и другую цифровую информацию для проведения разбивочных работ. Положение основных точек пересечения осей будущего сооружения характеризуются цифрами-координатами, результатами линейных измерений и отметками (высотами), привязанными к геодезическим точкам (пунктам), закрепленным на местности.

При возведении нескольких объектов для упрощения привязки их на местности пользуются **строительной геодезической сеткой**, которая представляет собой систему квадратов или прямоугольников, ориентированных параллельно большинству разбивочных осей сооружений. Геодезические пункты строительной сетки закрепляют на местности деревянными столбами, рельсовыми или другими знаками с начерченной точкой для центрирования теодолита и установки нивелирных реек. В качестве геодезических пунктов используют также реперы и марки, закрепленные на существующих зданиях. На разбивочном плане указывают координаты точек зданий и сооружений относительно осей координат строительной сетки. Строительная сетка служит основой для разбивки зданий и сооружений на местности. Работа по разбивке осей здания при этом сводится к измерениям от закрепленных на местности вершин сетки.

В ходе строительства систематически выполняют геодезические измерения, которыми проверяют соответствие проекту возводимых конструкций, а также фиксируют возможные отклонения фактических положений основных точек сооружений в плане и по высоте от проектных, т.е. производят исполнительную инженерно-геодезическую съемку; при этом по каждой стадии строительства составляют **исполнительные чертежи**, без которых объект не может быть принят комиссией к эксплуатации. Все эти геодезические работы называют текущим геодезическим обслуживанием строительства.

Таким образом, геодезические работы на стройках - неотъемлемая составная часть строительного процесса.

§ 44. Геодезические приборы и инструменты.

Линейные измерения на местности производят **непосредственными** или **косвенными** методами. При непосредственном методе

мерный прибор (измерительную рулетку, землемерную ленту, и т.п.) последовательно укладывают в створе измеряемого отрезка. При косвенном методе измеряют вспомогательные параметры (углы, базы, физические параметры и т.п.), а длину отрезка вычисляют по формуле, отражающей зависимость между измеренными величинами и длиной отрезка.

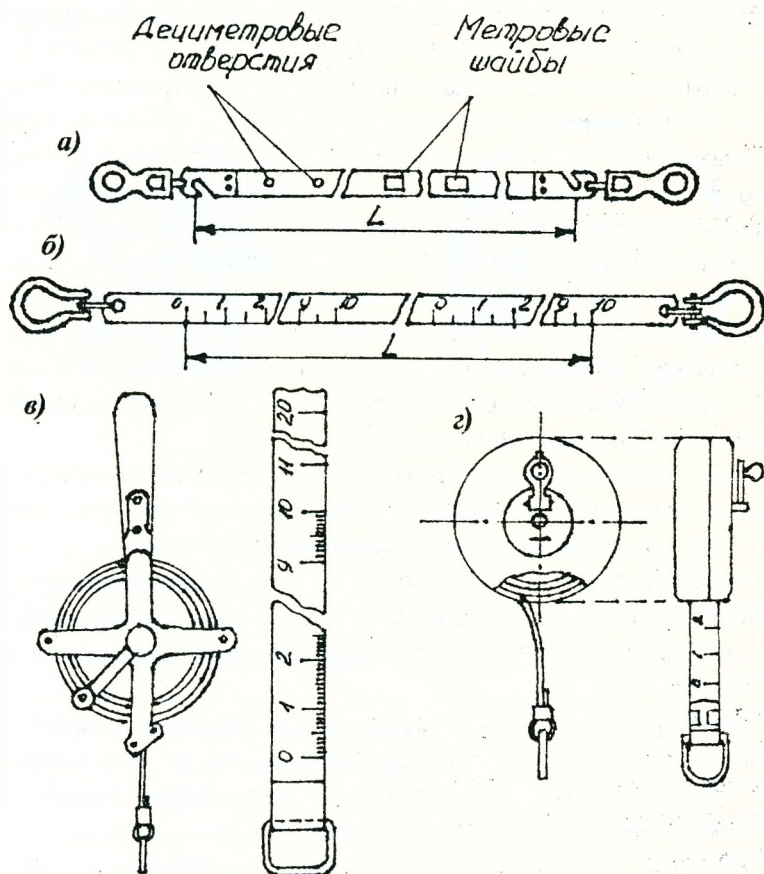


Рис. 8.1. Измерительные приспособления.

а - штриховая лента; б - штриховая лента повышенной точности; в - стальная рулетка на крестовине; г - тесемочная рулетка в футляре.

К приборам непосредственного измерения линий относятся мерные ленты и рулетки. Землемерные ленты бывают штриховые и шкаловые. Ленты изготавливают длиной 20, 24, и 50 м и маркируют ЛЗ-20, ЛЗ-24, ЛЗ-50. Землемерные ленты изготавливают из стальной полосы, на концах которой прикреплены ручки (Рис.8.1.а). Длина лент равна расстоянию между штрихами, нанесенными у концов ленты против вырезов для спилек. В комплект ленты входят: лента, кольца для ее наматывания и шпильки для фиксации концов ленты при измерениях.

Для измерения линий с повышенной точностью используют шкаловые ленты ЛЗШ-20, ЛЗШ-24, ЛЗШ-50, длиной 20, 24 и 50 м. Шкаловые ленты имеют на концах шкалы с миллиметровыми делениями длиной 100 мм. Длина ленты определяется между нулевыми штрихами на концах ленты. Для измерения линий на строительных площадках и конструкциях здания обычно используют измерительные рулетки. Стальные рулетки выпускаются различной длины от 2 до 100 м, в открытом и закрытом корпусе. Рулетки в открытом корпусе (Рис.8.1.в) выполненном в виде крестовины наматываются на барабан, вращающийся при помощи ручки. Для обмеров зданий и помещений внутри их используют тесьмяные рулетки в закрытом корпусе (Рис.8.1.г).

К приборам косвенного измерения линий относятся **оптические дальномеры, светодальномеры** и т.д.

Перед измерением линии конечные точки закрепляются специальными знаками: колышками, деревянными столбиками, обрезками труб и т.п. Для обозначения направления линии рядом с колышком ставится веха. Если линия более 200 мм, то она предварительно провешивается, т.е. в створе линии ставятся дополнительные вехи. **Створом** - называют вертикальную плоскость, проходящую через конечные точки линии.

Нивелирование - вид геодезических измерений, в результате которых определяют разности высот (превышения) точек земной поверхности. По полученным разностям высот и по данной отметке начальной точки вычисляют отметки остальных точек местности.

Нивелир - это геодезический прибор, с помощью которого определяют разности высот точек земной поверхности. Выпускаются следующие нивелиры: Н-05 (высокоточные), Н-3 (точные) и Н-10 (технические). В настоящее время в строительстве широко используются нивелиры Н-3, Н-3К, Н-10Л, Н-10К. Устройство нивелира Н-3

представлено на рисунке 8.2. Основными частями нивелира являются зрительная труба, цилиндрический уровень и подставка с тремя подъемными винтами. Главным геометрическим условием нивелира является параллельность визирной оси трубы цилиндрического уровня. Если это условие в нивелире выполняется, то после приведения пузырька в нуль-пункт визирная ось займет горизонтальное положение. Круглый уровень служит для предварительной установки оси нивелира в отвесное положение. После приведения пузырька круглого уровня в нуль-пункт винтом совмещают изображение концов половинок пузырька контактного уровня.

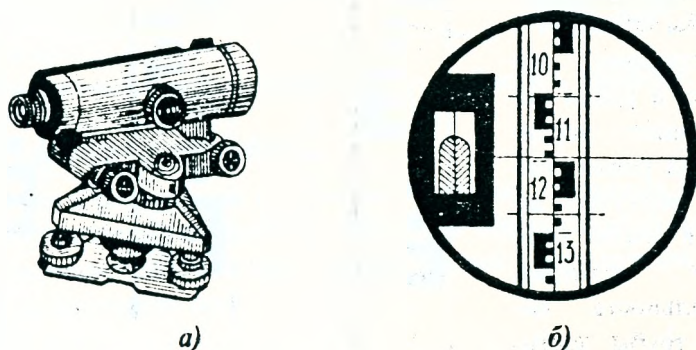


Рис. 8.2. Нивелир.

а - внешний вид нивелира; б - поле зрения нивелира.

Поле зрения трубы с изображением рейки и концов половинок пузырька уровня изображено на рисунке 8.2.б.

Для инженерно-геодезических изысканий применяется нивелирная рейка РН-3, а для технического нивелирования и строительных работ - нивелирная рейка РН-10. Рейка РН-10 - складная двухсторонняя длиной 4000 мм. Рейка имеет две стороны (красную и черную) для контроля измерений (Рис. 8.3). С двух сторон рейки нанесены шашечные сантиметровые деления (1): на одной стороне черные (2) на белом фоне, на другой - красные (3). На стороне с черными делениями отсчет начинается с нуля от основания (пятки) рейки: цифрами отмечаются дециметры. На стороне с красными делениями отсчет ведется от произвольного числа в зависимости от типа рейки.

С помощью нивелиров и реек определяют высоты точек или превышение одной точки над другой. Для этого нивелир устанавливают в рабочее положение.

На точки, между которыми определяют превышение, устанавливают рейки. Приведение нивелира и реек в рабочее положение заключается в том, что визирную ось трубы приводят в горизонтальное положение, а рейки устанавливают вертикально на ровно спиленную верхушку забитого в землю деревянного колышка. Вертикальность визирной трубы достигается с помощью уровней, а вертикальность реек определяется на глаз или с помощью отвесов.

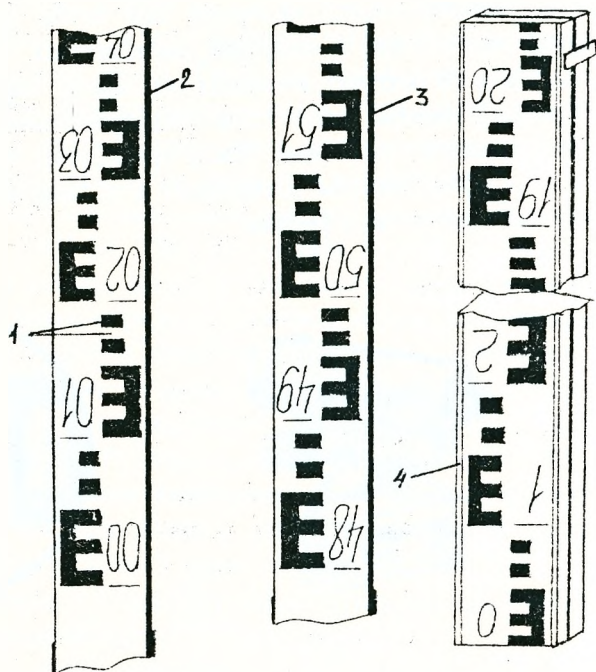


Рис. 8.3. Нивелирные рейки.

1 - сантиметровые деления; 2, 3 - разграфка черной и красной стороны; 4 - рейка в сборе.

Угловые измерения являются одной из основных составляющих при производстве геодезических работ. Измерения углов производят для определения взаимного положения точек в пространстве.

Измерения углов на местности производят оптическим прибором - теодолитом (Рис.8.4). Основанием теодолита, устанавливаемого на штатив, служит подставка (2) с тремя подъемными винтами (1). В подставках (5) закреплена труба (8), имеющая окуляр (6) и объектив (9). Теодолит устанавливают на треножном штативе, его вертикальную ось с помощью уровня (4) приводят в отвесное (рабочее) положение, центрируют над точкой и по горизонтальному (3) и вертикальному (7) кругам измеряют соответственно горизонтальные и вертикаль-

ные углы. Для измерения горизонтального угла трубу наводят на точку, располагаемую слева от наблюдателя. Над точкой вертикально устанавливают вежу - круглую деревянную палку с раскрашенными в красный и белый цвета полосами. По отсчетному приспособлению - лимбу горизонтального круга - берут отсчет. Затем переводят трубу на вторую правую точку и вновь берут отсчет. Разность отсчетов и есть угол, измеряемый между точками.

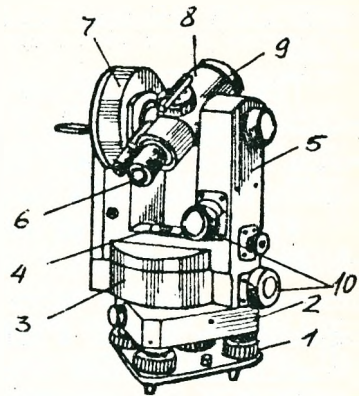


Рис. 8.4. Теодолит.

§ 45. Разбивочные работы.

Здания и сооружения состоят из отдельных связанных между собой геометрических элементов. Эта связь обеспечивается взаимным расположением осей. Разбивка здания состоит в определении и закреплении на местности осей.

Различают три вида осей зданий и сооружений.

Главные оси - это две взаимно перпендикулярные линии, относительно которых здание или сооружение расположено симметрично, обозначаются главные оси на генеральном плане римскими цифрами (Рис. 8.5).

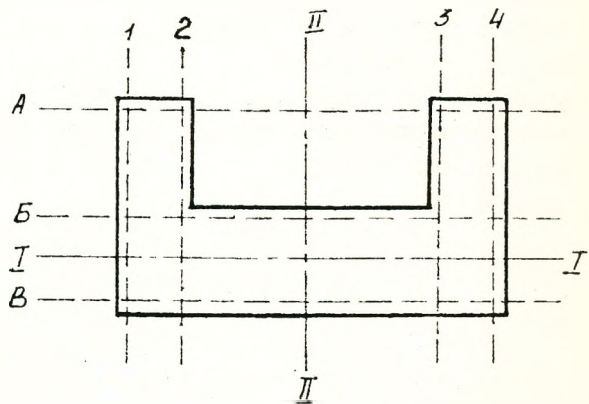


Рис. 8.5. Главные и основные оси здания.

Основные оси проходят по контуру здания или сооружения, одни из них - продольные (обозначаются буквами), а перпендикулярные к ним - поперечные (обозначаются арабскими цифрами).

Вспомогательные или разбивочные оси служат для детальной разбивки частей и элементов сооружений. Они проходят чаще всего параллельно основным осям. Но могут быть расположены и под углом к ним.

При разбивке достаточно главные и основные оси закрепить четырьмя знаками, по два с каждой стороны здания. Для уменьшения числа знаков оси можно закрепить краской на стенах существующих зданий, попадающих в створ данной оси.

Кроме разбивки на местности в плане каждое строящееся здание должно быть обеспечено не менее, чем двумя рабочими высотными отметками. Отметка чистого пола первого этажа строящегося здания принимается за нуль, в дальнейшем все отметки ниже пола будут отрицательными, а выше положительными.

Перекрытие первого этажа называют нулевым или исходным монтажным горизонтом. Для возведения элементов и конструкций зданий, находящихся выше нулевого монтажного горизонта, т.е. надземной части, на нулевом горизонте создается плановая геодезическая сеть. Пункты этой сети по мере возведения здания являются опорными для передачи плановых координат на вышележащие монтажные горизонты и разбивки монтажных осей.

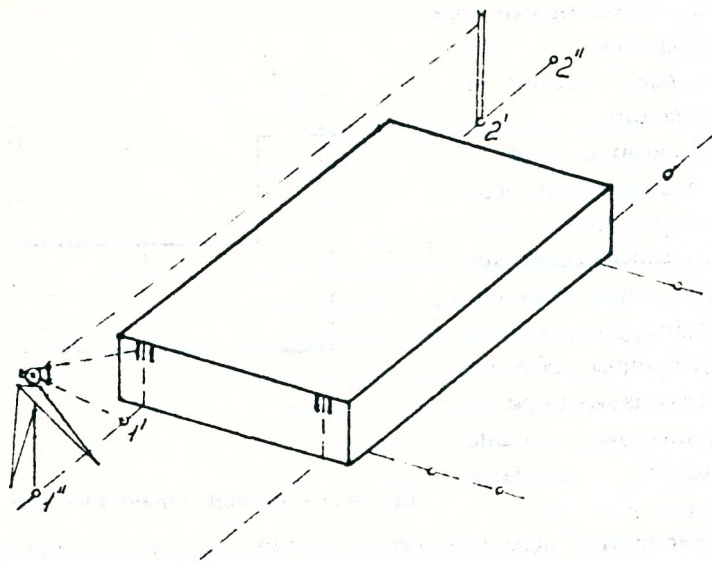


Рис. 8.6. Схема размещения осей на нулевом монтажном горизонте.

При строительстве зданий небольшой этажности их основные оси закрепляют непосредственно на верхнем срезе цоколя будущего здания (Рис.8.6). Для этого от створных знаков, закрепляющих на местности основные оси, теодолитом на цоколе отмечают осевые риски карандашом или острым предметом. Осевые риски закрепляют штрихами, проведенными с обеих сторон риски на одинаковом расстоянии масляной краской. Если цоколь невысокий и позволяет установить видимость между противоположными знаками, закрепляющими оси, то визируют через цоколь на вежу. В противном случае створ задается двумя знаками, расположенными с одной стороны цоколя.

В дальнейшем, по мере возведения здания риски на цоколе служат для переноса осей на вышележащие монтажные горизонты. На нулевой монтажный горизонт, методом геометрического нивелирования передают отметки от рабочих реперов и закрепляют двумя реперами. Эти реперы служат для привязки к ним всех высотных разбивок на монтажном горизонте. По мере возведения зданий от нулевого горизонта и выше, на каждый монтажный горизонт передают как разметку осей здания, так и высотные отметки. Передача разбивочных осей здания на монтажный горизонт осуществляется как показано на рисунке 8.7. Для этого теодолит устанавливают над точкой 1, визируя

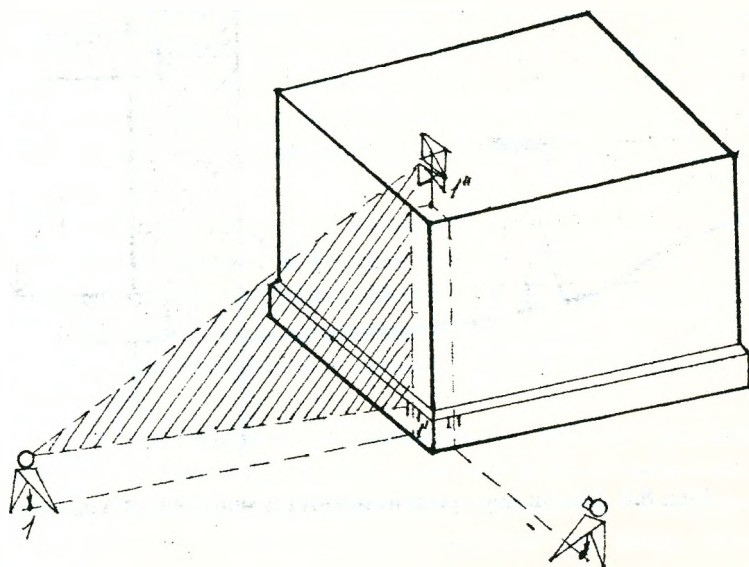


Рис. 8.7. Схема передачи осей на монтажный горизонт.

точку 1' и, поднимая трубу требуемого монтажного горизонта, фиксируют карандашом точку 1". Угол наклона трубы не должен превышать 45° , или расстояние до земли от стоянки теодолита должно превышать высоту здания. При строительстве высотных зданий или закладке фундаментов сооружений, находящихся на большой глубине, возникает необходимость в передаче высотной отметки на монтажный горизонт.

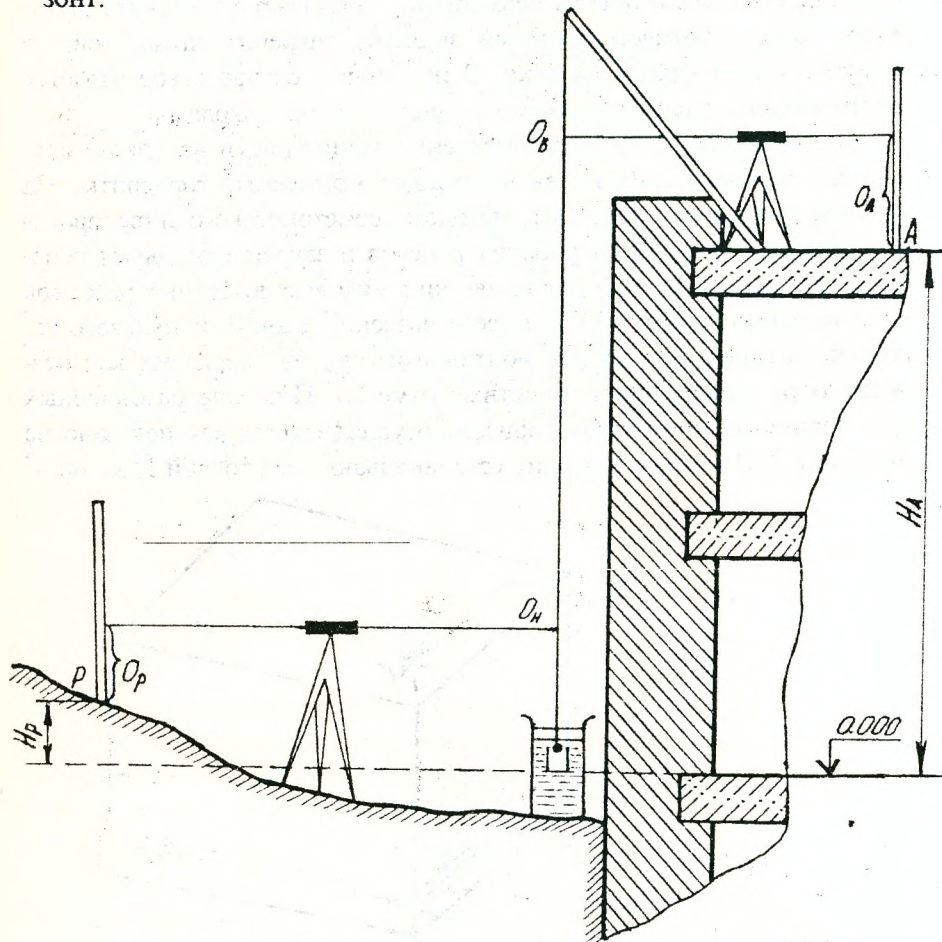


Рис. 8.8. Схема передачи отметки на монтажный горизонт.

Передача отметки на вышележащие ярусы обычно производится вертикальным промером рулеткой по стенам от риски нулевого горизонта. В тех случаях, когда этот способ применять невозможно высоту отметку передают с помощью нивелира и подвешенной на кронштейне рулетке соответствующей длины с грузом 7...10 кг (Рис.8.8), опущенным для гашения колебаний в сосуд с водой, смешанной с опилками.

§ 46. Геодезический контроль качества строительных работ.

За геодезическими измерениями в современном строительстве утвердилась двойная роль: с одной стороны - обеспечение разбивочных работ и, с другой стороны - получение исходных данных, отражающих качество строительно-монтажных работ.

Важную роль в оценке качества строительно-монтажных работ имеют исполнительные съемки. Исполнительные съемки выполняются для установления фактического положения элементов и конструкций относительно осей и проектных отметок. Исполнительные съемки сопровождают строительство, начиная от разбивки осей и до его завершения.

Исполнительной съемке подлежат те элементы и части зданий и сооружений, от правильного положения которых зависит прочность и устойчивость всего сооружения, а также точность установки последующих конструкций. Исполнительную съемку ведут теми же методами и приборами, что и разбивку осей сооружения и передачу высотных отметок.

Высотная исполнительная съемка выполняется методом геометрического нивелирования от реперов в условной системе высот. Положение элементов в плане определяется от осей или линий им параллельным. Вертикальность конструкций высотой до 5 м выверяется рейкой с отвесом или рейкой с уровнем, при большей высоте применяют теодолиты.

Исполнительной съемке в обязательном порядке подлежат: дно котлована после очистки, оголовки свай, опалубка и закладные детали монолитных фундаментов, возведенные фундаменты, анкерные болты под оборудование, технологические отверстия для ввода подземных коммуникаций. На всех исполнительных съемках фундаментов указы-

вают фактические отклонения от проектных размеров и величины отклонений, допустимые нормами. Если фактические отклонения превышают допустимые, то проводят мероприятия по уменьшению фактических отклонений.

Правильность возведения кладки и установки сборных конструкций проверяют с помощью геодезических приборов и шаблонов по ранее нанесенным рискам и отметкам. Например, при выверке фундаментов теодолит устанавливают над осевым знаком обноски или крайнего фундамента и наводят крест нитей трубы на соответствующий знак в противоположном конце здания. Затем, постепенно поворачивают трубу, перемещая крест нитей на все проверяемые фундаменты и фиксируют на них фактические положения осей. После выверки оси одного ряда рулеткой измеряют расстояние между рядами фундаментов и фундаментами ряда; при этом для уменьшения ошибок рулетку растягивают на всю длину, размечая по ней расположение промежуточных фундаментов. Поперечные оси фундамента проверяют, поворачивая на 90° трубу теодолита, который устанавливают поочередно в центре каждого фундамента на оси первого продольного ряда.

Положение фундаментов по высоте контролируют нивелиром относительно временных реперов, расположенных вблизи строящегося здания. Отметки временных реперов устанавливают по основным реперам объекта. Фундаменты нивелируют только группами, одновременно по одному или нескольким рядам.

Все результаты измерений - действительные положения осей, размеры между фундаментами - наносят на исполнительную геодезическую схему.

При возведении надземной части здания с помощью геодезических приборов проверяют вертикальность (отвесность) стен и других конструкций, горизонтальность перекрытий, соблюдение проектных размеров между осями несущих конструкций (стен).

Вертикальность стен, углов здания, т.е. отклонения от их проектных осей, проверяют теодолитом, перенося разбивочные оси на уровень возводимого этажа приемами, показанными на рисунке 8.7. Отклонения фактических осей стен от их проектного положения определяют замерами от перенесенных осей.

Горизонтальность перекрытия проверяют нивелированием его по углам и в местах пересечения основных осей здания. Разница между

средним уровнем и наивысшими и низшими точками и есть отклонения от горизонтальности перекрытия. До монтажа перекрытия нивелируют поверхность кладки, на которую должны опираться панели перекрытий. Исходя из наивысшей точки и минимальной допустимой толщины слоя постели из раствора под укладку панелей, определяют фактическую отметку уровня монтажного горизонта, по которому и ведут укладку панелей перекрытия в пределах секции дома.

§ 47. Техника безопасности при геодезических работах.

До начала геодезических работ на объекте исполнители должны быть ознакомлены с правилами техники безопасности и противопожарной безопасности, изложенными в соответствующих государственных стандартах, строительных нормах и правилах и в ведомственных инструкциях. Инструктаж проводит инженер по технике безопасности.

При работе в опасных зонах следует пользоваться специальными предупредительными и запрещающими знаками.

Рытье (бурение) котлованов под геодезические знаки запрещается без наличия планов подземных коммуникаций и разрешения эксплуатирующих их организаций.

Использование строительных пистолетов для закрепления геодезических знаков допускается только специально обученными работниками.

Не разрешается носить на плечах развернутые рейки и штативы. При работе в котлованах необходимо убедиться в отсутствии возможности сползания грунта и обрушения стенок. Перед началом работ на монтажном горизонте устанавливают все ограждения, предусмотренные проектом производства работ и требованиями СНиП, закрывают все проемы в перекрытиях.

К работе на высоте более 5 м от земли допускаются лица не моложе 18 лет после специального обучения и медицинского осмотра.

Вынос осей на монтажный горизонт и разметка рисков разрешается после окончания всех монтажных и сварочных работ.

При выполнении работ на высоте обувь должна иметь нескользящие подошвы. Перемещение геодезистов с приборами должно осуществляться по лестничным маршам, имеющим инвентарные ограждения.

Нельзя ходить по опалубке и осуществлять геодезические работы на опалубке в дождливую погоду.

Переход по ферме, балке или ригелю разрешается только при наличии натянутого вдоль них троса для закрепления карабина предохранительного пояса. При работе в опасных местах исполнитель должен привязывать себя к закрепленным конструкциям специальным поясом.

При монтаже различных конструкций геодезические приборы должны быть установлены от них на расстояние не менее полуторной высоты монтируемой конструкции.

Запрещается выполнять геодезические работы при сильном порывистом ветре выше 6 баллов; при сильном снегопаде, дожде, тумане; при температуре воздуха от -20°C и ниже; на металлических балках во время сварочных работ; без касок и предохранительных поясов на монтажном горизонте; в зоне действия крана; на проезжей части дорог; около глубоких шахт и колодцев.

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КАМЕННЫХ ЗДАНИЙ.

§ 48. Монтажные механизмы.

Для монтажа сборных конструкций жилых и общественных зданий применяют грузоподъемные краны: стреловые самоходные гусеничные, пневмоколесные и автомобильные; передвижные, приставные и самоподъемные башенные, а также козловые и порталные.

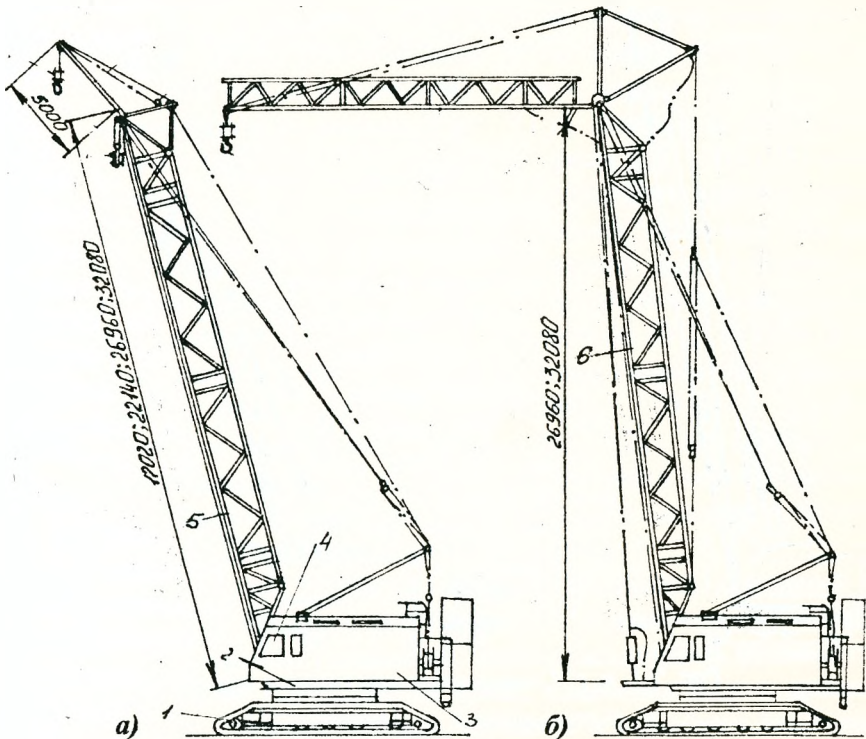


Рис. 9.1. а, б. Самоходные монтажные краны. Гусеничные.

1 - тележка; 2 - платформа; 3 - рабочее оборудование; 4 - кабина управления;
5 - стрела; 6 - башня.

Гусеничные краны (Рис. 9.1) имеют ходовую гусеничную тележку (1) с установленной на ней поворотной платформой (2), на которой закреплены механизмы рабочего оборудования (3), силовая установка, исполнительные механизмы, кабина управления (4) и монтажная стрела (5), оборудованная полиспастами и грузовым крюком.

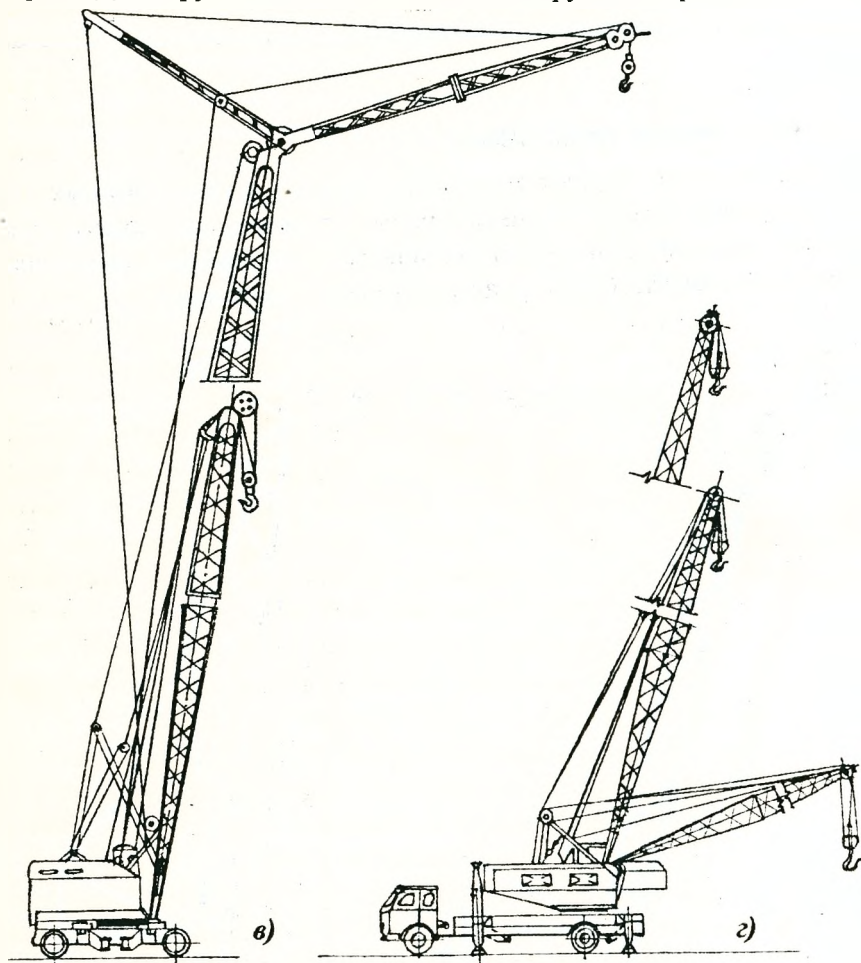


Рис. 9.1. в, г. Самоходные монтажные краны.

в - пневмоколесный; г - автомобильный.

Эти краны с дизель-электрическим приводом работают без выносных опор. При монтаже подземной части здания их оборудуют ко-

роткими стрелами, а при возведении надземных конструкций - удлиненными стрелами длиной до 40 м и с гуськом или башенно-стреловым оборудованием (Рис. 9.1.б). При монтаже гражданских зданий применяют краны грузоподъемностью 6,3 ... 25 и 30 ... 63 т.

Пневмоколесные краны (Рис. 9.1.в) и краны на спецшасси автомобильного типа имеют двух-, трехосные и с большим числом осей (специальные самоходные шасси), на которых установлена платформа со стреловым монтажным оборудованием. Они могут работать без выносных опор (при малой грузоподъемности), при необходимости их устанавливают на выносные опоры - аутригеры. Эти краны перемещаются со скоростью до 12 ... 14 км/ч (краны пневмоколесные) и до 50 ... 60 км/ч (краны на спецшасси автомобильного типа); грузоподъемность их 16 ... 100 т. Наиболее широко в строительстве применяют пневмоколесные краны и краны на спецшасси автомобильного типа грузоподъемностью 26 ... 63 т со стреловым оборудованием и высотой подъема крюка до 30 м. Мобильность этих кранов позволяет использовать их практически повсеместно, где есть проезды.

Автомобильные краны (Рис. 9.1.г) имеют грузоподъемность 5...16 т при относительно малом вылете стрелы (2,5 ... 4 м). Их используют главным образом на погрузочно-разгрузочных работах, укрупнении конструкций и монтаже легких элементов, например, при возведении производственных сельскохозяйственных зданий. Краны монтируются на шасси грузовых автомобилей, это обеспечивает им хорошую проходимость и скорость передвижения до 50 ... 70 км/ч. Во время работы краны устанавливают на выносные опоры, что повышает их устойчивость. Высота подъема крюка кранов 6 ... 25 м.

Башенные передвижные краны (Рис. 9.2) - это свободно стоящие поворотные краны со стрелой, закрепленной в верхней части вертикальной башни; применяются при возведении надземной части здания. Краны передвигаются по рельсовому пути.

Башенный кран состоит из башни (3), стрелы (5), ходовых тележек, устанавливаемых на рельсовый путь (1), кабины (4), в которой размещены аппараты управления краном; механизмов подъема груза, поворота стрелы, передвижения крана, изменения вылета крюка или передвижения грузовой тележки; грузового и стрелового полиспастов; ограничителей грузоподъемности, высоты подъема крюка, передвижения крана и поворота стрелы. Краны имеют электрический привод с

питанием от внешней сети. Машинист управляет всеми механизмами крана из кабины; возможно совмещение до трех рабочих движений.

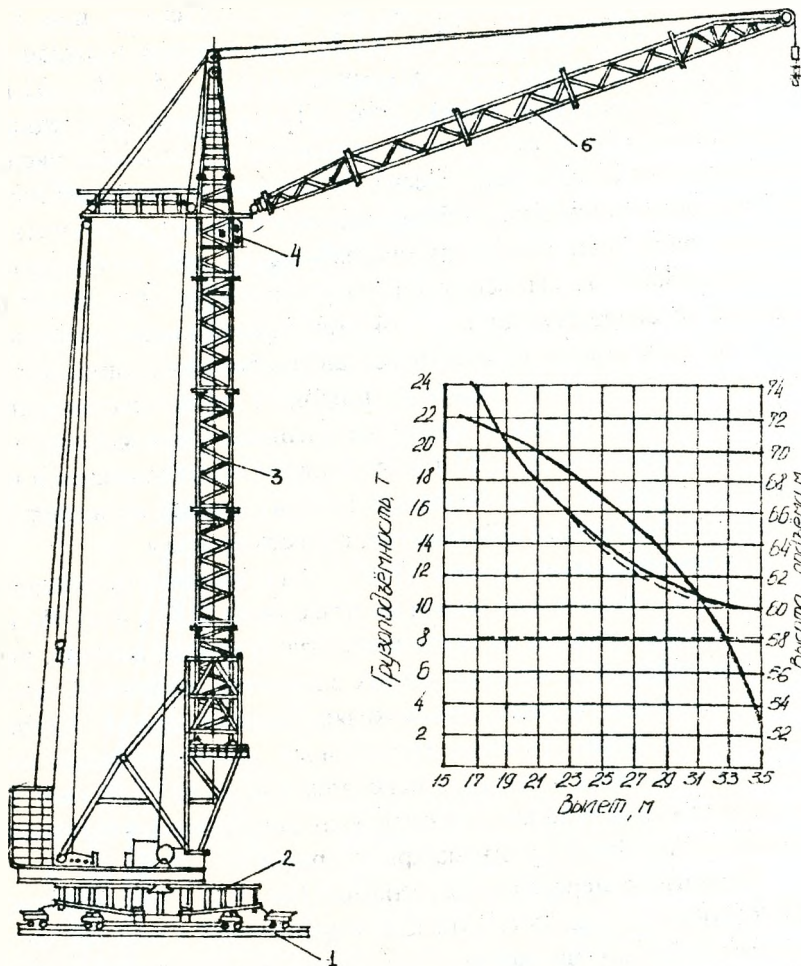


Рис. 9.2. Башенные краны.

Краны грузоподъемностью 3...15 т применяются в гражданском многоэтажном строительстве. Основные преимущества их в том, что они имеют большую высоту подъема и точку крепления стрелы выше монтажного уровня. Машинисты имеют хороший обзор во время работы и кранами удобно подавать конструкции в любое место возводимого сооружения.

Стреловые рельсовые краны на ходовых тележках башенных кранов (Рис. 9.3) предназначены для возведения подземной части зданий и сооружений; могут работать с различным навесным оборудованием (трамбовки, грейферы, вибропогрузатели), а также передвигаться с грузом на крюке. Грузоподъемность кранов 5...15 т при вылете стрелы 13...37 м.

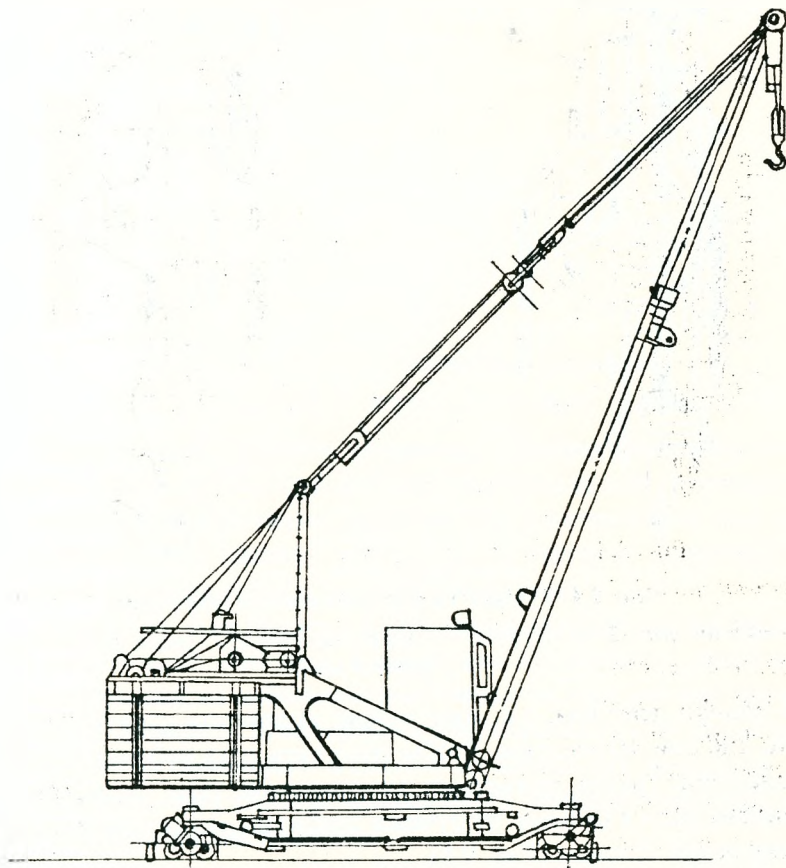


Рис. 9.3. Стреловой рельсовый кран.

§ 49. Монтажное оборудование и приспособления.

Тали и тельферы. Ручная таль представляет собой грузоподъемный механизм, состоящий из цепного полиспаста и редуктора с ручным приводом от бесконечной цепи (Рис. 9.4). Ручные тали применя-

ют для подъема грузов на небольшую высоту. Применяются ручные тали грузоподъемностью от 1 до 10 т. Ручные тали имеют ограничен-

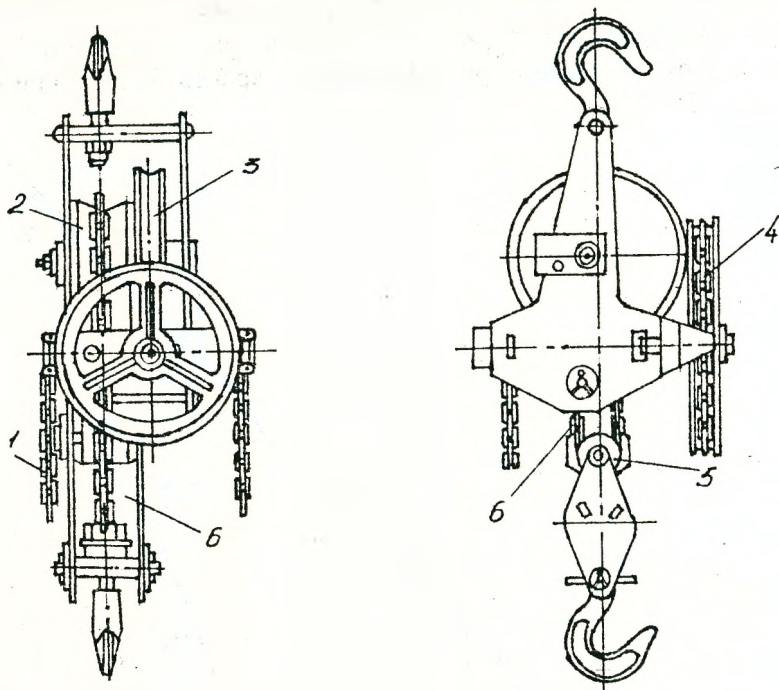


Рис. 9.4. Ручная таль с червячным приводом.

1 - тяговая цепь; 2, 4 - звездочка; 3 - червячное колесо; 5 - ролик нижнего блока; 6 - грузовая цепь.

ный радиус действия, т.е. ими можно поднимать груз только в том месте, где они закреплены. Чтобы облегчить труд рабочих и повысить перемещение грузов, применяют электрические тали - тельферы. Электрические тали в отличие от ручных снабжены механизмом подъема и перемещения тележки (Рис. 9.5).

Электрическая таль состоит из полиспаста и электрической лебедки с барабаном для навивки каната. Электроталь подвешена к тележке, передвигающейся по нижнему поясу монорельса. Управляют подъемом и перемещением груза с пульта, который подвешен к тали на гибком кабеле. Грузоподъемность выпускаемых электрических талей 0,25...5 т, скорость подъема груза 3...18 м/мин.

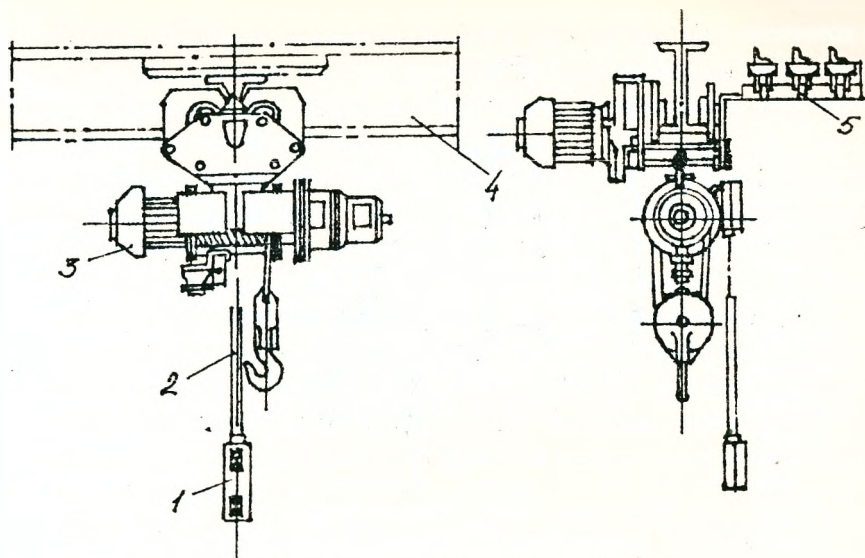


Рис. 9.5. Электрическая таль (тельфер).

1 - пульт; 2 - кабель; 3 - привод; 4 - монорельс; 5 - троллей

Перед пуском в работу механизмы электротали необходимо осмотреть. Подтаскивать груз крюком электротали или оттягивать груз, поднимаемый электроталью, запрещается. Электрическая таль должна иметь технический паспорт, в котором находятся ее характеристика и в которой записывают результаты ее испытаний.

Домкраты. Для подъема и опускания тяжелых грузов на небольшую высоту (200...400 мм), а также для перемещения оборудования или конструкций на небольшие расстояния по горизонтали применяют домкраты. Домкраты используются для подъема грузов весом до 1000 т. Для этого их объединяют в систему из нескольких домкратов.

На монтажных работах применяются реечные, винтовые, клиновые и гидравлические домкраты.

Реечные домкраты (Рис. 9.6.а) имеют грузоподъемность 3...5 т. Реечный домкрат состоит из стального корпуса (2), внутри которого перемещается выдвижная рейка (4) с зубцами. Поднимают или опускают груз, вращая рукоятку (1), соединенную с рейкой системой шестерен. Внизу на рейке есть лапка (3), посредством которой поднимают груз. Для удержания груза на определенной высоте на одной из шестерен установлен храповик (5) с собачкой.

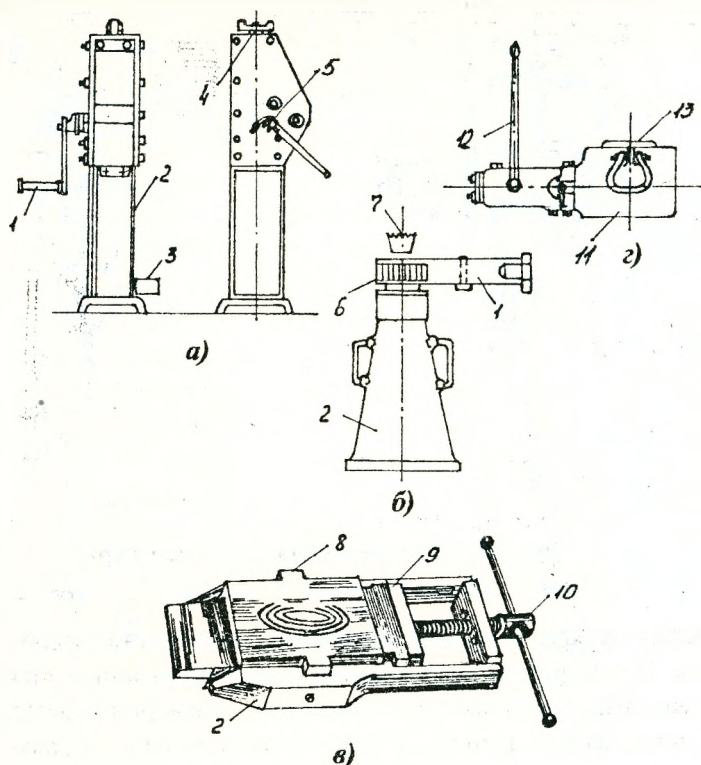


Рис. 9.6. Домкраты.

а - реечный; б - винтовой; в - клиновой; г - гидравлический.

Рычажно-реечные домкраты должны быть снабжены предохранительными устройствами, исключающими самопроизвольное опускание груза при снятии усилия с рычага или рукоятки, а реечные домкраты с зубчатой передачей - безопасной рукояткой.

Винтовые домкраты (Рис. 9.6.б) состоят из металлического корпуса (2) с заделанной в нем чашкой (6), в которую входит винт (7) домкрата. Подъем осуществляется вращением винта, снабженной рукояткой с трещеткой. Винтовой домкрат удобен в работе, так как под действием поднимаемого груза он самотормозится. Это объясняется тем, что угол подъема винтовой линии грузового винта (приблизительно 4°) меньше угла трения (около 6°).

Ручные винтовые домкраты должны быть самотормозящимися и иметь приспособления, препятствующие полному выходу винта или рейки; домкраты с электрическим приводом должны быть снабжены концевыми выключателями.

Клиновые домкраты (Рис. 9.6.в) применяют для выверки технологического оборудования. Принцип действия клиновых домкратов основан на перемещении двух клиновидных пластин навстречу одна другой с помощью винта (10). Корпус (2) домкрата металлический. Максимальная высота подъема 10...15 мм; грузоподъемностью 5 и 10 т.

Гидравлические домкраты (Рис. 9.6.г) служат для подъема крупногабаритных и тяжелых грузов и конструкций. Под давлением жидкости, подаваемой в цилиндр (11) с помощью приводного или ручного насоса (12) поршень (13) домкрата выдвигается и поднимает груз на нужную высоту.

Перед началом работы домкраты осматривают: проверяют сборные приспособления у винтовых и реечных домкратов, исключают возможность вывода из корпуса винта или рейки; форму спорных поверхностей головок (груз не должен соскальзывать с головки); устройства, препятствующие самопроизвольному опусканию груза. Кроме того в гидравлических домкратах контролируют соединение, в котором возможна утечка жидкости.

Освобождают домкраты из-под поднятого груза и переставляют лишь после надежного закрепления груза в поднятом положении или укладки его на устойчивую шкальную клетку. Гидравлические домкраты должны быть оборудованы приспособлениями (обратный клапан, диафрагма), обеспечивающими медленное и спокойное опускание штока или остановку его движения при повреждении труб, подводящих или отводящих жидкость.

Ручные и электрические лебедки. Для подъема и перемещения грузов применяют лебедки с ручным и машинными приводами. Лебедки разделяются: по назначению - на подъемные (для подъема), тяговые (для перемещения грузов) и поворотные (для вращения кранов); по способу установки - на передвижные и стационарные, по числу устанавливаемых барабанов - на одно-, двух- и трехбарабанные. Барабаны лебедок бывают гладкие и нарезные по винтовой линии.

Лебедки с ручным приводом (Рис.9.7) применяют в тех случаях, когда не требуется большой скорости подъема, например на вантах,

для оттяжки груза. Лебедка состоит из двух щек (4), соединенных стяжными болтами (3), образующими станину лебедки. В станине установлена ось, на которой свободно вращается барабан (5). Приводной вал лебедки приводится во вращение рукояткой (1). Храповое колесо (6) с "собачкой" предотвращает произвольное опускание поднимаемого груза.

В электрической лебедке барабан вращается от электродвигателя. Эти лебедки, как правило, реверсивны, т.е. у них барабан вращается в одну и другую сторону, что достигается изменением вращения вала электродвигателя.

На монтаже применяют электрические лебедки грузоподъемностью 0,5...12,5 т и канатомкостью 80...800 м.

Сбегаящий конец каната лебедки должен проходить параллельно плоскости ее установки и навиваться на барабан снизу, а не сверху.

До начала работы стальной канат закрепляют на барабане лебедки, длина намотки на барабан должна составить не менее 1,5 винта. Во время работы следят за тем, чтобы канат наматывался на барабан правильно: он должен ложиться ровными плотными рядами, при подходе к барабану располагаться по площадке горизонтально и перпендикулярно к оси барабана.

Лебедки с ручным приводом разрешается применять при наличии исправного, автоматически действующего грузоупорного тормоза. При подъеме грузов одновременно двумя лебедками скорости навивания канатов на барабаны лебедок должны быть одинаковы. Трение каната о выступающие конструкции не допускается.

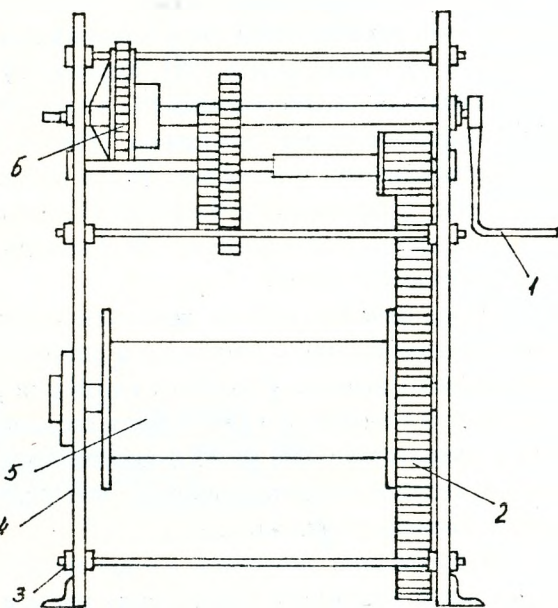


Рис. 9.7. Лебедка с ручным приводом.

Грузозахватные приспособления предназначены для обеспечения надежного и эффективного соединения груза с рабочим органом грузоподъемной машины. Наиболее распространенными грузозахватными средствами являются стропы и траверсы.

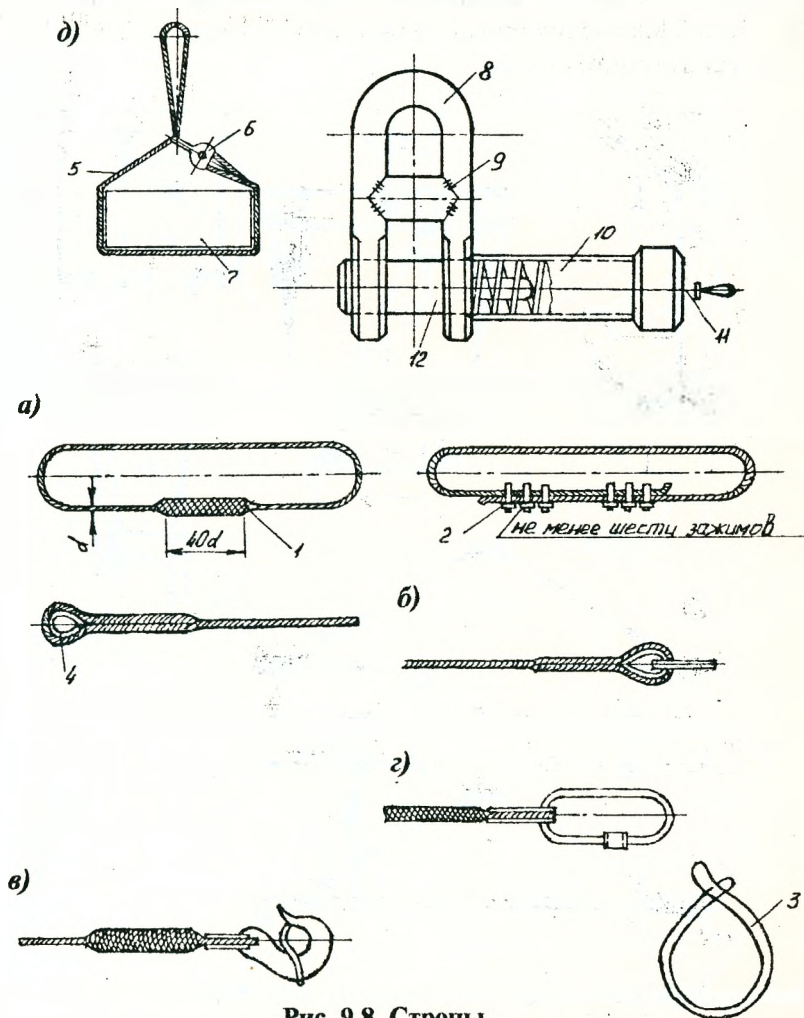


Рис. 9.8. Стропы.

а - универсальный; б - облегченный с петлей или крюком; в - с крюком; г - с карабином; д - полуавтоматический; 1 - на сплетке; 2 - на сжимах; 3 - схема вязки; 4 - коуш; 5 - строп; 6 - замок; 7 - груз; 8 - скоба; 9 - распорка; 10 - обойма; 11 - канат; 12 - штифт.

Стропы (Рис. 9.8) состоят из соединительных элементов (канатных ветвей и звеньев) и захватов (крюков и карабинов). Каждый строп должен быть снабжен биркой, на которой указывают предприятие-изготовитель; грузоподъемность стропы; дату испытаний (месяц, год). Способ крепления бирки должен обеспечивать ее сохранность до конца эксплуатации стропы.

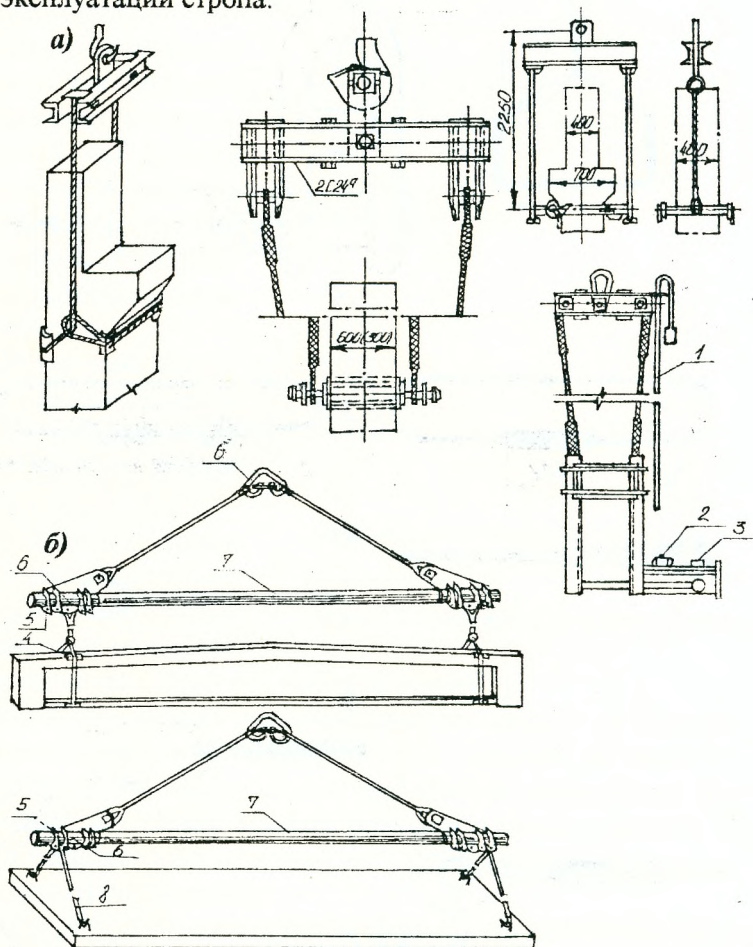


Рис. 9.9. Траверы.

а - траверса для монтажа колонн; *б* - балочная универсальная траверса для монтажа балок и плит; 1 - дистанционный пульт управления; 2 - электродвигатель; 3 - дублирующие кнопки; 4 - средний строп; 5 - грузовая обойма; 6 - фиксирующий штырь; 7 - труба с отверстиями.

Траверы (Рис. 9.9) служат для подъема одним крюком крана длинномерных или объемных элементов с уменьшением высоты подъема крюка. Траверы воспринимают нагрузки от поднимаемого груза и распределяют их, что позволяет обходиться без усиления элементов.

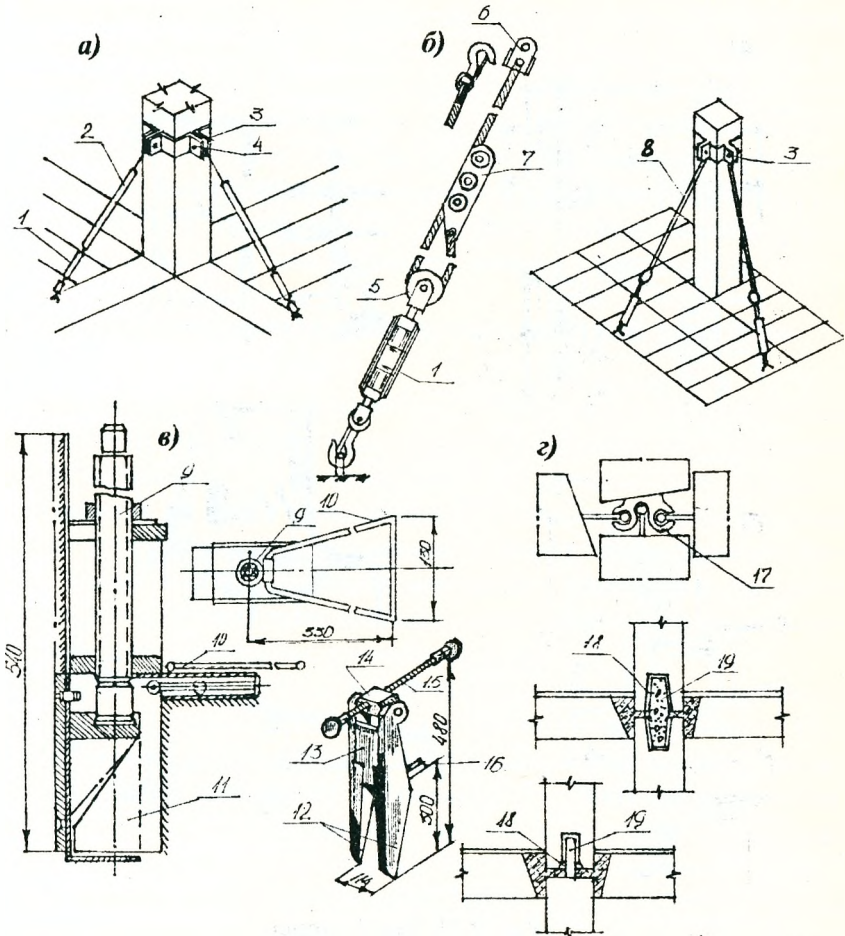


Рис. 9.10. Приспособления для временного крепления конструкций.

а - закрепление колонн с помощью подкосов; б - регулируемая расчалка и закрепление колонны; в - инвентарные клинья; г - скрепление панелей с помощью фиксаторов; 1 - винтовая стяжка; 2 - подкос; 3 - хомут; 4 - болтовое закрепление подкоса и обоймы; 5 - блоки; 6 - проушины; 7 - карабин; 8 - расчалка; 9 - рабочий винт; 10 - ручка; 11 - клиновой вкладыш; 12 - щеки клина; 13 - распорка; 14 - гайка; 15 - винт; 16 - упор; 17 - замок; 18 - лунка; 19 - штырь-фиксатор.

Для выверки и закрепления сборных конструкций используются различные монтажные приспособления: подкосы, растяжки.

Подкосы (Рис. 9.10.а) являются жесткими монтажными приспособлениями, работающими на сжатие, и предназначенные для удержания сборных элементов в заданном положении.

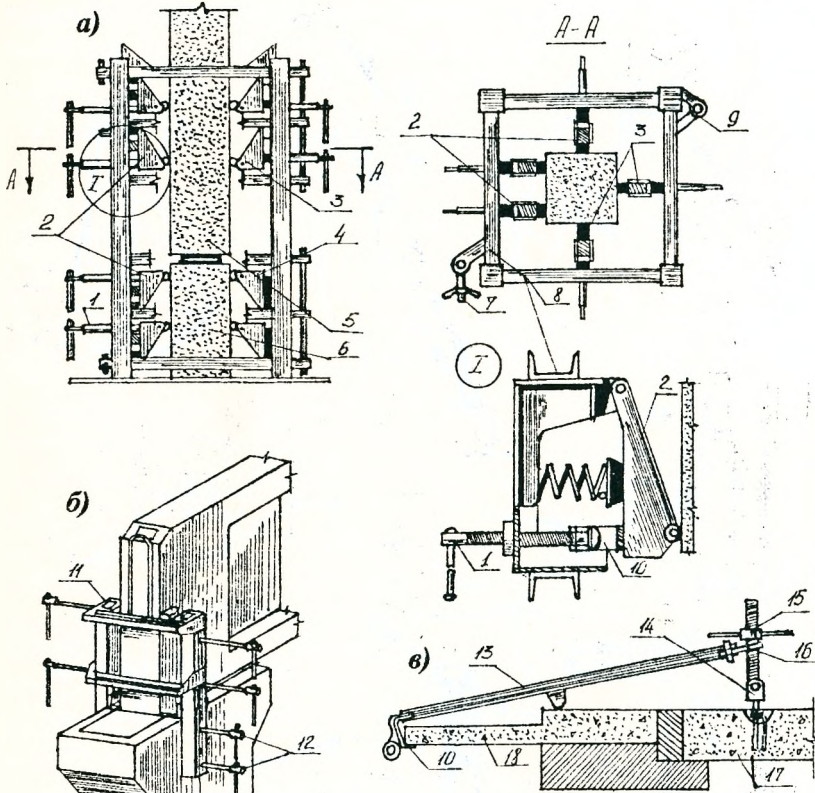


Рис. 9.11. Кондукторы.

а - одиночный полуавтоматический кондуктор для монтажа колонн; *б* - для балок и ферм покрытия; *в* - для балконных плит; 1 - регулировочный винт; 2 - подпружиненное коромысло; 3 - шарнирное коромысло; 4 - неподвижный упор; 5 - монтируемая колонна; 6 - оголовок колонны; 7 - стяжной винт; 8 - полурама кондуктора; 9 - шарнир; 10 - скоба; 11 - рама; 12 - зажимные винты; 13 - рычаг; 14 - траверса; 15 - прижимная гайка; 16 - проушина; 17 - плита перекрытия; 18 - балконная плита

Растяжки (Рис. 9.10.б) являются гибкими монтажными приспособлениями, работающими только на растяжение. Их используют для раскрепления колонн и других конструкций в плоскости наименьшей жесткости.

Клинья (Рис. 9.10.в) предназначены для закрепления колонн.

Кондукторы (Рис. 9.11) являются пространственными монтажными приспособлениями, обладающие собственной устойчивостью и служащими для временного закрепления и выверки одного или группы сборных элементов, в основном колонн. Преимущество кондукторов состоит в том, что они гарантируют точность выверки и временно-го закрепления конструкций с наименьшими трудовыми затратами.

Используются, также, другие монтажные приспособления: лестницы, трапы и мостики, леса, подмости, вышки, площадки и др.

§ 50. Подготовительные работы при монтаже конструкций.

Перед монтажом конструкций выполняют следующие подготовительные работы: устраивают подъездные дороги; оборудуют площадки для укрупнительной сборки конструкций и приобъектные склады с учетом запасов не менее пятидневной потребности; монтируют подкрановые пути, монтажные механизмы и оборудование; возводят временные здания и сооружения для монтажных и санитарно-бытового обслуживания рабочих; прокладывают временные электросети, водопровод и другие инженерные коммуникации.

Поступающие на объект конструкции и материалы проверяют, чтобы убедиться, что они соответствуют проекту и действующим ГОС-Там или техническим условиям. Свидетельством выполнения заводами поставщиками требований нормативных результатов по качеству являются паспорта, выдаваемые предприятием-изготовителем на каждую поставляемую на стройку партию материалов и изделий.

При приемке конструкций, поступающих на монтаж, их качество проверяют внешним осмотром. Удостоверяются, что изделие не имеет деформаций или других повреждений (сколов), его лицевая сторона соответствует требованиям проекта. Выборочно контролируют соответствие проектным данным геометрических размеров элементов, правильность расположения закладных деталей, выпусков, борозд, отверстий и т.д. Конструкции с отклонениями, превышающими допуск, или

другими серьезными дефектами бракуют, о чем составляют соответствующий акт.

Конструкции на складах укладывают на деревянные инвентарные подкладки и прокладки, располагая их в местах, предусмотренных проектом производства работ. Прокладки между изделиями, укладываемыми в штабель по высоте, размещают одна на другой по вертикали. Толщину прокладок, которая должна быть не менее 25 мм, подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие элементы не опирались на петли или выступающие части нижележащих элементов. Подкладки обычно имеют сечение не менее 100×100 мм.

Сборные железобетонные элементы укладывают в штабеля по следующим схемам.

Плиты фундаментов (Рис. 9.12.а) и блоки стен подвалов располагают штабелями высотой не более 2600 мм на подкладках и прокладках, которые устанавливают на расстоянии 300...500 мм от торцов блоков.

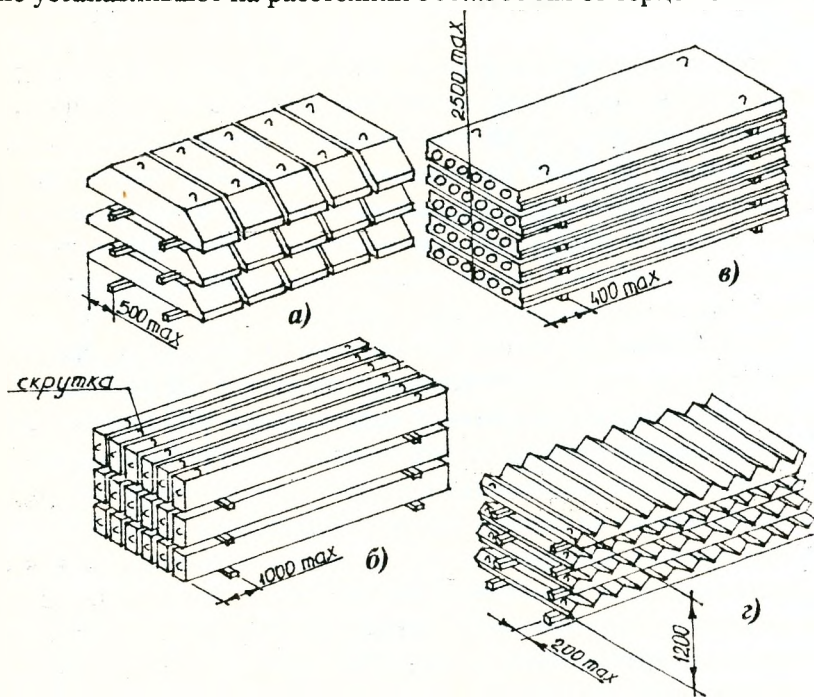


Рис. 9.12. Складирование железобетонных изделий.

а - фундаментные плиты; б - ригели; в - плиты перекрытия; г - лестничные марши.

Прямоугольные ригели (прогоны) (Рис. 9.12.б) высотой до 600 мм укладывают на ребро, не более трех рядов по высоте с подкладками и прокладками, расположенными на расстоянии 500...1000 мм от торцов; ригели верхнего ряда скрепляют между собой монтажные петли.

Многopустотные плиты перекрытий (Рис. 9.12.в) и плиты покрытий укладывают в штабеля высотой не более 2500 мм плашмя по 8...10 рядов в зависимости от прочности основания склада. Прокладки и подкладки располагают перпендикулярно пустотам на расстоянии 250...400 мм от краев плиты.

Лестничные марши (Рис. 9.12.г) складывают ступенями вверх, высота штабелей 5...6 рядов. Подкладки и прокладки располагать вдоль маршей на расстоянии 150...200 мм от краев.

Лестничные площадки размещают в горизонтальном положении не более, чем в четыре ряда по высоте; подкладки и прокладки устанавливают на расстоянии 150...200 мм от торцов. При укладке изделий в штабеля следят, чтобы изделия и прокладки располагались правильно в соответствии со схемами - неправильное складирование элементов (Рис. 9.13) неизбежно приводит к их разрушению.

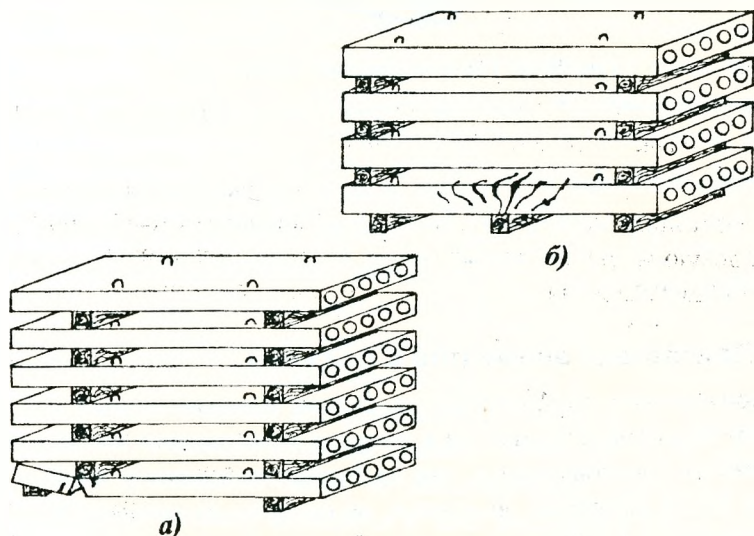


Рис. 9.13. Неправильное складирование железобетонных изделий.

а - подкладки размещены не по одной вертикали; б - три подкладки вместо двух.

Крупнопанельные перегородки размером на комнату (Рис. 9.14) хранят на стройплощадке в вертикальном или наклонном положении в кассетах или пирамидах. Опорные части (4) пирамид имеют небольшой наклон в сторону каркаса (1) пирамиды, за счет чего образуется прямой угол между пирамидой и опорой. Благодаря этому устанавливаемые в пирамиду стеновые панели (3) опираются на настил опор пирамиды всей площадью грани, а не ребром, что исключает повреждение их граней.

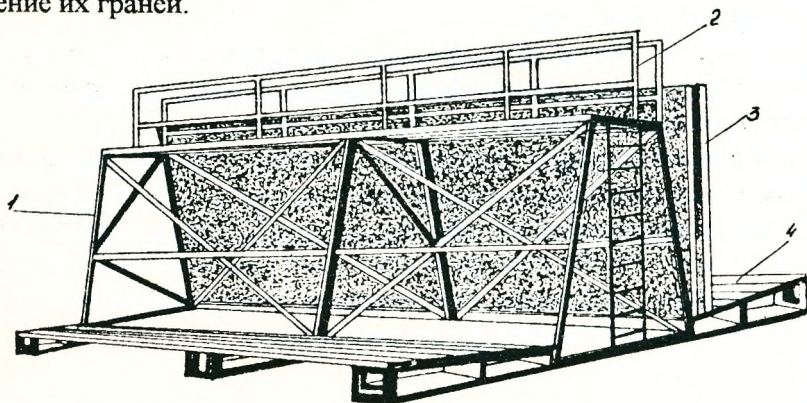


Рис. 9.14. Складирование перегородок.

1 - каркас пирамиды; 2 - стремянка и ограждения; 3 - перегородки; 4 - опорная часть.

Железобетонные и бетонные детали и блоки размещают так, чтобы их заводскую маркировку было легко прочесть со стороны прохода или проезда, а монтажные петли изделий, уложенных в штабеля, были обращены кверху.

§ 51. Подготовка элементов к подъему.

Монтажники, работающие на складе железобетонных конструкций при подготовке элементов к подъему осматривают их. При внешнем осмотре удостоверяются, что на бетоне нет сколов и трещин, монтажные петли исправны, выясняют, не погнуты ли выпуски арматуры, нет ли наплывов бетона на закладных деталях и гнездах для монтажных петель. Детали с трещинами и другими дефектами, превышающими допуски, с помощью крана складывают в штабель с биркой

"Брак". Погнутые выпуски арматуры выправляют. При этом необходимо следить, чтобы не произошло скалывания бетона у стержня. Наплывы бетона удаляют скрепелом и молотком; закладные детали зачищают металлической щеткой.

При производстве работ зимой с подготовленных к монтажу конструкций счищают грязь, снег, наледь. Счищают щеткой, соскабливают скребком, а затем сметают веником. Не разрешается растапливать снег горячей водой, применять огневой способ для удаления наледи с поверхности панелей, имеющих теплоизоляционные вкладыши или содержащие сгораемые материалы.

§ 52. Подъем и установка конструкций.

Прежде чем подать сигнал о подъеме, стропальщик должен убедиться, что деталь надежно застропована и никто не мешает ее подъему. Он должен, также убедиться нет ли на конструкции незакрепленных деталей, посторонних предметов, не может ли она зацепиться за что либо во время подъема.

Детали поднимают и опускают вертикально. Запрещается подтягивать деталь краном, стяжками или вручную. Особенно осторожно поднимают на монтаж элементы, установленные в кассетах, в этом случае самые незначительные отклонения от вертикального направления при подъеме могут привести к повреждению элементов. Не разрешается отрывать краном грузы, примерзающие к земле, засыпанные грунтом, загроможденные другими элементами.

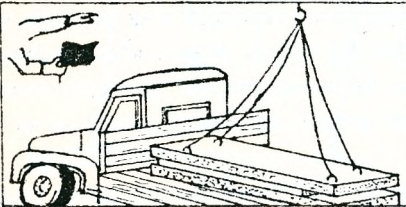
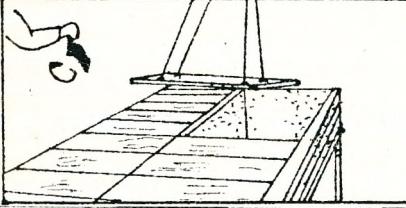
Элементы сначала поднимают на высоту 200...300 мм и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов, устойчивость крана и только после этого подают сигнал о дальнейшем подъеме. Если необходимо поправить стропы, груз опускают - запрещается поправлять строповку при поднятом грузе.

Сигналы о подъеме и перемещении элементов на складе подает стропальщик, а на монтируемом здании - звеньевой. Если между ними нет прямой зрительной связи, то дополнительно назначают сигнальщика, который должен находиться в зоне видимости стропальщиков и монтажников. Все указания машинисту крана дает только один человек (на складе стропальщик, на здании - звеньевой монтажников). Чтобы машинист крана знал, чьи команды он обязан выполнить, стропальщик, сигнальщик или звеньевой одевают на левую руку повязку с

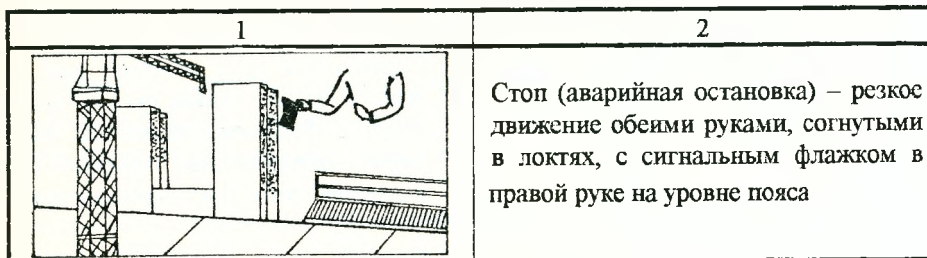
надписью "сигнальщик". Условные сигналы подают знаком руки, красным или желтым флажком (Таб. 9.1). Сигнал "стоп" (аварийная остановка) подается любым работником, заметившим опасность, и машинист крана должен немедленно прекратить подъем или опускание груза, перемещение крана, стрелы и т.д.

Сигналы, применяемые при монтаже конструкций

Таблица 9.1.

Сигнал	Значение и исполнение
1	2
	<p>Натянуть стропы или незначительно поднять груз или крюк – правая рука согнута в локте с флажком, направленным вверх; над флажком ладонь левой руки</p>
	<p>Поднять груз или крюк – правая рука согнута в локте с флажком, направленным вверх; флажком описываются круговые движения</p>
	<p>Опустить груз или крюк – правая рука согнута а ленте с флажком, направленным вниз; флажком описываются круговые движения</p>
	<p>Посадить груз на место или незначительно опустить груз или крюк – правая рука согнута в локте с флажком, направленным вниз; под флажком ладонь левой руки.</p>

1	2
	<p>Переместить груз кареткой или тележной крана - правая рука согнута в локте с флажком, поднятым выше плеча, направленным горизонтально в сторону требуемого перемещения</p>
	<p>Поднять или опустить стрелу - движение вытянутой правой руки с флажком вниз-вверх; при подъеме стрелы флажок обращен вверх, при опускании - вниз</p>
	<p>Повернуть стрелу - горизонтально вытянутую руку с флажком на уровне плеча повернуть в сторону требуемого поворота стрелы</p>
	<p>Передвинуть кран или переместить груз вдоль пути - рука согнута в локте с флажком на уровне пояса, движение руки в сторону движения крана</p>
	<p>Осторожное движение крана, груза стрелы - руки согнуты в локтях, флажок в правой руке направлен горизонтально с упором конца в ладонь левой руки после этого подают сигнал, соответствующий требуемому движению</p>
	<p>Прекратить движение (подъем, опускание, поворот, передвижение) - разное движение правой руки с флажком по горизонтали вправо и влево на уровне пояса</p>



Перед монтажом детали подготавливают место для ее установки. Основание очищают от мусора. Нельзя сбрасывать мусор вниз – это загрязняет нижележащие конструкции и может вызвать несчастный случай. На очищенное основание расстилают растворную постель.

Устанавливаемую деталь опускают на растворную постель всей опорной площадкой. Конструкции расстроповывают после закрепления их на опорах или к ранее смонтированным элементам. Крепление конструкций бывает временное или постоянное. Временно крепят конструкции в тех случаях, когда их положение необходимо тщательно выверить, проверить геодезическими приборами, прежде чем закрепить окончательно.

§ 53. Монтаж фундаментов и стен подвалов.

Большинство бескаркасных зданий возводят на балочных фундаментах (Рис.9.15). Их монтируют из плит прямоугольного или трапецевидного сечения, укладываемых на выравненное основание или на песчаную подготовку. Поверх фундаментных плит по слою раствора устанавливают стеновые блоки. Ряды стеновых блоков укладывают, соблюдая перевязку швов. Продольные и поперечные стены ленточных фундаментов в местах сопряжения должны иметь перевязку.

Блочные прерывистые фундаменты (Рис. 9.15.б) монтируют из плит, укладываемых с размерами 0,2...0,9 м. Это снижает расход материалов, уменьшает затраты труда; в итоге полностью используется несущая способность основания.

Монтаж фундаментов. До начала монтажа фундаментов необходимо убедиться в правильности разбивки и закрепления на обноске осей здания. Перенесение осей здания на дно котлована показано на рисунке 9.16. Фундаментные плиты на песчаных грунтах укладывают

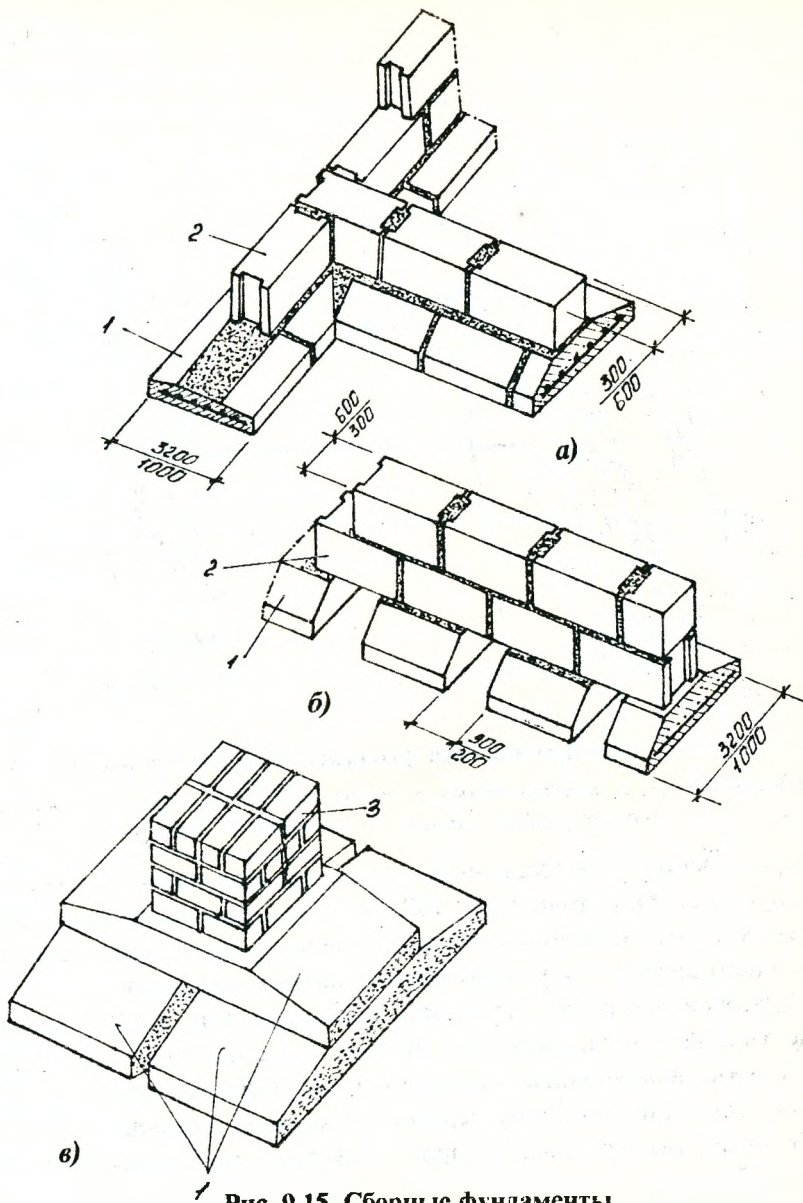


Рис. 9.15. Сборные фундаменты.

а - непрерывные ленточные фундаменты; б - прерывистые ленточные; в - столбчатые из блоков (плит); 1 - фундаментные блоки; 2 - стеновые фундаментные блоки; 3 - кирпичный столб.

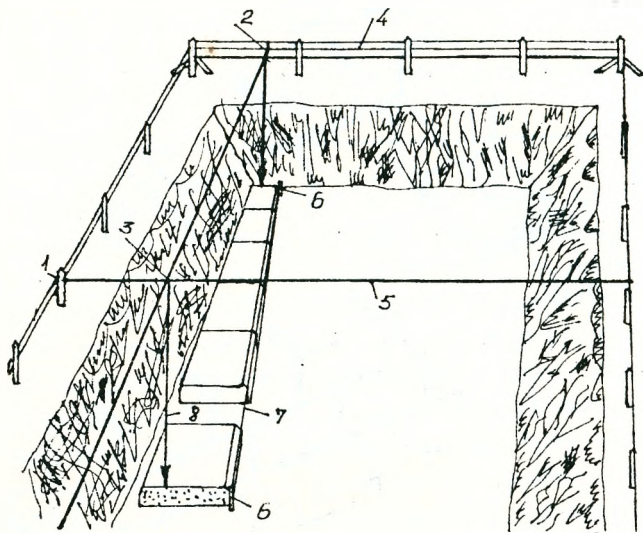


Рис. 9.16. Перенесение осей фундамента на дно котлована.

1 - поперечная ось; 2 - продольная ось; 3 - точка пересечения осей; 4 - обноска; 5 - осевая струна; 6 - штыри; 7 - причалки; 8 - отвес.

непосредственно на выравненное основание, при иных грунтах - на песчаную подушку толщиной 100 мм. Под подошвой фундамента нельзя оставить насыпной или разрыхленный грунт, его удаляют и вместо него засыпают и утрамбовывают щебень или песок.

Для проверки горизонтальности основания (Рис. 9.17) в начале и конце участка, отведенного под монтаж фундамента, устанавливают контрольные неподвижные визирки (1) так, чтобы их верх был выше отметки основания на длину переносной ходовой поверочной визирки (2). Уровень контрольных визирок проверяют ежедневно нивелиром или по обноске. между контрольными визирками забиваются в грунте колышки (3). Верх колышка должен быть на таком уровне, чтобы поставленная на них ходовая поверочная визирка (2) находилась в одной горизонтальной плоскости с неподвижными визирками (1). При рабо-

те один монтажник отходит на несколько метров за одну из контрольных визирок, просматривает горизонт и дает указания другому монтажнику о глубине забивки колышков. Верх установленных колышков

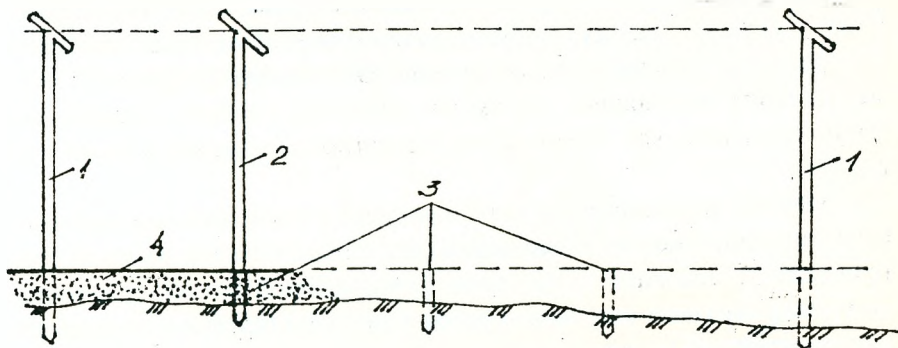


Рис. 9.17. Проверка горизонтальности основания под фундаментами.

1 - неподвижные визирки; 2 - ходовая визирка; 3 - колышки; 4 - песочное основание.

соответствует отметке основания. Положив затем на забитый колышек правило с уровнем, монтажники проверяют горизонтальность основания и выравнивают его. При этом планировку основания выполняют так, чтобы правило, прикладываемое в разных направлениях, плотно прилегало к основанию. Ширину и длину песчаного основания делают на 200...300 мм больше размеров фундаментов, чтобы блоки не свисали с песчаной подушки.

Перед строповкой блоков необходимо убедиться, что кран находится на

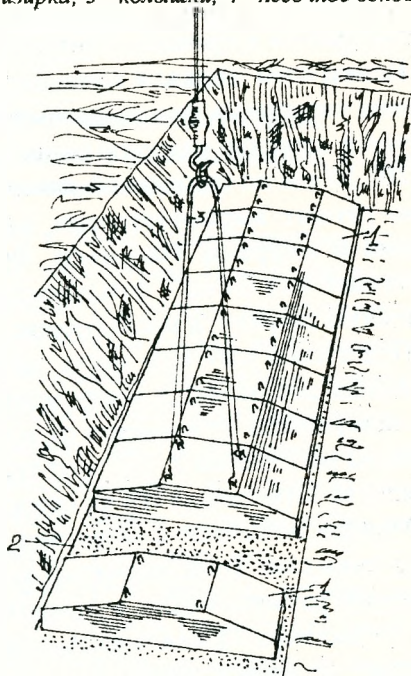


Рис. 9.18. Монтаж фундаментных плит.

1 - маячные плиты; 2 - причалка; 3 - строп.

безопасном расстоянии от котлована и что его опоры (гусеницы, колеса) расположены за пределами призмы обрушения. При монтаже (Рис. 9.18) фундаментные плиты поднимают за петли четырехветвевым стропом (3). Поворотом стрелы монтажного крана плиту перемещают к месту укладки, наводят на место установки и по команде звеньевых монтажников опускают на основание. Отклонения устраняют, перемещая плиту монтажным ломом на натянутых стропях. Стропы снимают после того, как плита займет проектное положение в плане и по высоте.

Монтаж фундаментных плит начинают с установки маячных плит (1) по углам и в местах пересечения стен. После укладки маячных плит причалку (2) (натянутую на грани фундаментной плиты) поднимают до уровня верхнего наружного ребра плит и по причалке укладывают все промежуточные плиты. Верх маячных плит проверяют нивелиром, а остальных по причалке или визированием на ранее установленные плиты. Разрывы между плитами, если они предусмотрены проектом, и боковые пазухи в процессе монтажа заполняют песком и уплотняют.

Блоки стен подвала начинают монтировать после проверки положения уложенных фундаментных плит и устройства гидроизоляции. Обычно в качестве гидроизоляции расстилают слой раствора толщиной 20...30 мм по очищенной поверхности фундаментов. Он одновременно служит выравнивающим слоем. Стеновые блоки маркируют буквами и цифрами. Например, ФС4-24 или ФС4-4, где буквы ФС обозначают вид блока - фундаментный стеновой; первая цифра - номинальную ширину, а последующие длину (в дециметрах).

Подготовка рабочего места заключается в том, что звеньевой и монтажник доставляет к месту монтажа ящик с инструментами, очищает поверхность фундамента от мусора и устанавливает ящик с раствором на расстоянии 2...2,5 м от стены с таким расчетом, чтобы можно было, не переставляя его на новое место, смонтировать 3...4 блока.

Монтаж начинают с установки маячных блоков в углах и местах пересечения стен. Блок, поднятый за две петли краном, подают к месту установки, разворачивают в проектное положение и опускают на постель из раствора. Правильность установки по осям уложенных блоков проверяют по осевым рискам, а по высоте - по визирке. Если положение блока после проверки оказалось неправильным, блок снова поднимают, очищают нижнюю грань от раствора и восстанавливают раствор-

ную постель, добавляя раствор с той стороны постели, в которую наклонился блок. После монтажа маячных блоков натягивают на уровне их верха и на расстоянии 2...3 мм от боковой грани шнур причалку и закрепляют ее скобами (3) (Рис. 9.19). Далее рядовые блоки устанавливают на растворе по шнур-причалке. Опуская блок на место, его направляют, придерживая за стропы или верхнее боковое ребро. Нельзя

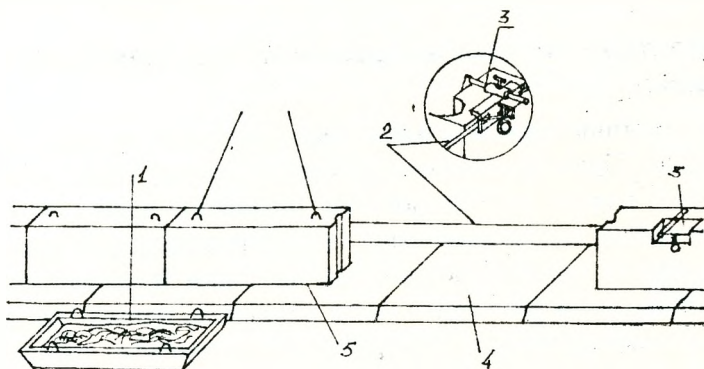


Рис. 9.19. Монтаж фундаментных стеновых блоков.

1 - ящик с раствором; 2 - причалка; 3 - скоба для закрепления причалки; 4 - фундаментная плита; 5 - растворная постель.

держаться за торец блока, ближний к ранее установленному блоку - можно прижать руку монтируемыми элементами. Положение рядовых блоков контролируют по шнур-причалке (2), отвесу, визированием на ранее установленные блоки и по разметочным рискам на фундаментах. Если блок установлен неточно, его положение поправляют монтажники ломом, перемещая в нужном направлении. Убедившись в том, что блок установлен правильно, монтажники расстроповывают его, кельмой срезают излишки раствора, выступившего из горизонтального шва, и укладывают его в колодец стыка блоков. Лопатой добавляют в стык недостающее количество раствора и уплотняют его.

Фундаменты и стены подвала монтирует звено из четырех рабочих: машинист крана, монтажник 4-го разряда (звеньевой), монтажник 3-го разряда и такелажник. Такелажник подбирает и стропует блоки, проверяет надежность строповки, подает сигналы машинисту крана и следит за подъемом блока. Два монтажника принимают и устанавливают блоки в проектное положение.

Монтажный кран, в зависимости от его типа, может находиться во время работы на бровке котлована. Тогда на захватке монтируют сначала все фундаментные, а затем блоки стен подвала. Если монтажный кран во время работы находится в котловане - фундаменты монтируют небольшими участками, а стены подвала на этих участках возводят уступами сразу на полную высоту, так как монтажный кран не сможет вторично войти в зону, где уже смонтированы блоки выше уровня грунта.

§ 54. Монтаж сборных железобетонных элементов по ходу кладки.

Лестничные марши и площадки монтируют по мере возведения стен здания. Промежуточную площадку и первый марш устанавливают по ходу кладки внутренних стен лестничной клетки, вторую площадку и второй лестничный марш - по окончании кладки этажа.

До начала монтажа лестничных площадок и маршей проверяют их размеры. Затем размечают места установки, наносят на площадку опирания слой раствора и устанавливают лестничную площадку. Сразу же после выверки площадки монтируют очредной марш. Это позволяет отрегулировать взаимное положение марша и площадки до схватывания раствора.

Положение лестничной площадки выверяют по вертикали и в плане. Если отметка верха площадки окажется выше проектной, то соответственно придется затем повышать отметку покрытия пола, а это требует дополнительных затрат труда и материалов. Для выверки положения лестничных площадок (Рис. 9.20) в плане применяют шаблон (3), копирующий профиль опорной части марша.

Лестничный марш подают краном с помощью вилочного захвата и четырехветвевго стропа с двумя укороченными ветвями (Рис.9.21), которые при подъеме маршу наклон немного больше проектного. При установке лестничного марша его сначала опирают на нижнюю площадку, а затем на верхнюю. Если сделать наоборот, марш может сорваться с верхней площадки. При такой укладке марш может заклинить между верхней и нижней площадками.

Перед установкой марша монтажники устраивают на опорных местах лестничных площадок постель из раствора, набрасывая и разравнивая его кельмами.

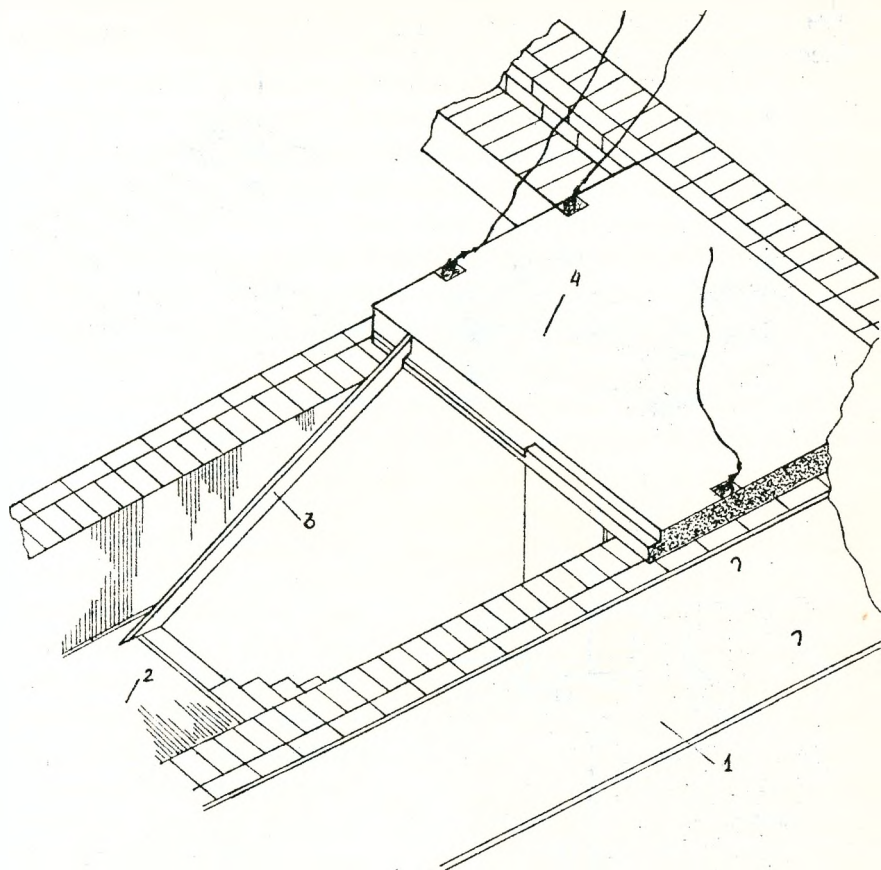


Рис. 9.20. Выверка положения лестничных площадок.

1 - плиты перекрытий; 2 - промежуточная пластинка; 3 - шаблон; 4 - этажная площадка.

При установке маршей один монтажник находится на нижней площадке, а другой - на вышележащем перекрытии или на подмостях рядом с лестничной клеткой. Первый принимает марш и направляет его в лестничную клетку, двигаясь одновременно к верхней площадке. На высоте 300...400 мм от места посадки марша оба монтажника прижимают его к стене, дают машинисту крана сигнал и устанавливают на место сначала нижний конец марша, а затем верхний. Неточность установки исправляют ломиками; после чего отцепляют строп, замо-

ноличивают стыки между маршем и площадками цементным раствором и устанавливают инвентарные ограждения. Последовательность операций показана на рисунок 9.21.

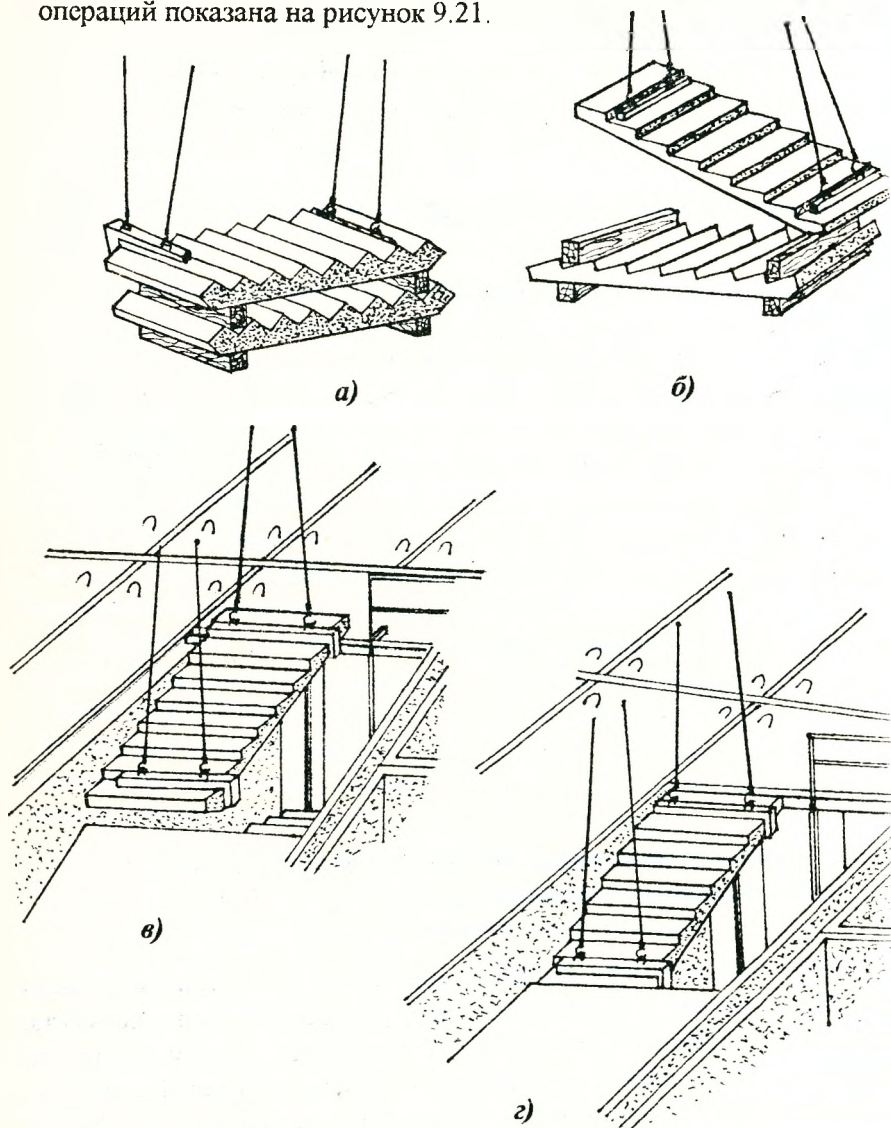


Рис. 9.21. Монтаж лестничных маршей.

а - строповка вилочным захватом; б - подъем; в - приемка и опускание; г - установка в проектное положение.

Балконные плиты. К их монтажу приступают по всей длине захватки после возведения стен и укладки перекрытия над этажом. Монтаж начинают с установки маячных плит по краям захватки. Для этого размечают на перекрытии и фиксируют рисками положение балконной плиты. На последующих этажах положение рисок дополнительно контролируют по балкону нижележащего этажа, пользуясь отвесом. После установки маячных плит натягивают шнур-причалку по их наружному верхнему ребру на длину всей захватки и по ней устанавливают отдельные плиты. Плиты стропуют обычно четырехветвевым стропом. Растворную постель разравнивают кельмой, не доводя 20...30 мм до обреза стены.

Балконные плиты укладывают два монтажника, контролируя правильность опускания плиты по рискам и шнуру-причалке. Плита должна быть уложена горизонтально или с небольшим уклоном к свободному концу. Горизонтальность плиты проверяют, укладывая правило с уровнем в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При уклоне в продольном направлении плиту поднимают и опускают заново, заменив растворную постель. Уклон в сторону здания устраняют при установке временных стоек или тяг.

Временные крепления (Рис. 9.22) устанавливают сразу после укладки плиты. Для этого стойки (2) ставят на балкон нижележащего этажа и, пользуясь винтовой распоркой, подпирают монтируемую плиту (1). Положение плиты регулируют, изменяя длину стойки натяжной муфтой. На

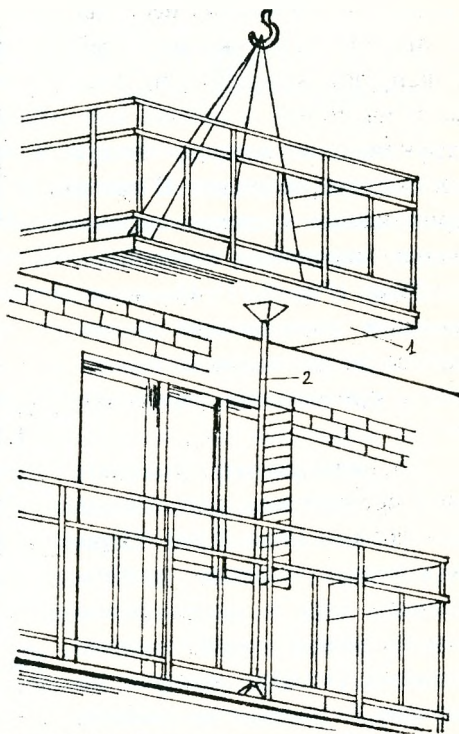


Рис. 9.22. Монтаж балконной плиты.

1 - балконная плита; 2 - стойка.

крюке монтажного механизма плита остается подвешенной до полной установки временного крепления и до того, как окончательно будет вверено положение плиты и закладные детали будут приварены к анкерам.

Балконные плиты крепят обычно, приваривая стальные стержни к монтажным петлям плит перекрытия и балкона.

§ 55. Монтаж крупнопанельных перегородок.

Для устройства монтажных и межквартирных перегородок применяются гипсовые панели размером на комнату. Перегородки монтируют после возведения всех наружных и внутренних стен и установки ригелей перекрытия.

Монтаж перегородок начинают с разметки мест их установки. Положение осей фиксируют краской или рисками на стенах и других конструкциях, к которым будут крепиться перегородки. В местах примыкания к стенам перегородки закрепляют вилочными скобами (Рис. 9.23). На вертикальных поверхностях располагают по две скобы на каждое место примыкания перегородки.

К перекрытию (потолку) панели крепятся стальными пластинами (Рис. 9.24). Перегородочные панели, примыкающие друг к другу, скрепляются между собой металлическими скобами, которые забивают в верхнюю обвязку панелей или стальными пластинами на гвоздях, которые устанавливают заподлицо с поверхностями панелей.

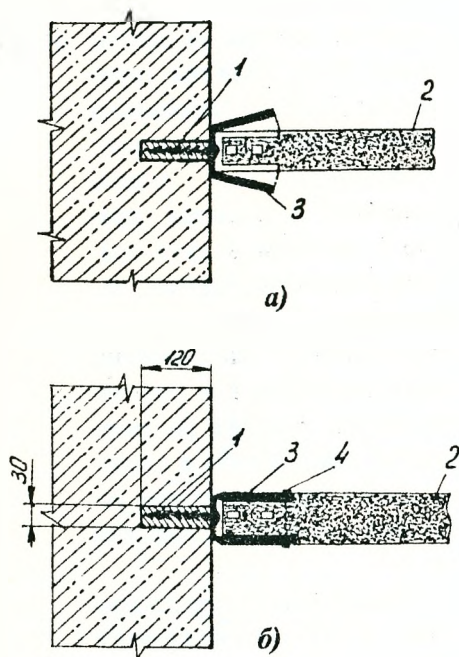


Рис. 9.23. Закрепление перегородок к стене вилочной скобой.

а - при установке; *б* - после установки; 1 - стена; 2 - перегородка; 3 - скоба; 4 - гвоздь.

Работы по монтажу перегородок выполняют в такой последовательности (Рис. 9.25). Такелажник осматривает панели на складе, проверяет прочность монтажных петель.

Затем такелажник, поднявшись на подмости, принимает траверсу (2) и стропует перегородку за все монтажные петли. Спустившись с подмостей и отойдя от панели на 4...5 м, он подает команду машинисту крана приподнять панель на 200...300 мм. Убедившись в надежности строповки, дает разрешение на дальнейший подъем панели и перемещение ее к месту установки. В это время монтажники готовят место для установки панели. Монтажник М2 лопатой подает раствор на опорную поверхность, а монтажник М1 лопатой и кельмой разравнивает его.

Затем они раскатывают и расстилают на растворной постели два слоя толя (7) для гидроизоляции панели. Машинист крана подает панель, а монтажники принимают ее на высоте 200...300 мм от растворной постели, разворачивают над местом установки и заводят торцом в скобы, закрепленные в стене. По сигналу одного из монтажников машинист крана медленно опускает панель на подготовленную постель. Монтажник М2 при натянутых стропях подгибает молотком скобы (4) и прибивает их гвоздями к панели, предварительно вырубив в ней борозды для скоб. Затем монтажники проверяют правильность установки панели по риску на стене, отмечающей положение боковой грани панели. Вертикальность панели проверяют рейкой-отвесом (5). Временно крепят перегородку со стороны торца стойки (8) между ранее установленными элементами. Машинист крана по сигналу одного из монтажников ослабляет натяжение стропов, и монтажники, стоя на столах-стремянках (9), расстроповывают перегородку. Постоянные крепления ставят после окончательной выверки панелей. Затем снимают временные крепления и заделывают зазоры между перегородкой и другими конструкциями. От качества заделки зазоров зависит звукоизоляция помещения, поэтому необходимо тщательно уплотнять коно-

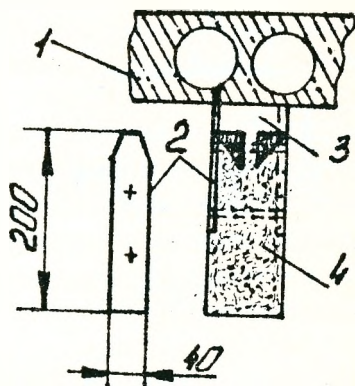


Рис. 9.24. Крепление перегородок к плитам перекрытия.

патку с обеих сторон панели. Зазоры между панелями и стенами можно заделывать гипсовым раствором состава 1:2.

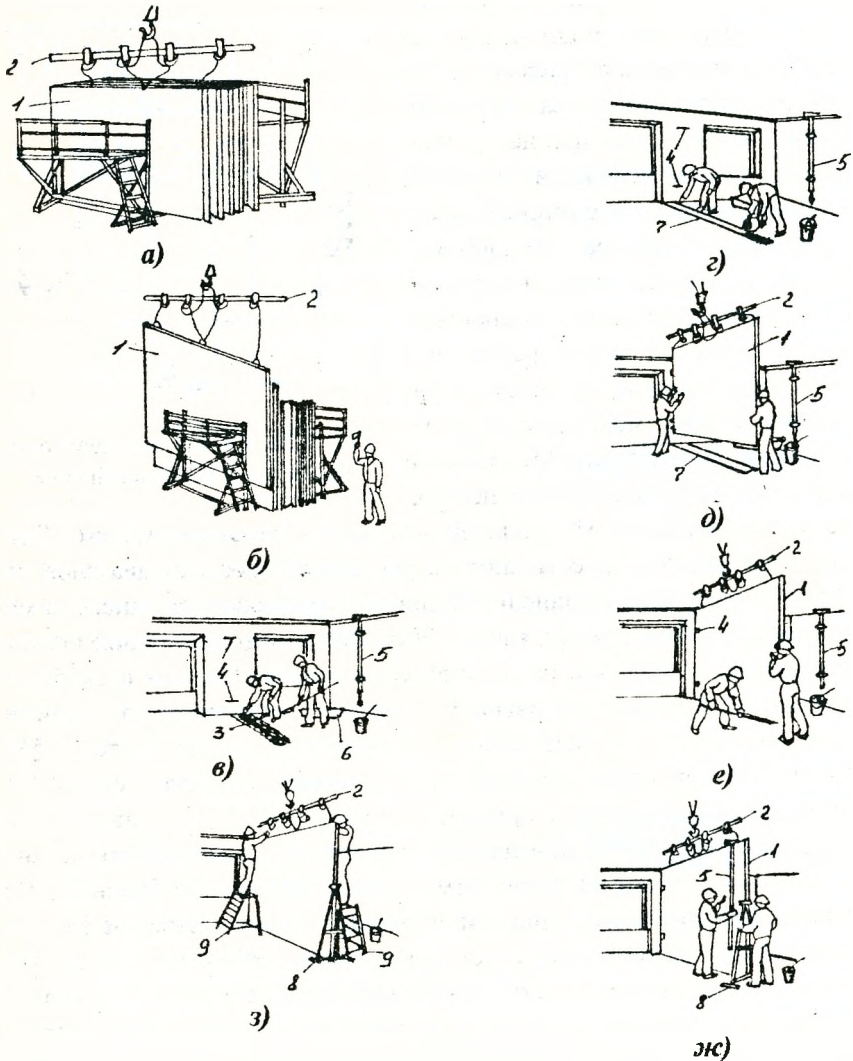


Рис. 9.25. Монтаж панельных перегородок.

а - строповка; б - подъем; в - расстилание раствора; г - укладка рулонной изоляции; д - наводка; е - рихтовка основания; ж - выверка; з - расстроповка; л - панель; 2 - траверса; 3 - постель; 4 - скобы крепления; 5 - рейка-отвес; 6 - ящик с раствором; 7 - толь; 8 - монтажная стойка; 9 - столик.

§ 56. Монтаж перекрытий.

В кирпичных зданиях для устройства междуэтажных перекрытий применяют железобетонные многопустотные плиты, опирающиеся на несущие наружные и внутренние стены. В некоторых случаях несущими являются ригели (прогоны), по которым укладываются плиты перекрытий.

В кирпичных и крупнопанельных зданиях монтаж плит перекрытия начинают после того, как все элементы наружных и внутренних стен в пределах этажа или захватки будут возведены до проектной отметки.

До начала монтажа перекрытий проверяют положение верхних опорных частей кладки и прогонов, которые должны находиться в одной плоскости: разница в отметках в пределах этажа не должна превышать 15 мм.

Необходимо обеспечить горизонтальность потолка, образуемого перекрытием. Для этого можно пользоваться следующим приемом. В пределах захватки (секции) здания по периметру верха стен или прогонов с помощью нивелира или гибкого уровня наносят (на заранее закрепленные рейки) риски, соответствующие монтажному горизонту, т.е. отметке, на которой будет находиться низ конструкций перекрытий. Затем по нивелировочным отметкам (по шнуру-причалке) укладывают выравнивающий слой раствора (стяжку), разравнивают раствор правилом и после того, как стяжка приобретает 50% прочности, монтируют плиты (панели) перекрытий, расстилая на опорных поверхностях слой свежего раствора толщиной 3...4 мм. Другой способ заключается в том, что при нивелировании опорных поверхностей наносят отметки среднего монтажного горизонта на рейки, установленные по периметру здания через каждые 5...6 м. При этом исходя из того, что растворные швы должны быть наименьшей толщины. Во время монтажа плит натягивают шнур причалку и по нему непосредственно под монтируемые плиты расстилают растворную постель таким образом, чтобы поверхность постели была на 2...3 мм выше шнура.

Монтаж панелей начинают от торцевых стен, при этом рабочее место монтажников находится на инвентарных подмостях (столиках), а последующие панели укладывают на ранее уложенные конструкции.

Перекрытие монтирует звено из четырех человек: машиниста крана, двух монтажников (4-го и 3-го разрядов) и такелажника (3-го разряда). Такелажник подбирает панели, стропует их четырехветвевым

стропом и дает сигналы при подъеме. Два монтажника находятся на перекрытии (вначале на подмостях), располагаясь по одному у каждой

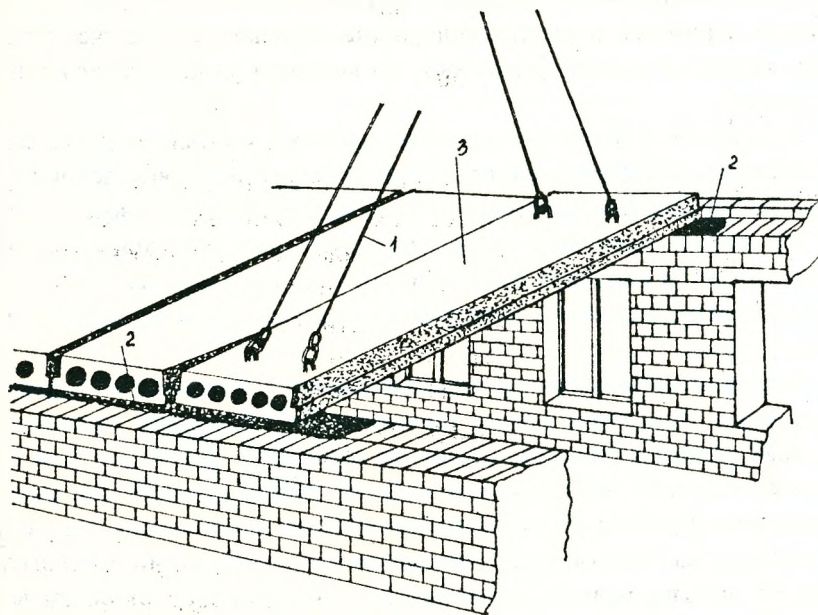


Рис. 9.26. Монтаж плит перекрытия.

1 - четырехветвевой строп; 2 - растворная постель; 3 - укладываемая плита.

опоры монтируемой панели (Рис.9.26). Монтажники принимают по-
данную краном панель, разворачивают ее и направляют при опуска-
нии в проектное положение. Небольшую передвижку панели монтаж-
ники делают монтажными ломиками до снятия строп. Однако пере-
мещать панели в направлении, перпендикулярном стенам, недопусти-
мо. Поэтому, прежде чем опустить панель, ее точно наводят, чтобы
получить опорную площадку требуемой ширины. После укладки каж-
дой панели проверяют горизонтальность потолка визированием по его
плоскости, а при необходимости и правилом. Если обнаружится, что
плоскости установленной и смежных с ней панелей не совпадают бо-
лее чем на 4 мм, панель поднимают краном, исправляют растворную
постель и устанавливают заново. Панели перекрытий после выверки
закрепляют в соответствии с указаниями в рабочих чертежах: монтаж-
ные петли панелей приваривают к анкерам, заделанным при кладке

стены, смежные панели скрепляют между собой анкерами за монтажные петли. Продольные швы (стыки) между панелями заделывают раствором, плотно зачеканивая им шов на всю глубину (Рис.9.27). Стыки панелей перекрытия со стенами заделывают вслед за монтажом перекрытия.

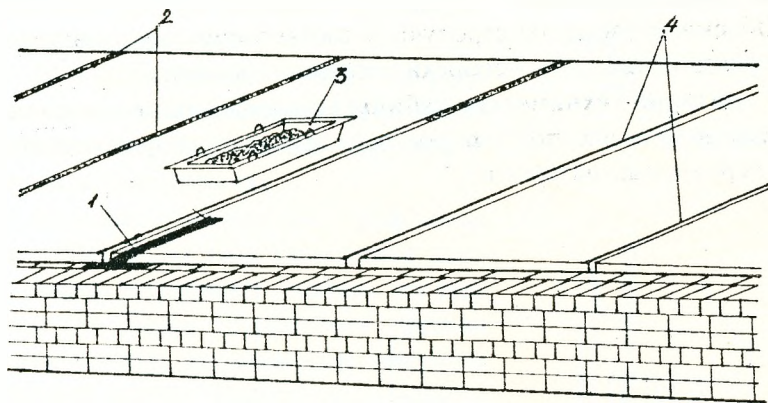


Рис. 9.27. Установка анкеров и заделка стыков.

1 - Т-образный анкер, заложенный в кладку; 2 - швы, заделанные раствором; 3 - ящик с раствором; 4 - швы, не заделанные раствором.

В пустотных настилах при опирании их на наружные стены обязательно заделывают пустоты легким бетоном или готовыми бетонными пробками на глубину не менее 120 мм. Это делают с целью теплоизоляции, чтобы в местах опирания перекрытий зимой на промерзали стены. Так же заделывают тяжелым бетоном или вкладышами пустоты в панелях, опирающихся на внутренние несущие стены, начиная с третьего перекрытия от верха зданий и ниже. Такая заделка необходима для предохранения опорных частей зданий пустотных настилов перекрытий от разрушения под давлением вышележащих конструкций. Указания о заделке пустот обычно дают в проектах.

§ 57. Монтаж санитарно-технических кабин, лифтовых шахт.

Подготовка к монтажу санитарно-технических кабин, лифтовых шахт и других объемных элементов заключается в проверке геометрических размеров и комплектности встроенного оборудования. Подготовку рабочего места и монтаж объемных элементов выполняют обычно два монтажника.

Объемные элементы стропуют в соответствии с указаниями проекта производства работ четырехветвевыми стропами.

Санитарно-технические кабины устанавливают на основание из прокаленного песка, под которое подкладывают гидроизоляционный слой из рулонных материалов.

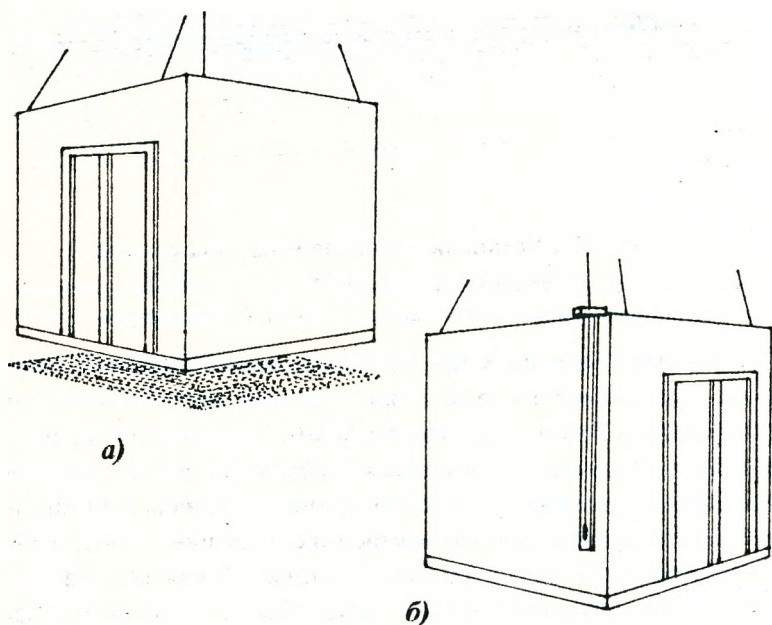


Рис. 9.28. Монтаж санитарно-технических кабин.

а - установка кабин; б - рихтовка и выверка.

При установке санитарно-технических кабин (Рис. 9.28) проверяют соответствие положения выпусков труб коммуникаций устанавли-

ваемой кабины и ранее установленной на нижнем этаже. Затем контролируют вертикальность всех четырех граней блока навешиванием рейки-отвеса. Завышенный угол санитарно-технической кабины опускают, перемещая его ломом несколько раз во взаимно противоположных направлениях.

При этом следят, чтобы совмещались соединения санитарно-технических стояков. Рихтовку кабин выполняют при натянутых стропах.

Монтаж элементов лифтовых шахт (Рис. 9.29). Под элементами шахты лифта устраивают постель из раствора (1). Перед устройством постели снимают щиты, закрывающие отверстие лифтовой шахты. Кроме того, проверяют, не ведутся ли внутри шахты какие-либо работы. Один из монтажников подает раствор лопатой, а другой разравнивает его по торцовым граням ранее установленного элемента. В постель по одной из длинных сторон шахты втапливают две марки, верх которых должен соответствовать монтажному горизонту, а на противоположной стороне - один или два клина. Верх клиньев должен быть несколько выше монтажного горизонта.

При опускании на место объемного элемента шахты монтажники, придерживая его за противоположные грани, проверяют правильность его посадки на место по заранее сделанным рискам (2) на перекрытии. Для лифтовых шахт необходимо, чтобы грани устанавливае-

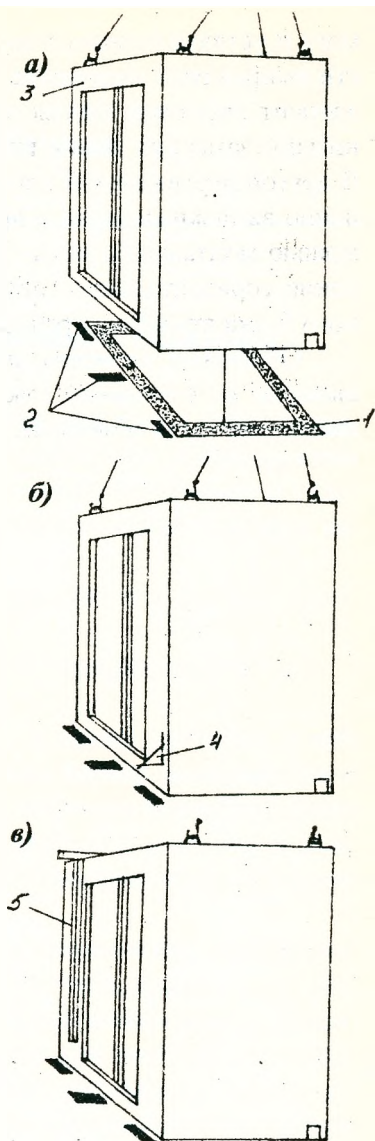


Рис. 9.29. Монтаж блоков лифтовых шахт.

а - наводка и опускание; б - рихтовка; в - выверка и сварка стыков; 1 - слой раствора; 2 - установочные риски; 3 - блок шахты; 4 - шаблон; 5 - рейка-отвес.

мого и установленного элемента совместились. В случае необходимости выправляют положение низа элемента монтажными ломами. Если элемент лифтовой шахты перекошен в плоскости марок, то его поднимают, заменяют одной из марок и затем блок устанавливают вновь. В другой вертикальной плоскости блоки доводят до вертикали, постепенно вытаскивая клин и при необходимости вывешивая деталь с помощью монтажного лома. Такой прием обеспечивает плотное заполнение горизонтального шва раствором. Вертикальность установленного блока проверяют рейкой-отвесом по всем четырем сторонам.

Объемные элементы расстроповывают после их окончательной выверки со стремянки. Постоянное крепление выполняют, сваривая закладные части объемных элементов.

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

§ 58. Инструменты для разборки и ремонта каменной кладки.

Разборка каменной кладки выполняется при сносе сооружения, когда на его месте должно строиться новое здание; при реконструкции и ремонте каменных конструкций. В зависимости от объемов и условий производства работ применяют различные способы разборки каменных конструкций:

а) вручную, с применением механизированного и ручного инструмента;

б) механизмами (кранами, экскаваторами, бульдозерами и т.д.);

в) с помощью взрывов.

Ручные работы при разборке кладки, а также пробивка в ней сквозных и несквозных отверстий, гнезд или борозд выполняются с использованием следующих инструментов: пневматических отбойных молотков и электромолотков; скампелей; шлямбуров; стальных ломов; кирок; клиньев; кувалд; молотков; электрических сверлильных машин и др.

Отбойные молотки (Рис. 10.1.а) и электромолотки используют как при разборке кладки, так и для пробивки гнезд, борозд и т.д. Борозды и пазы в кладке выполняют также электрическим бороздоделом.

Шлямбуры (Рис. 10.1.б) предназначены для пробивки круглых отверстий небольшого диаметра (30...50 мм). Шлямбуры делают из стальной трубы. Один конец его имеет пилообразные зубья, другой конец конусообразный.

Отверстия в стенах намного легче и быстрее можно сделать электрическими сверлильными машинами (Рис. 10.1.в) с наконечниками из высокопрочной стали или твердых сплавов.

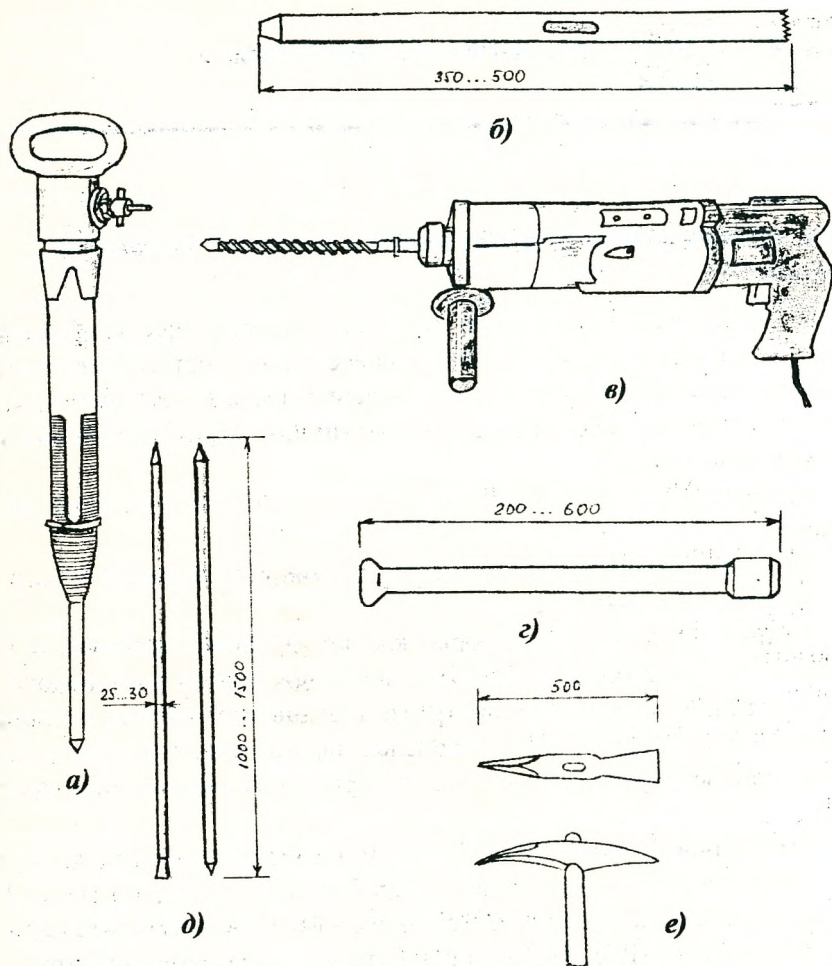


Рис. 10.1. Инструменты для разборки и ремонта кладки.

а - пневматический отбойный молоток; б - шлямбур; в - электрическая сверлильная машина; г - скarpель; д - лом; е - кирка.

Скарпель (Рис. 10.1.г) применяют для пробивки гнезд и борозд при разборке кладки. Лом, кирку, клин используют в основном при разборке стен и фундаментов.

Восстановление кладки при ремонте конструкций, заделку гнезд, борозд и другие ремонтные работы выполняют обычным инструмен-

том, которым каменщики пользуются при кладке стен из камней, кирпича или бута. При подготовке конструкций к разборке путем взрыва, кроме перечисленного инструмента, иногда используют молотки (перфораторы), которыми просверливают отверстия для закладки взрывчатых веществ.

§ 59. Разборка, ремонт и восстановление кладки.

Разборка каменных конструкций вручную. Кирпичную кладку, сложенную на известковом или сложном растворе низких марок, разбирают пневматическими отбойными молотками и электромолотками, а также ломом (Рис.10.1.д) или кирками (Рис.10.1.е), ударяя ими в горизонтальный шов под постель кирпича. Разборка ведется горизонтальными рядами, начиная с верха стены. Снятый кирпич очищают от раствора, действуя острым концом молотка-кирочки так же, как при теске кирпича, и складывают в клетки. Получаемый при разборке щебень, спускают вниз по желобам и складывают в штабели.

Для разборки стен, сложенных на прочных цементных растворах, применяют скарпель или стальные клинья, которые забивают ударами кувалды в горизонтальные, а при необходимости и в вертикальные швы кладки. При разборке скарпелем пользуются также кувалдой массой, не превышающей 2,7 кг. Более целесообразно вести разборку пневматическими или электрическими отбойными молотками с ударной частью в виде плоской лопаточки.

Бутовую и бутобетонную кладку фундаментов и стен разбирают, выламывая отдельные камни киркой, ломом или клиньями, вырубая их при помощи отбойного молотка.

Все работы по разборке каменных конструкций необходимо выполнять согласно проекту производства работ.

Разборку кирпичных сводов вручную следует вести, начиная от замка к пятам: цилиндрические своды разбирают захватками длиной по 0,5 м, а купольные, парусные, крестовые - концентрическими замкнутыми кругами. До начала разборки сводов и их опорных пят следует предварительно подвести под них кружала и опалубку, чтобы предохранить свод от внезапного обрушения.

При механизированной разборке каменных зданий по конструкции ударяют металлическим ядром или болванкой, подвешенными к стреле крана.

Опуская с высоты ядро массой 2...3 т, кран дробит кладку на куски, которые затем грузят на автосамосвалы экскаватором. Для разборки кладки применяют также гидромолоты и гидроклинья, монтируемые на самоходных шасси с гидроприводом.

Разборка каменных конструкций взрывным способом применяется для разрушения старых фундаментов и зданий. Перед взрывом подготавливают места для взрывчатого вещества под фундаменты делают подкопы или пробуривают в них шпурь. В стенах также пробуривают шпурь или пробивают гнезда и борозды. Все работы выполняют ручным или механизированным инструментом под непосредственным наблюдением технического персонала.

Взрывные работы выполняются специалистами согласно утвержденным проектам производства работ.

Мероприятиями по безопасности проведения взрывных работ предусматривают удаление людей за пределы опасной зоны, установка контрольных постов наблюдения и др.

Пробивка и заделка отверстий, борозд, гнезд и проемов. Перед пробивкой отверстия делают его разметки, в случае необходимости устанавливают подмости. Подмости должны быть такой высоты, чтобы место пробивки находилось на уровне груди рабочего.

Отверстия для электрокабелей и труб диаметром до 40 мм просверливают электрическими сверлильными машинами, переносными станками или пробивают шлямбуром. При пробивке пилообразный конец шлямбура приставляют к намеченному месту; шлямбур держат перпендикулярно к стене и, ударя кувалдой по тупому концу, периодически поворачивают его вокруг оси. Вращения шлямбура необходимо для того, чтобы он не оказался забитым в кладку подобно штырю. Периодически шлямбур вынимают из гнезда и освобождают от кусочков кирпича и пыли.

Прямоугольные отверстия пробивают скарпелем, отбойным молотком или электромолотком. Сначала выбивают верхний кирпич, раскалывая его скарпелем или легкой кувалдой, затем выбивают следующий кирпич, забивая скарпель под постель или в вертикальный шов.

При толстых стенах пробивку отверстий целесообразно вести сначала с одной стороны, на половину толщины стены, а затем с другой.

При пробивке борозды на одном из ее концов делают гнездо по сечению борозды, затем последовательно выбивают другие кирпичи по намеченной линии. Если приходится выбивать не целый кирпич, а часть его, то на линии границы откола кирпича сначала делают насечку, ударяя кувалдой по скарпелю, а потом уже выбивают кирпич в борозде.

Узкие борозды-пазы в кирпичной кладке выбивают бороздоделом. Этим же инструментом высверливают гнезда диаметром до 75 мм.

Пробивку больших отверстий и проемов начинают с устройства перемычек. Для этого над размеченным проемом сначала делают с обеих сторон стены борозды (Рис.10.2) глубиной вполкирпича. В борозды закладывают железобетонные перемычки или стальные балки из металлопроката. Длина опорных участков перемычки должны быть на 0,5 м больше ширины проема в свету. На концах и в пролете через 1...1,5 м балки стягивают между собой болтами. Все промежутки между верхом балок и кладкой заполняют и уплотняют (зачеканивают) жестким цементным раствором и только после его затвердевания начинают пробивать проем.

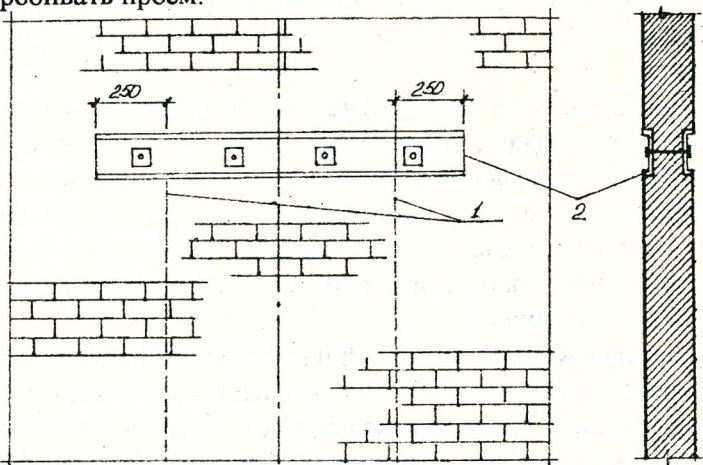


Рис. 10.2. Схема закладки стальных балок перемычки при пробивке проемов в стенах.

1 - контур проема; 2 - стальная балка.

Дальнейшая пробивка ведется сверху вниз. Сначала с обеих сторон ниже перемычки пробивают борозды. Затем углубления и расширяя их, делают в стене сквозную щель на ширину проема, а дальше

разбирают кладку по рядам, применяя ручной или механизированный инструмент.

Заделка проемов и отверстий кирпичом или камнями правильной формы выполняется так же, как и кладка стен соответствующей толщины с перевязкой и расшивкой швов или впустошовку. Особое внимание при этом необходимо обращать на тщательную заделку верха проема или отверстия. При укладке последнего ряда кладки зазор между старой и новой кладкой тщательно зачеканивается жестким цементным раствором. При этом сначала кладется и зачеканивается последний ряд забутки, а потом - лицевые ряды, которые также зачеканиваются.

При заделке проемов в стенах, выложенных под расшивку, ряды новой кладки должны совпадать со старой, так чтобы после расшивки швов они не отличались друг от друга. Иногда при заделке больших отверстий для этой цели выбирают кирпич в форме вертикальной штрабы и новый кирпич закладывают в перевязку с основной кладкой.

При реконструкции и ремонте, а также строительстве новых зданий каменщикам приходится заделывать отверстия, гнезда или борозды в кирпичной кладке, через которые проходят различные трубопроводы.

Приступая к их заделке, сначала очищают поверхность кладки от мусора и промывают водой, затем расчищают гнезда или отверстия, подбирают и подгоняют с приколкой отдельные кирпичики, после этого забрасывают в гнездо необходимое количество раствора и укладывают подготовленные кирпичи. Заделка борозд может быть сплошной на всю глубину борозды или в виде перегородки, ограждающей устроенный в стене канал.

Заделка концов балок. При возведении каменных зданий балки перекрытий укладывают по ходу кладки стен, а концы их заделывают. Перед укладкой балок сначала доводят кладку до уровня низа балки или опорных подушек, затем размечают места и укладывают опорные подушки (под металлические и железобетонные балки). Верх опорных подушек должен быть выведен по уровню или нивелиру. После этого возводят кладку на два ряда выше уровня междуэтажного перекрытия, оставляя гнезда для укладки балок. Кладку гнезд делают с наклонной штрабой для лучшей перевязки при заделке. Укладываемые в гнезда концы балок закрепляют в стенах стальными Т-образными анкерами

(пример заделки в стене стальной балки показан на рисунке 10.3.а, а деревянной балки - на рисунке 10.3.б).

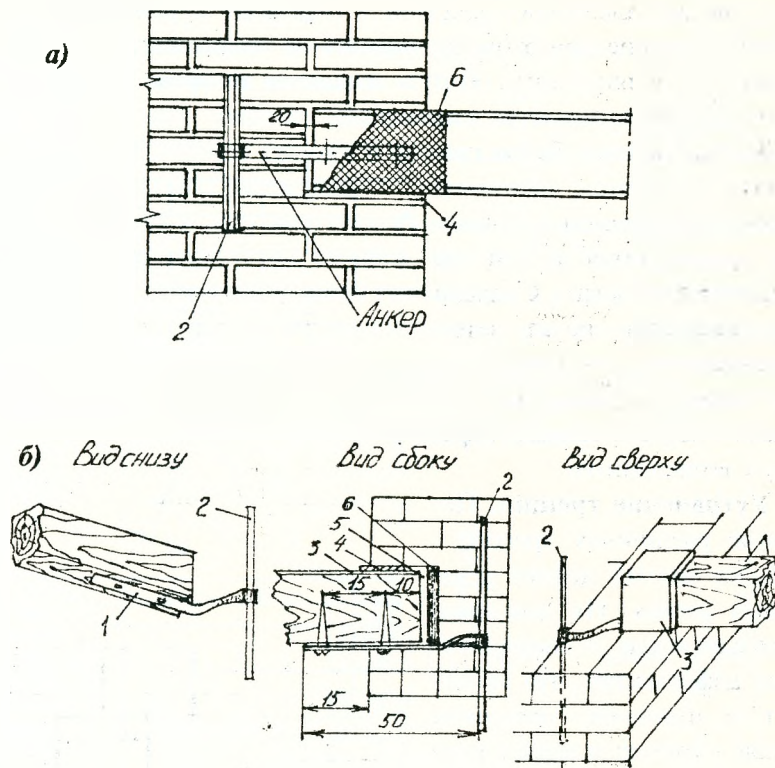


Рис. 10.3. Заделка концов балок в кладку.

а - стальная балка; *б* - деревянная балка; 1 - полосовая сталь; 2 - штырь; 3 - толь в два слоя; 4 - раствор; 5 - воздушная прослойка 4 см; 6 - войлок в три слоя.

Все металлические части, заделываемые в кладку, покрывают противокоррозийной изоляцией, в качестве которой используют цементное молоко, горячий битум, сурик. Перед покрытием металла защитным слоем необходимо тщательно очистить его поверхность от ржавчины. Очистка выполняется металлическими щетками. Заделываемые в кладку концы металлических и железобетонных балок (особенно их торцы) обертывают войлоком или минеральной ватой, создавая этим теплоизоляционную защиту гнезд от промерзания в зимнее время.

Концы деревянных балок обертывают двумя слоями толя, предохраняя их от влаги. При обертке концов торцы балок оставляют открытыми: через них испаряется влага из древесины. После выверки балок гнезда заделывают кладкой в перевязку с ранее возведенной. Особое внимание при этом обращается на сохранность и правильное положение изоляционных оберток и заделку анкеров, конструкция которых обычно указывается в проекте.

Заделка концов балок при ремонтных работах, например, при смене деревянных покрытий, производится в той же последовательности. Сначала подготавливают гнезда, затем укладывают в них концы балок, покрытые толем, и заделывают гнезда кладкой в перевязку с возведенным.

Устранение трещин. Появление различных трещин - наиболее частый дефект в каменных стенах. Их заделывают только после полного затухания деформаций, что проверяют с помощью установки маяков - тонких пластинок из раствора наклеиваемых на трещины. Для этого на трещину (поперек) в ряде мест накладывают "маяки" шириной 5...10 см из гипсового раствора (Рис. 10.4.а). Толщина маяков 0,6...1 см. Если стены оштукатурены, то в местах установки маяков штукатурку сбивают, расчищают швы кладки, очищают ее от пыли и промывают водой. Нельзя ставить маяки на неочищенную и непромытую кладку, так как они не будут прочно скрепляться с ней, что не позволяет уловить уве-

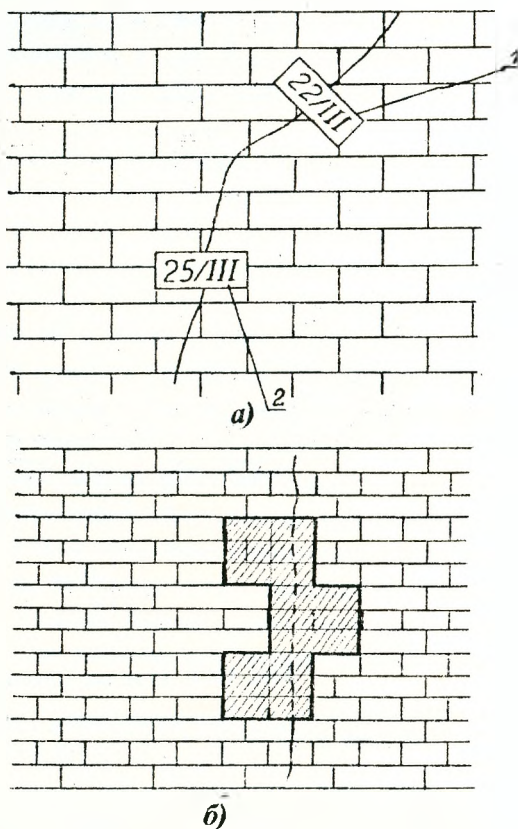


Рис. 10.4. Заделка трещин в стенах.
а - гипсовые маяки на трещине; б - заделка трещин в стене толщиной 1,5 кирпича.

личение трещины в кладке. На маяках пишет дату их установки. Если через две - три недели после установки маяков на них не появятся трещины, это значит что деформации стены прекратились и трещина не увеличивается (Рис. 10.4.6).

Трещины заделывают раствором в тех случаях, когда они несквозные и небольшие по величине.

Перед заделкой трещину раскрывают вручную скапелем, очищают от пыли, каменной крошки и промывают водой. Затем трещины заполняют цементным раствором.

Монолитность и несущую способность поврежденных трещинами каменных конструкций (стен, столбов, простенков, сводов и т.п.) можно восстановить путем нагнетания (инъекции) в кладку под давлением до 0,6 МПа цементных, цементно-полимерных и полимерных растворов с помощью ручных или механических насосов. Монолитность и прочность кладки повышается благодаря склеивающему эффекту растворов и заполнению ими пустот и трещин в кладке.

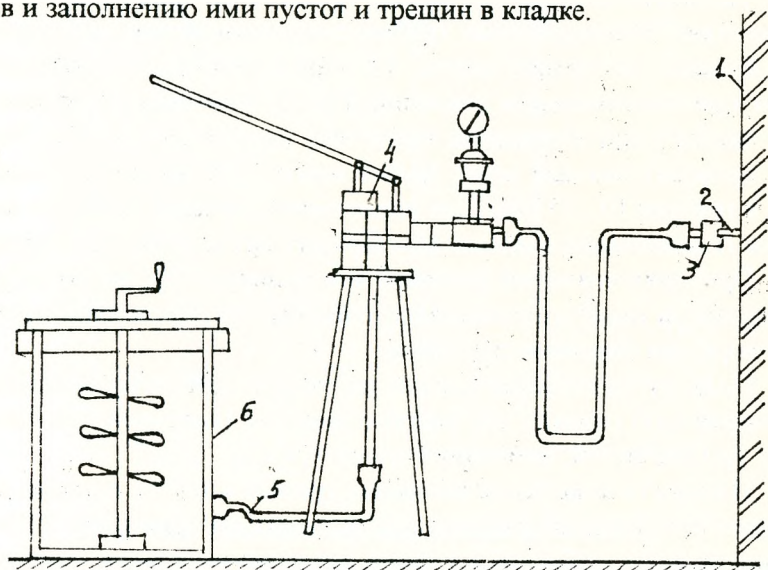


Рис. 10.5. Установка для инъекции цементно-водной эмульсии в стену.

1 - стена; 2 - инжектор, заделанный в стену на растворе; 3 - ниппель; 4 - гидравлический насос; 5 - шланг; 6 - растворешалка.

Установка для инъекции цементно-водной эмульсии (Рис.10.5) включает: растворешалку, с емкостями для приготовления и хране-

ния готового раствора при непрерывном перемешивании; насос механический или ручной для нагнетания раствора в кладку, соединительные шланги; регулировочный штуцер с накладной гайкой, с помощью которого напорный шланг от насоса соединяется с инъекционной трубкой, заделанной в кладку.

Инъекцирование начинают с разметки (через 50... 100 см по длине и высоте) и сверления электродрелью скважин на глубину 10...30 см (но не более половины толщины конструкции). Диаметр скважин должен быть на 2...3 мм больше наружного диаметра инъекционной трубки. В скважины на цементном растворе и эпоксидном клее заделывают инъекционные трубки диаметром 12 мм и длиной 15...20 см с насадкой на конце для подключения шланга. Для предотвращения вытекания раствора при инъектировании крупные (более 4 мм) трещины расчищают, продувают сжатым воздухом и заделывают снаружи цементным раствором состава 1:2, мелкие трещины затирают раствором того же состава. Инъекционные трубки соединяют шлангом с насосом и опробывают на герметичность. Трещины промывают прокачиванием воды при максимальном давлении. После промывки (из трубок выходит чистая вода) в трещины нагнетают цементный раствор. Нагнетание проводят вначале через трубки нижнего яруса, после выдерживания в течении 10...15 мин (для опрессовки) давление снижают до нуля, насос подсоединяют к инъекторам верхнего яруса и процесс повторяют.

При приготовлении раствора контролируют его вязкость и водоотделение, а также изготавливают образцы для определения прочности раствора при сжатии и сцеплении.

Полноту заполнения кладки раствором при инъектировании контролируют по радиусу его распространения (вытеснения из близлежащих трубок, щелей, намочения штукатурки).

Плотность заполнения раствором трещин и пустот в кладке в отвердевшем состоянии определяют ультразвуковыми приборами УКБ-1М по скорости распространения и степени затухания импульсов ультразвука, а также путем высверливания кернов с прослойками растворов.

При заделке трещин шириной 1...20 мм в наиболее видных участках стены укладывают несколько кирпичей - "замок" (Рис.10.6.а), а в длинных и широких трещинах устраивают "замок с якорем" из прокатного профиля, укрепляемого в стене анкерами. Цементный раствор для замков М100.

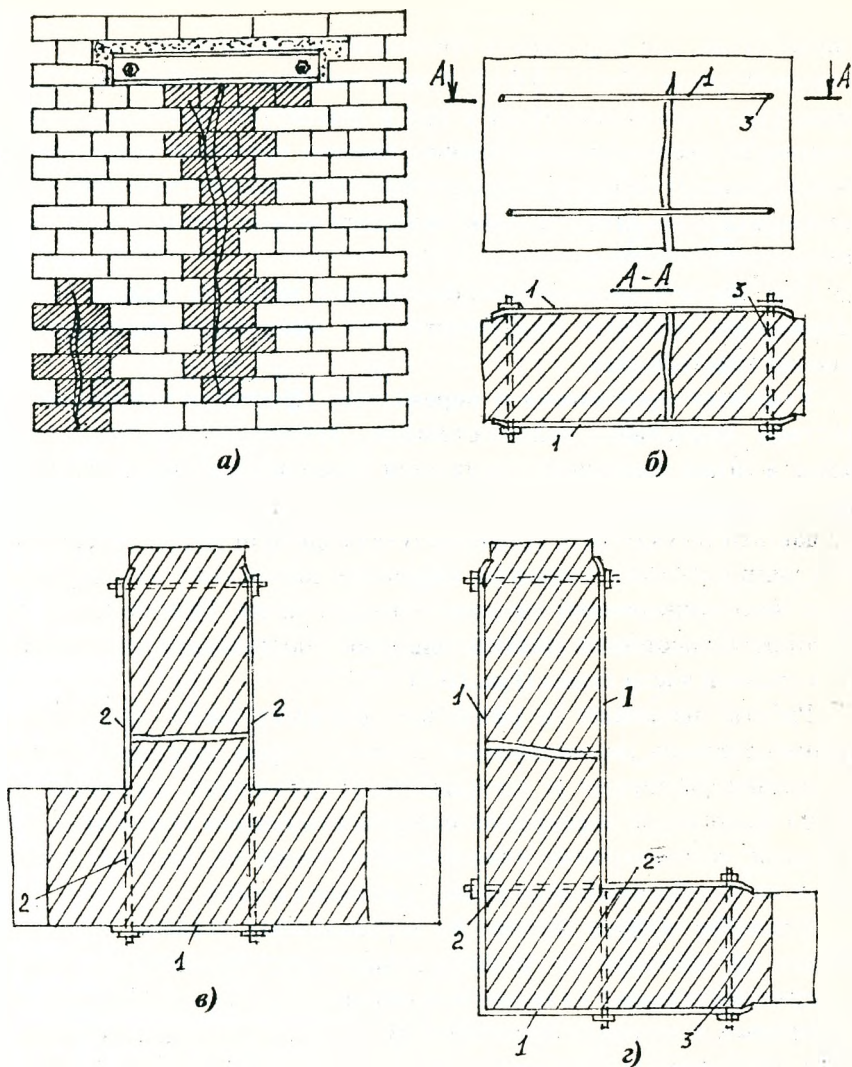


Рис. 10.6. Способы заделки трещин в стенах.

а - простой замок с якорем; б - двухсторонняя накладка на прямом участке стены; в - накладки в месте примыкания внутренней стены; г - то же, на углу здания; 1 - накладка из полосовой стали 50×10 мм; 2 - стальные стержни диаметром 20...24 мм с винтовой нарезкой одного конца; 3 то же, с нарезкой на обоих концах.

Если в стене обнаружены сквозные трещины в виде разрывов кладки в местах сопряжения наружных и внутренних стен или в на-

ружных углах, для укрепления применяют металлические накладки из полосовой стали (Рис.10.6.б-г). Конец накладок загибают в сторону стены для лучшего сцепления с ней и фиксируют болтами, располагаемыми от трещин на расстоянии, равным примерно полутора толщинам стены. В более простых случаях при сравнительно небольшом протяжении и ширине трещины накладку можно крепить к стене ершами с одной стороны стены.

При значительном количестве трещин, когда их заделка не восстанавливает несущую способность стен, производят перекладку отдельных участков стен.

Усиление простенков и перемычек. Простенки усиливают устройством стальных, железобетонных, армированных, растворных обоев, а также частичной или полной заменой простенка. При усилении стен обоями из металла и железобетона ремонтируемые места очищают от штукатурки; устраивают борозды или штрабы; устанавливают металлические элементы каркаса и закрепляют их скрутками, после чего приваривают соединительные планки. При большой протяженности простенков обоймы усиливают постановкой стальных болтов в средней части стены (Рис.10.7).

Работы начинают с разгрузки деформируемого простенка. В оконных проемах, расположенных с обеих сторон простенка, оконные заполнения разбирают и устанавливают временные крепления. Для снятия нагрузки от перекрытия над ремонтируемым простенком и передачи ее на перекрытие нижележащего этажа под балкой, опирающийся на ослабленный простенок, усиливают стойку.

Стальная обойма состоит из вертикальных уголков, устанавливаемых на растворе по углам усиливаемого элемента, и хомутов (поперечных планок) из полосовой стали или круглых стержней, привариваемых к уголкам. Расстояние между хомутами должно быть не более меньшего размера сечения элемента, но не более 55 см. Для защиты от коррозии стальную обойму опуткатурируют цементным раствором М50...100 толщиной 2...3 см по металлической сетке. Сечение уголков и хомутов определяется расчетом. Рекомендуется применять уголки с полками размером 50...75 мм и хомуты из полосовой стали 40×5...60×12 мм или круглой стали диаметром 12...30 мм.

Железобетонная обойма выполняется из бетона класса В-12,5 и выше с армированием вертикальными стержнями диаметром 10...16 мм и

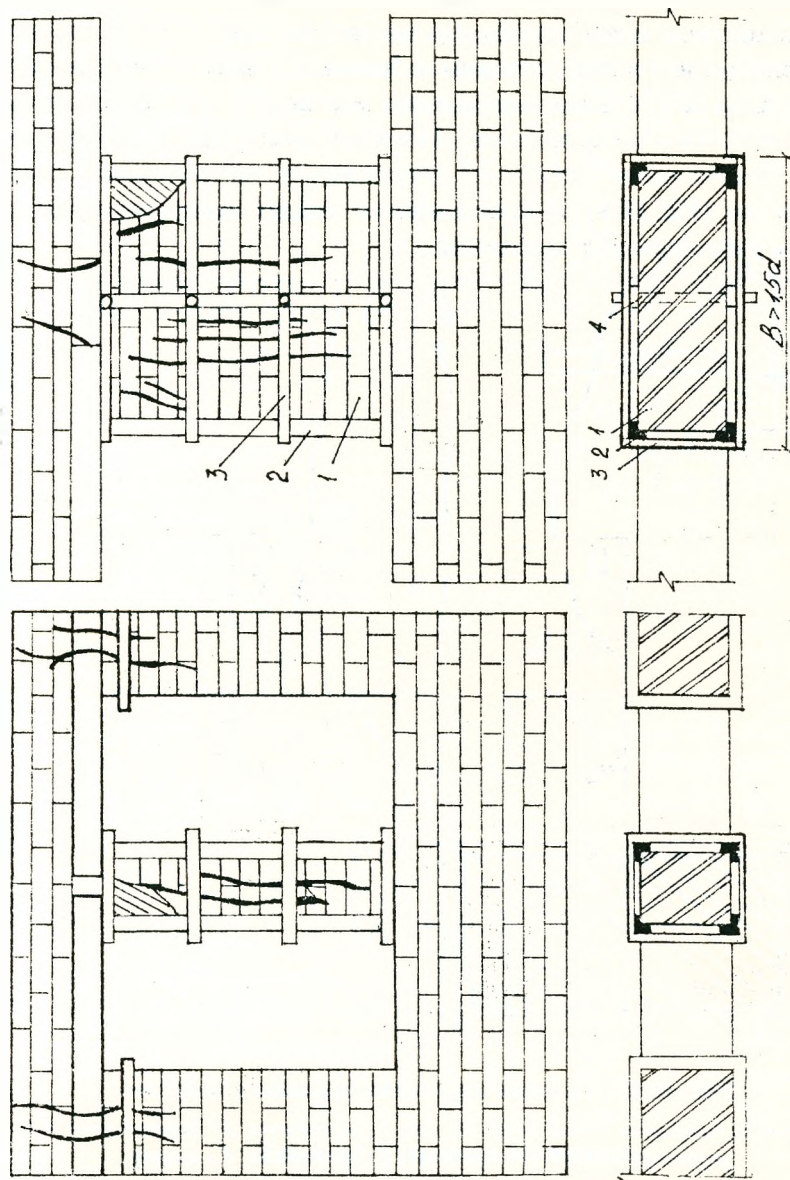


Рис. 10.7. Усиление простенка металлическим каркасом.

хомутами диаметром 6...10 мм. Расстояние между хомутами должно быть не более 15 см. Класс бетона должен быть больше марки кирпича-

ча. Толщина обоймы определяется расчетом и может изменяться от 4 до 12 мм. Бетонирование производится в опалубке.

При местном повреждении кладки простенков, столбов, пилястр (вертикальные или косые трещины небольшой длины, раздробления и сколы кладки под концами перемычек в местах опирания балок, ферм) устройство обойм обязательно. Поврежденные участки достаточно стянуть одиночными хомутами (бандажами) из полосовой стали 6×60(80) мм (Рис.10.8), а поврежденную кладку заинъецировать цементным раствором под давлением.

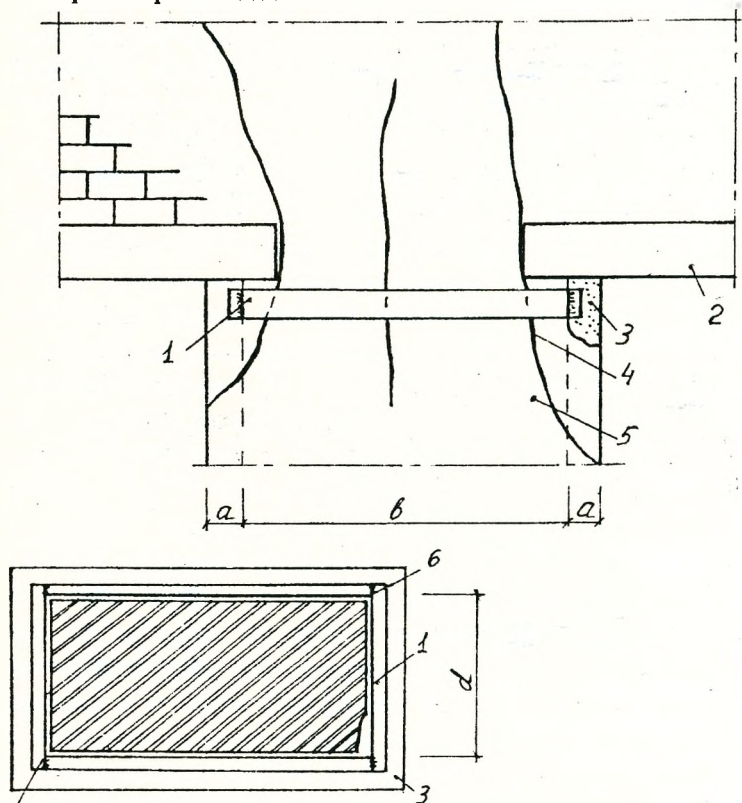


Рис. 10.8. Усиление простенка стальным хомутом.

1 - хомут из полосовой стали 6×60 (80) мм; 2 - перемычка; 3 - заделка цементным раствором М100; 4 - трещина; 5 - простенок; 6 - сварка.

Штукатурные обоймы образуются путем оштукатуривания столба, простенка по металлической сеткой со всех сторон.

При полной перекладке простенок разбирают начиная сверху, а затем перекладывают на цементном растворе марки не ниже 25. При частичной перекладке простенка сохраняется система перевязки швов. Для лучшего соединения новой кладки со старой в сохраняемую часть кладки забивают штыри или обрезки арматурной стали в шахматном порядке 40...60 см.

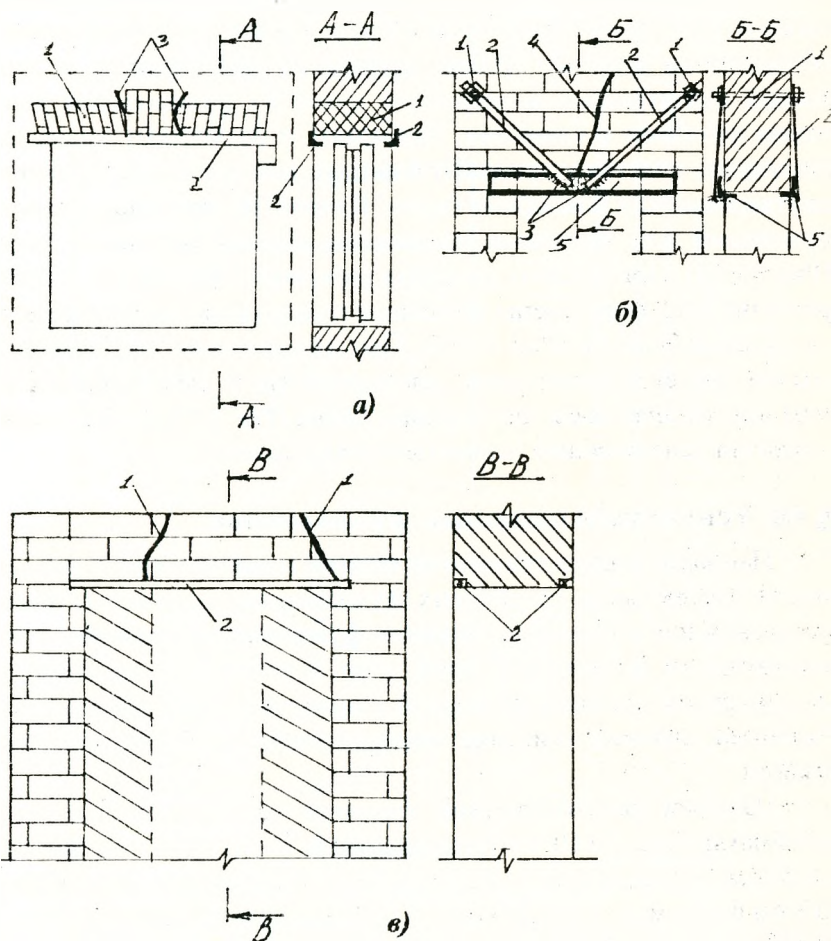


Рис. 10.9. Усиление перемычек.

а - клинчатой оконной – уголками; б - рядовой – на болтах подвесками приваренными к металлическим уголкам; в - уменьшением пролета перемычки или установкой двутавровых балок.

Кирпичные или каменные перемычки над проемами усиливают, заделывая трещины, частично или полностью заменяя отдельные элементы металлическими или сборными железобетонными деталями. Кроме того, можно моноличивать бетоном с обязательным армированием.

Небольшие трещины в перемычках проконопачивают паклей и заливают жидким цементным раствором, после затвердевания которого паклю вынимают из трещин и образовавшееся пространство заделывают пластичным раствором с последующей расшивкой швов. При обнаружении крупных трещин перемычки разгружаются от вышележащих строительных конструкций путем их вывешивания или подпорки столбами с клиньями, разбирают и расчищают пришедший в негодность участок, устраивают бороздки или штрабы и устанавливают двутавровые или швеллерные балки. Клинчатые оконные перемычки со сквозными или частными трещинами обычно усиливают уголками (Рис.10.9.а). При средних размерах раскрытия трещин (20...40 мм) перемычки усиливают металлическими подвесками, заделанными в массив кладки балками (Рис.10.9.б). При значительном расширении перемычки пролет ее уменьшают, закладывая часть одного проема кирпичом или устанавливая двутавровые балки (Рис.10.9.в). Для защиты от коррозии усиливающие элементы оштукатуривают.

§ 60. Усиление и подводка фундаментов.

Наиболее распространенные методы повышения несущей способности ленточных и столбчатых фундаментов: устройство обойм без уширения и с уширением подошвы фундаментов; подведение под существующие фундаменты плит, стен и столбов; подведение новых фундаментов с полной разборкой старых; усиление забивными и набивными сваями, усиление корневидными и буриньскционными сваями.

Широкое распространение получило усиление железобетонными обоймами (Рис. 10.10.а) устраиваемыми без углубления, как без увеличения площади подошвы, так и с ее уширением. При устройстве обойм фундамент не углубляют. Обоймы могут быть бетонные и железобетонные. Наиболее надежны железобетонные обоймы.

Увеличение опорной площади ленточных фундаментов (Рис. 10.10.б) производится следующим образом: в заводских условиях изготавливают железобетонные плиты обоймы (1) со шпонками (2) и

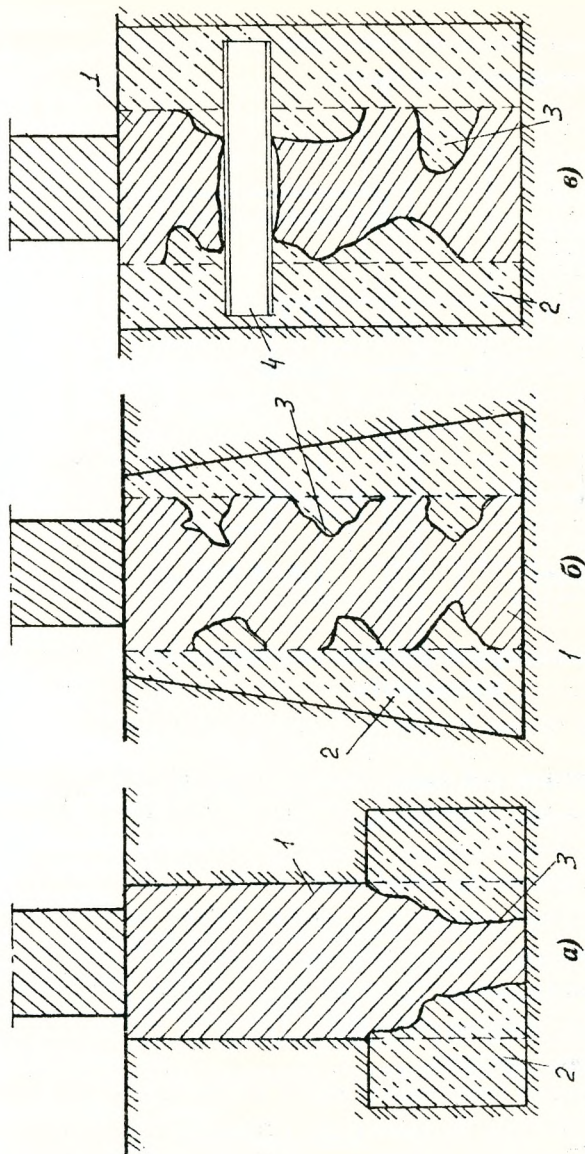


Рис. 10.10.а. Усиление ленточных фундаментов бетонными обоймами.

а - обойма у подошвы; б - трапециевидная обойма на всю высоту фундамента; в - прямоугольная обойма на всю высоту фундамента; 1 - усиливаемый фундамент; 2 - обойма; 3 - штрабы в кладке; 4 - металлическая балка.

анкерные стержни. Плиты-обоймы имеют отверстия. На ремонтируемом объекте производится расчистка поврежденных поверхностей существующего фундамента. После чего выполняют восстановительный ремонт с устройством углублений под шпонки и отверстий под анкерные болты. При необходимости производится разгрузка фундаментов

путем устройства системы подкосов и распорок или передачи нагрузок на горизонтальные поддерживающие балки.

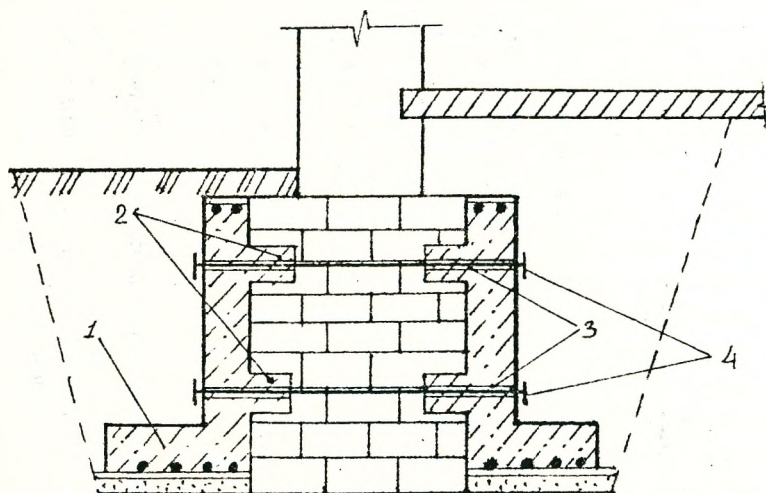


Рис. 10.10.б. Увеличение опорной площади кирпичного или бетонного фундамента.

1 - железобетонная обойма; 2 - шпонка; 3 - отверстия; 4 - анкеры.

После доставки комплектов усиливающих устройств производится монтаж плит анкерными стержнями до обеспечения в них проектного натяжения.

При подводке фундамента углубляют (часто одновременно и уширяют) до установленной проектом отметки. Работу ведут отдельными участками длиной до 1,5 м по специально разработанному проекту. Стены, под которыми реконструируют фундамента, разгружают. На участках, где ведут работы, отрывают траншею или котлован, стенки которых укрепляют щитами.

До устройства траншеи (котлована) массу стены на участке передают на выносные опоры. Под фундаментом устраивают рамное крепление (1) (Рис.10.11), после чего этот участок частично или полностью разбирают и отрывают траншею (котлован) до проектной отметки.

На новом основании отсыпают подушку из щебня и возводят новый участок фундамента, плотно подгоняя его к существующей конструкции.

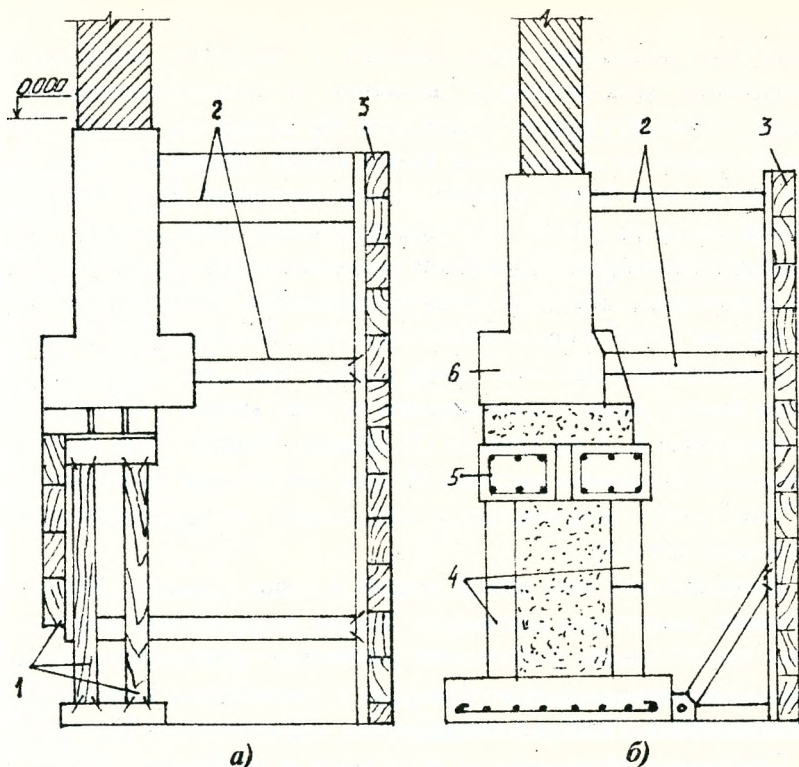


Рис. 10.11. Установка крепления (а) и углубление фундамента (б).

1 - рамное крепление под фундаментом; 2 - распорка; 3 - щиты ограждения; 4 - подведенная часть фундамента; 5 - железобетонные балки; 6 - существовавшая ранее часть фундамента.

Завершив работы на первом участке, переходят на третий участок, пропуская второй (1,5 м), и в такой последовательности выполняют работы. Закончив, таким образом, усиление одной стороны фундамента, переходят на другую сторону. По окончании работ в той же последовательности приступают к усилению промежуточных участков.

§ 61. Ремонт облицовки.

При ремонте зданий часто приходится заменять пришедшую в негодность (выветрившуюся) часть лицевой кладки новой кладкой.

Поверхностный слой и облицовку стен восстанавливают следующим образом. Выветрившееся, размороженные и отслоившиеся слои

кладки или облицовки стен удаляют и заменяют новой кладкой (облицовкой), конструктивно связанной со старой неповрежденной кладкой. Возводить новую кладку или облицовку без конструктивной связи со старой не допускается. Новая кладка (облицовка) выполняется из тех же или более прочных и морозостойких материалов на цементном растворе М50...100. Конструктивная связь новой и старой кладок обеспечивается перевязкой тычковых рядов (при возможности) либо с помощью стальных сеток и каркасов из стержней диаметром 3...4 мм или "усов" из вязальной или отожженной проволоки, заделанных в горизонтальные швы новой кладки через 60...90 см по высоте (кратно высоте ряда). Сетки, каркасы и "усы" крепят к стальным штырям диаметром 5...8 мм (Рис. 10.12). Штыри забивают или заделывают в кладку на цементном растворе М100 в швы кладки на глубину 6...12 см. "Усы" могут заделываться в швы кладки на цементном растворе без штырей (петлей).

Вертикальный шов между старой и новой кладкой (облицовкой) заполняют цементным раствором. Замену разрушенных или отслоившихся частей кладки и облицовки рекомендуется выполнять последовательно участками длиной не более 5 м в соответствии с проектом производства работ (ППР) и с соблюдением мер по технике безопасности.

При замене облицовки из плит сначала разбирают старую облицовку и срубают все неровности на поверхности кладки, а затем выполняют последующие работы по восстановлению облицовки в таком же порядке, как при облицовке готовых стен прислонными плитами.

При смене отдельных плит облицовки разрушенные плиты удаляют осторожно, по частям, чтобы не повредить соседние плиты, при этом сначала разрезают и расчищают швы по периметру, новые плиты ставят на цементном растворе.

С течением времени в процессе эксплуатации зданий облицовка фасадов утрачивает свой первоначальный цвет; солевые отложения вместе с пылью образуют на ней грязный налет, который нужно периодически смывать водой или удалять посредством пескоструйной очистки. При очистке фасадов зданий с помощью пескоструйных аппаратов чистый кварцевый песок, подаваемый сильной струей воздуха по шлангам и выбрасываемый через сопло на поверхность облицовки, постепенно сбивает с нее тонкий загрязненный слой. При этом вскрывается первоначальная фактура и окраска облицовки.

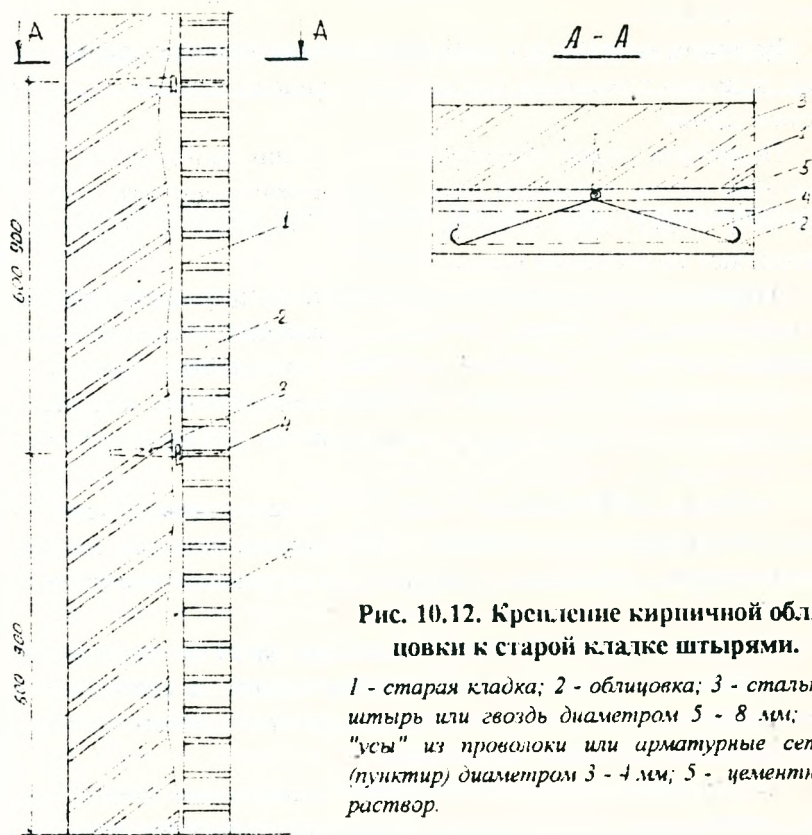


Рис. 10.12. Крепление кирпичной облицовки к старой кладке штырями.

1 - старая кладка; 2 - облицовка; 3 - стальной штырь или гвоздь диаметром 5 - 8 мм; 4 - "усы" из проволоки или арматурные сетки (пунктир) диаметром 3 - 4 мм; 5 - цементный раствор.

§ 62. Безопасность труда при разборке и ремонте каменных конструкций.

К разборке и восстановлению конструкций рабочих допускают только после предварительного инструктажа по технике безопасности.

Разборку здания или сооружения ведут под руководством мастера или производителя работ. Перед началом работ ответственный руководитель дает пояснения о наиболее опасных моментах этих работ, а также о способах разборки.

При механизированной разборке ударным способом опасную зону вокруг разбираемого здания ограждают и выставляют предупреждающие знаки.

Запрещается разбирать конструкции в пределах двух или более ярусов (этажей) по одной вертикали независимо от того, есть ли между ними перекрытия.

Рабочим запрещается находиться на разбираемых стенках здания, даже если они привязаны предохранительными поясами к устойчивым частям здания.

Подрубать стены допускается на глубину не более $1/3$ толщины. При этом стены толщиной менее 2 кирпичей подрубать запрещается. Для того, чтобы стена не упала во время подрубки, до начала работ ее закрепляют подпорками или оттяжками.

Запрещается подрубать и обрушивать на перекрытия разбираемого здания дымовые трубы, столбы и простенки. Их можно валить на внешнюю сторону здания (без подрубки) или разбирать сверху.

При разборке каменных стен образуется большое количество пыли. Поэтому необходимо смачивать водой как разбираемую кладку так и образующиеся кучи щебня и мусора.

Рабочие, разбирающие кладку с помощью пневматических молотков или электрифицированного инструмента, должны надевать защитные очки и рукавицы. Работать с неисправным инструментом запрещается.

В течении всего времени выполнения работ по подведению фундаментов технический персонал должен следить за состоянием стен и целостностью "маяков", чтобы своевременно принять меры против возможных деформаций или осадок.

При деформации стен необходимо немедленно прекратить работы, удалить рабочих из опасной зоны и принять меры к закреплению грунта и укреплению стен.

Работы по очистке фасадов пескоструйным аппаратом производятся с соблюдением специальных правил, обеспечивающих безопасность труда рабочих.

Все подъемные приспособления, леса, подмости, площадки, люльки, лебедки, крепления консолей, к которым подвешиваются люльки, перед началом работ должны быть тщательно проверены техническим персоналом.

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.

§ 63. Особенности каменных работ при отрицательной температуре.

В процессе выполнения каменных работ при отрицательных температурах вода, содержащаяся в кладочных растворах, замерзает и как твердое тело в химическую реакцию с цементом не вступает. Поэтому с понижением температуры процесс твердения цементного раствора замедляется, а при 0°C практически прекращается, так как вода переходит в лед.

Поскольку плотность льда при 0°C равна 0,9168, а плотность воды при той же температуре равна 0,999968, то при замерзании воды ее объем увеличивается почти на 10%. Это увеличение вызывает появление значительных внутренних усилий в кладочных растворах. В следствии этого структура раствора разрушается и он частично теряет накопленную ранее до замерзания прочность. Этот процесс необратим и теряемая прочность не восстанавливается. Таким образом, раннее замерзание снижает конечную прочность раствора. У цементных растворов это снижение меньше, чем у цементно-известковых.

При замораживании раствора после достижения им прочности 0,2 R28 конечная прочность раствора почти не снижается. Продолжительность пребывания раствора в замерзшем состоянии практически не влияет на потерю его прочности. Она снижается при многократном попеременном оттаивании и замерзании.

В кладках, выложенных на морозе, влияние отрицательных температур сказывается прежде всего на монолитности конструкции. При зимней кладке камень или кирпич холоден, а раствор подогрет. Вода, заключенная в порах и капиллярах раствора мигрирует в виде пара и жидкости от тепла к холоду, т.е. перемещается из раствора к камню. Если на этом пути вода встретит препятствие в виде холодной водонепроницаемой поверхности камня, то она на ней будет отделять раствор

от камня, уменьшая силу сцепления, нарушая монолитность кладки (Рис. 11.1.б).

Нарушение монолитности особенно опасно в кладках, возводимых из камней неправильной формы. Поэтому ослабление сил сцепления в бутовой кладке из рваного камня не позволяет возводить ее способом замораживания без проведения специальных мероприятий.

На рисунке 11.1.в показаны элементы бутовой кладки. В начальный период замораживания на участках тонких швов появляется сила смерзания. При последующем охлаждении будет замерзать раствор в средней части, увеличиваясь в объеме, он будет стремиться разорвать силы смерзания. При оттаивании бутовой кладки силы смерзания исчезают быстрее сил внутреннего давления и поэтому в ней могут возникнуть трещины даже в том случае, если в замерзшем состоянии кладка сохраняла монолитность.

В кирпичной кладке и кладке из камней правильной формы (Рис. 11.1.г), благодаря незначительному пространству в пересечении трех камней и наличию сил смерзания на большой поверхности усилия внутреннего давления не превышают сил смерзания. При оттаивании таких кладок силы смерзания и внутреннего давления исчезают одновременно и кладка сохраняет монолитность.

Возводимая методом замораживания кладка, как правило, замерзает уже в процессе работ и в мерзлом состоянии находится вплоть до оттепелей. Прочность кладки в разные периоды зимы является переменной (Рис. 11.1.д). В течении всего зимнего периода прочность замороженной кладки меняется только в зависимости от изменения температуры наружного воздуха. Чем сильнее мороз, тем выше прочность мерзлой кладки.

С наступлением весны кладка оттаивает и прочность ее падает. В промежутке времени между полным оттаиванием и началом твердения раствора кладка будет иметь наименьшую прочность. В этот период раствор не имеет сцепления с кирпичом. Это наиболее опасный и ответственный период для кладки, выложенной методом замораживания, требующий повышенного внимания к ней. В этот период кладка (садится), что в совокупности с пониженной прочностью снижает общую ее устойчивость. Эта, так называемая критическая прочность кладки, определяет границы применения метода замораживания.

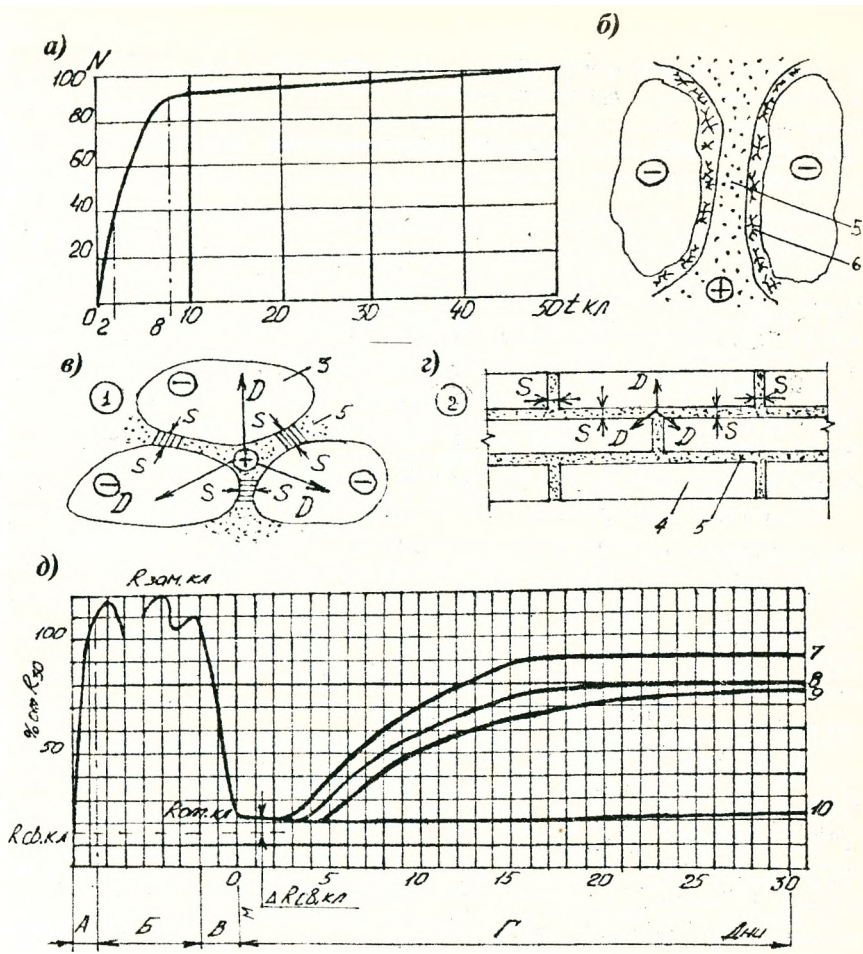


Рис. 11.1. Каменная кладка в зимних условиях.

а - график кристаллизации воды при замерзании; б - образование пленки льда между раствором и камнем; в - нарушение структуры бутовой кладки при замораживании; г - нарушение структуры кирпичной кладки при замораживании; д - графики изменения прочности кирпичных конструкций при замерзании раствора в мерзлом состоянии при оттаивании и после него; 1 - бутровая кладка; 2 - кирпичная кладка; 3 - буттовый камень; 4 - кирпич; 5 - раствор; 6 - пленка льда на поверхности камня; 7 - кладка на цементно-песчаном растворе марки 50; 8 - кладка на цементно-песчаном растворе марки 25; 9 - кладка на цементно-песчаном растворе марки 10; А - период замерзания раствора; Б - период замерзшего состояния; В - период оттаивания; М - момент полного оттаивания; Г - период устойчивых положительных температур N - количество замерзшей воды в % к общему ее содержанию; Д - внутреннее давление

ние – силы пучения льда в капиллярах; S - силы смерзания; $R_{св.кл.}$ - прочность каменных конструкций; R_{30} - прочность каменных конструкций летней кладки в 30-ти дневном возрасте; $R_{зам.кл.}$ - прочность каменных конструкций при замерзшем растворе; $R_{от.кл.}$ - прочность каменных конструкций при оттаивании раствора, $R_{от.кл.} = (1,1-1,2) R_{св.кл.}$

Критическая прочность оттаивающей кладки определяется как сумма трех слагаемых: прочность свежесозданной, не замерзшей кладки; прочность, накопленная за период зимнего выдерживания, и прочность, дополнительно накопленная в процессе весеннего оттаивания.

С наступлением устойчиво положительных температур наружного воздуха прочность каменных конструкций начинает необратимо повышаться, однако через 30 дней она не всегда достигает того значения, которое могло быть, если бы кладка не была предварительно заморожена.

Каменные конструкции при оттаивании отличаются повышенной деформативностью, что вызывается двумя причинами.

Во-первых, оттаивание происходит не сразу по всей толщине стен или столбов, а идет от наружных нагреваемых солнцем (инсолируемых) поверхностей к внутренним. У наружных поверхностей сопротивляемость растворных швов резко падает и каменные конструкции испытывают внецентренное сжатие.

Во-вторых, оттаявшие растворные швы дополнительно уплотняются. В результате этого каменные конструкции могут дать осадку до 4 мм на каждый метр их высоты. Величина и степень осадки определяется в основном качеством работ. При возведении каменных конструкций в зимних условиях систематически контролируют качество раствора и дозировку добавок.

Конструкции из кирпича, камней правильной формы и крупных блоков в зимних условиях допускается возводить следующими способами: с противоморозными добавками на растворах не ниже марки М50; на обыкновенных без противоморозных добавок растворах с последующим своевременным упрочнением кладки прогревом; способом замораживания на обыкновенных растворах не ниже марки 10 при условии обеспечения достаточной несущей способности в период оттаивания.

§ 64. Каменная кладка способом замораживания.

Кладку способом замораживания выполняют на открытом воздухе из кирпича, камней или блоков правильной формы на обыкновенных

растворах, имеющих положительную температуру в момент укладки, а затем замерзающих.

Сущность способа замораживания заключается в том, что раствор в швах, замерзший после укладки его, набирает прочность в основном весной после оттаивания кладки и частично в период до замерзания, а также при зимних и весенних оттепелях, или искусственном отогревании кладки. При выполнении кладки этим способом необходимо учитывать ее повышенную деформативность в момент оттаивания. Поэтому способом замораживания растворов допускается возводить здания высотой не более четырех этажей и не выше 15 м. Каменная кладка в зимнее время может осуществляться с использованием всех применяемых в летнее время систем перевязок. При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок следует применять однородную систему перевязки швов.

При многорядной системе перевязки вертикальные продольные швы перевязывают не реже чем через каждые три ряда при кладке из кирпича и через два ряда при кладке из керамического и силикатного камня толщиной 138 мм. Кирпич и камень следует укладывать с полным заполнением вертикальных и горизонтальных швов.

Марки растворов назначают с учетом температуры наружного воздуха в момент производства работ и прогноза погоды на последующий период. При этом состав растворов подбирается из условия обеспечения необходимой прочности и устойчивости конструкции в период оттаивания и последующий период эксплуатации зданий или сооружений. Температура раствора в момент укладки его должна соответствовать температуре, указанной в таблице 11.1.

Температура раствора для кладки способом замораживания.

Таблица 11.1.

Среднесуточная температура наружного воздуха °С	Положительная температура раствора, °С, на рабочем месте для кладки			
	из кирпича и камней правильной формы		из крупных блоков	
	при скорости ветра, м/с.			
	до 6	свыше 6	до 6	свыше 6
До -10	5	10	10	15
От -11 до -20	10	15	10	20
Ниже -20	15	20	20	25

Чтобы подогретый раствор, доставленный с растворного узла сохранил необходимую температуру до укладки, запас его на рабочем месте каменщика должен составлять не более чем на 30...40 мин работы. Ящик для раствора необходимо утеплять или подогревать. Использование замёрзшего или отогретого раствора горячей водой не допускается, так как с добавлением воды в растворе после его замёрзания образуется большое количество пор, заполненных льдом; раствор становится более рыхлым при оттаивании и не набирает требуемой прочности.

Во избежание замёрзания раствора его следует укладывать не более чем на два смежных кирпича при выполнении версты и не более чем на 6...8 кирпичей при выполнении забутовки. На расстеленный раствор кирпич укладывают как можно быстрее, кроме того следует быстрее возводить кладку по высоте. Это необходимо для того, чтобы раствор в нижележащих рядах уплотнялся под нагрузкой от вышележащих рядов, так как это увеличивает плотность и прочность кладки.

Возведение стен и столбов по периметру здания или в пределах между осадочными швами следует выполнять не допуская разрывов по высоте более чем на полэтажа. Разрывы допускаются высотой не более полэтажа и выполняются штрабой.

Следует постоянно проверять вертикальность кладки, так как отклонения стен от вертикали создают опасность ещё большего их искривления при оттаивании раствора весной.

Одновременно с возведением стен и столбов на высоту этажа укладывают перекрытия, при этом концы плит и прогонов заанкеривают в кладку. Уложенные прогоны должны опираться на железобетонные подушки, их связывают между собой стальными накладками.

Кладку усиливают стальными связями в углах и в местах пересечения внутренних стен с наружными (Рис. 11.2). Если кладку в дальнейшем предполагается оттаивать искусственным способом, то стальные связи по высоте устанавливают через 2 м. В местах примыкания поперечных стен стальные связи заводят в стены на длину не менее 1 м в каждую сторону и заанкеривают в них.

Кладку фундаментов методом замораживания разрешается выполнять только на талом основании, которое следует предохранять от промерзания как во время работы, так и после ее завершения. Замёрзшее основание после оттаивания может дать осадку и привести к появлению трещин в кладке. В зимнее время нельзя устанавливать и выравнивать

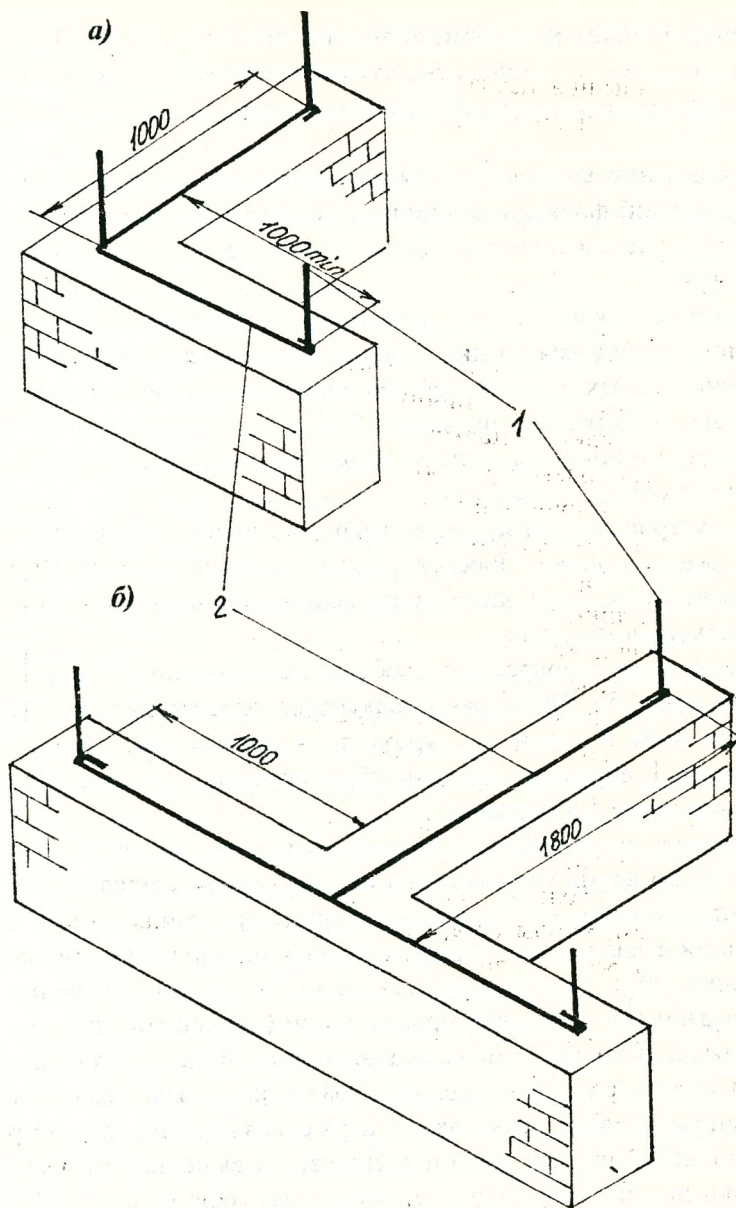


Рис. 11.2. Усиление кладки стальными связями.

а - в углах; б - в пересечении стен; 1 - анкеры диаметром 10...12 мм; 2 - связи диаметром 8...10 мм.

основания песчаными слоями толщиной превышающей 100 мм, так как при большей толщине искусственного песчаного основания возможны неравномерные осадки, трещины в фундаментах и стенах здания.

Фундаменты возводят способом замораживания из блоков и камней правильной формы и кирпича, а также из постелистого бутового камня, если расчетом подтверждена их несущая способность в период оттаивания.

Перемычки, как правило, выполняют из сборных железобетонных элементов. Кирпичная кладка рядовых перемычек допускается только в исключительных случаях при реставрационных работах и разрешается только при пролетах не более 1,5 м.

Карнизы и пояса выполняют на растворе марки не ниже 25, с консольным свесом не более 20 см.

При устройстве перегородок вверху оставляют зазор с учетом величины осадки кладки. Просветы, оставляемые под плитами перекрытия, должны быть в два раза больше ожидаемой величины осадки стен в пределах данного этажа.

Кладку стен одновременно с облицовкой выполняют на растворах марки не ниже 50. Облицовку закрепляют, заделывая выступы облицовочных плит в кладку и, кроме того, привязывая плиты к стене проволокой; Г-образные выступы облицовочных плит заделывают на глубину не менее 1/4 кирпича.

Толщину швов между облицовочными плитами принимают 6...8 мм. Чтобы во время оттаивания и осадки здания кладка и облицовка работали одновременно, необходимо при облицовке плитами с заделываемыми в кладку выступами оставлять незаполненными все горизонтальные швы. При кладке с облицовкой прислонными плитами, перевязываемыми с кладкой прокладными (тычковыми) рядами, незаполненными оставляют горизонтальные швы в каждом тычковом ряду. Для предотвращения вытекания раствора из вертикальных швов под ними укладывают прокладки из двух слоев картона или рубероида.

Заполнение пустых швов и расшивка их выполняется после осадки кладки при положительных температурах. При облицовке стен лицевым кирпичом или керамическими блоками швы заполняются полностью.

§ 65. Кладка на растворах с химическими добавками и с последующим оттаиванием.

При введении в цементные растворы химических противоморозных добавок понижается температура замерзания воды, содержащейся в растворе и ускоряется процесс твердения цемента. Благодаря этим факторам раствор набирает прочность при более низких температурах.

Кладку на растворах с противоморозными химическими добавками выполняют обычными технологическими приемами. Количество добавок, определяемое строительной лабораторией, зависит от вида конструкций и температуры воздуха (Таб. 11.2).

В качестве противоморозных химических добавок в растворы вводят нитрит натрия, углекислый калий (поташ), комплексные добавки (хлорид натрия + хлорид кальция). Применение добавок допускается для подземной кладки из кирпича, камней правильной формы, постелистого бутового камня, а также стен и столбов промышленных зданий и складских помещений, которые не требуют тщательной отделки поверхности. Для кладки стен жилых зданий такие растворы, как правило, не применяют, так как химические добавки являются гигроскопическими веществами и сильно поглощают влагу из воздуха; часто дают выколы на поверхности кладки.

Кладку фундаментов из рваного бутового камня способом замораживания допускается производить при применении растворов с химическими добавками для зданий высотой до трех этажей. При этом кладку следует вести враспор со стенами траншеи способом "под лопатку", а при кладке стен подвалов их внутреннюю поверхность раскрепляют на период оттаивания кладки.

Растворы с противоморозными добавками приготавливают на цементах марки не ниже 300, в качестве заполнителя используют обычный песок. Растворы готовят также как и обычные, но затворяют не водой, а водными растворами химических добавок. Растворная смесь с противоморозными добавками должна быть использована в дело до того, как приготовленный раствор начнет схватываться.

Рекомендуемое количество добавок в растворах, в % от массы цемента.

Таблица 11.2.

Добавка	Среднесуточная температура воздуха, °С	Количество добавки
Армированные и неармированные конструкции		
1. Нитрит натрия (НН)	от 0 до -2	2...3
	от -3 до -5	4...5
	от -6 до -15	8...10
2. Поташ (П)	до -5	5
	от -6 до -15	10
	от -16 до -30	12
3. Нитрит натрия + поташ (НН+П)	от 0 до -2	1,5+1,5
	от -3 до -5	2,5+2,5
	от -6 до -15	5+5
	от -16 до -30	6+6
4. Нитрат кальция с мочевиной (НКМ) - готовый продукт	от 0 до -2	2...3
	от -3 до -5	4...5
	от -6 до -20	8...10
5. Комплексная пластифицированная добавка (НК+ПАЩ-1) (НН+ПАЩ-1)	от 0 до -5	2
	от -6 до -15	5...6
Неармированные конструкции		
6. Хлорид натрия + хлорид кальция (ХН+ХК)	от 0 до -5	2+0,5
	от -6 до -15	4+2
7. ННХК+М (готовый продукт)	от -3 до -5	5
	от -6 до -15	10
	от -16 до -30	12

Не допускается применять растворы с противоморозными добавками при возведении зданий, эксплуатируемых в условиях повышенной влажности воздуха - более 60% (бани, прачечные), зданий и сооружений, эксплуатируемых при температуре выше 40°C (литейные цехи, дымовые трубы), цехов, работающих в условиях агрессивной среды.

Приготавливать растворы с химическими добавками необходимо соблюдая требования техники безопасности. К работе допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж по работе с химическими добавками.

Кладка с прогревом. При строительстве зданий повышенной этажности применяют несколько способов прогрева кладки специальными приборами и оборудованием: искусственный обогрев калориферами и приборами инфракрасного излучения, электроподогрев и иногда кладка в тепляках. При этом способе, возведенный "под заморозку" этаж или здание отепляют, т.е. закрывают проемы и отверстия, утепляют перекрытия, отделяющие прогршиваемую часть здания от непрогршиваемой. Калориферы или приборы инфракрасного излучения нагревают воздух в помещении до 30...50°С. Температура внутри прогршиваемой части здания в наиболее охлажденных местах у наружных стен (на высоте 0, 5 м от пола) должна быть не ниже 10°С. Влажность воздуха в помещении в период прогрева должна быть не более 70%.

Длительность прогревания кладки устанавливают исходя из требуемой устойчивости и прочности. При таком способе организации работ не прекращается кладка вышележащих этажей, а конструкции нижележащих этажей приобретают необходимую прочность и, кроме того, по мере возведения здания в нем выполняют другие работы.

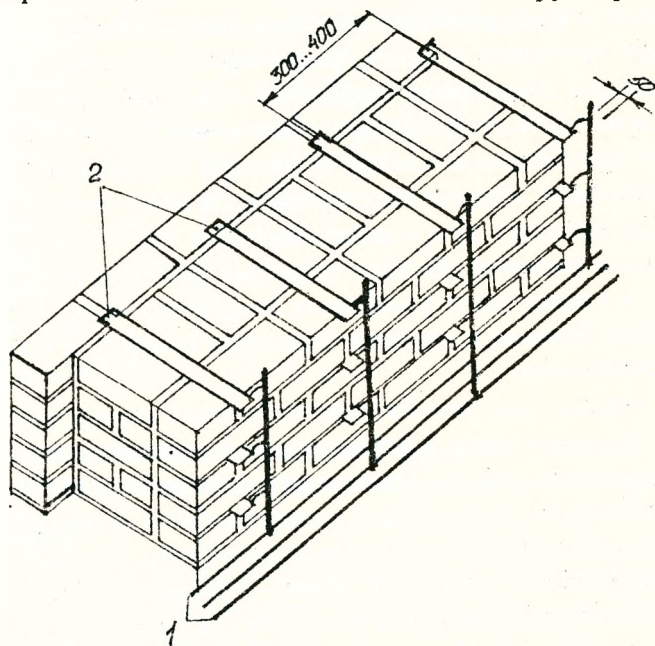


Рис. 11.3. Электропрогрев кирпичной стены.

1 - электрическая сеть; 2 - электроды.

При электропрогреве в швы кладки закладывают электроды (2) (Рис. 11.3). Их укладывают в горизонтальные швы по ходу кладки через каждые два ряда. Расстояние между электродами принимают не менее 25 см при напряжении в сети 220 В и 40 см при напряжении 380 В. Электроды нагревают растворные швы до температуры 30...35°C, поэтому необходимо следить, чтобы вертикальные швы в кладке были заполнены раствором. Электропрогрев кладки ведут до приобретения раствором прочности не менее 20% от проектной. Для уменьшения теплопотерь прогреваемые конструкции защищают теплоизоляционными материалами.

Электропрогрев замерзшей кладки при температуре ниже -5°C ведут после предварительного отогрева ее поверхности нагревателями.

§ 66. Бутобетонная кладка.

Бутобетонная кладка по своим свойствам занимает промежуточное место между бетоном и бутовой кладкой. Прочность ее зависит главным образом от прочности входящего в ее состав бетона. Если бутобетонную кладку возводить методом замораживания, то в период оттаивания прочность ее будет практически равна нулю. Замораживание бутобетона допускается лишь после того, как прочность бетона в нем достигнет 50% от проектной, но не менее 7,5 МПа. Поэтому производство бутобетонной кладки в зимних условиях должно выполняться способами, которые обеспечивали бы набор прочности бетоном в заданных пределах до его заморзания. Для этого применяют способ термоса (при больших объемах бетонных работ), основанный на сохранении в кладке тепла уложенных подогретых материалов и тепла, выделяемого бетоном в процессе твердения цемента, а также электропрогрев бутобетона.

При применении способа термоса бутовый камень перед укладкой очищают от льда и снега, а бетонную смесь готовят на подогретых заполнителях и воде. Температура бетонной смеси должна соответствовать принятой по расчету с тем, чтобы за время остывания бутобетона в утепленной опалубке была достигнута заданная прочность.

Чтобы ускорить твердение бетона, применяют предварительный разогрев смеси перед укладкой в опалубку, а также химические противоморозные добавки, которые снижают температуру заморзания бетонной смеси и позволяют использовать бутовый камень без подогрева.

При применении электропрогрева укладка бутового камня производится без подогрева, но каждый камень обязательно очищают от снега и наледи. В этом случае температура бетонной смеси должна быть такой, чтобы к моменту включения электропрогрева имела температуру не ниже 10°C .

Электропрогрев осуществляют с помощью нашивных электродов, закрепляемых на внутренней стороне опалубки (Рис. 11.4). Используют также "греющую опалубку", на внешней поверхности которой установлены электронагреватели.

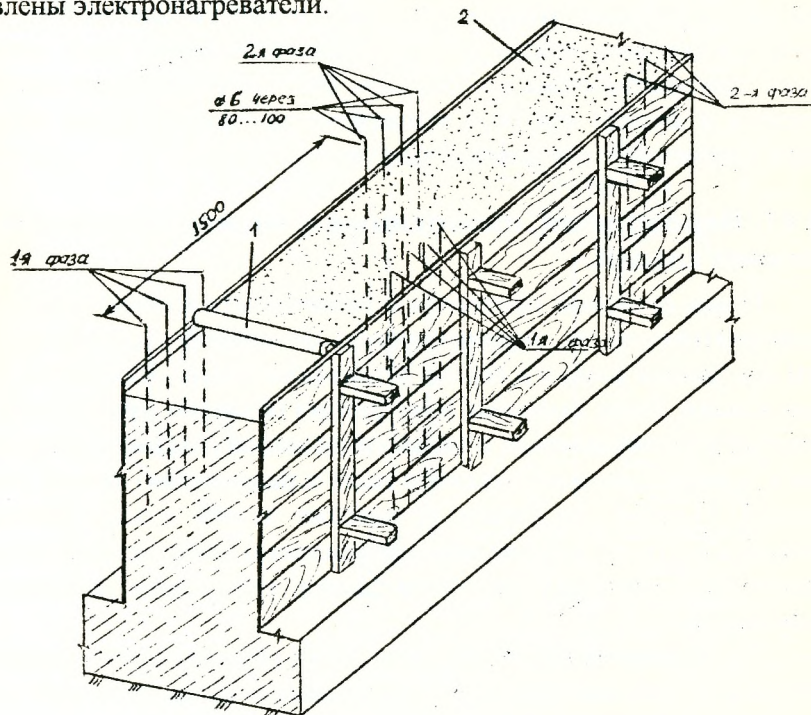


Рис. 11.4. Электропрогрев бутобетонного фундамента (сетевое напряжение 120-220 В) при групповом расположении нашивных электродов.

1 - толь; 2 - опилки.

Независимо от способа выдерживания кладки при положительной температуре (до приобретения ею заданной прочности) должна быть исключена возможность замерзания бетонной смеси в стыке с основанием. При производстве ремонтных работ слой старой кладки в месте

стыка должен быть отогрет до укладки бетонной смеси и предохранен от замерзания до приобретения вновь уложенным бетоном требуемой прочности.

Текущий контроль за качеством бетона при производстве работ в зимних условиях должен осуществляться с соблюдением указаний о подвижности и дозировке вяжущего и заполнителей, а также путем наблюдений за температурой бетонной смеси при укладке и температурным режимом выдерживания бетона. Для этого в кладке оставляют гнезда с пробками, чтобы можно было измерить термометром температуру в середине кладки и у ее поверхности. Кроме того, контролируют прочность бетона по образцам. Все контролируемые данные заносятся в журнал контроля температур, который является контрольным документом при приемке выполненных работ.

§ 67. Мероприятия, проводимые в период оттаивания зимней кладки.

Резкое снижение прочности и устойчивости кладки, значительная деформативность ее, неравномерность оттаивания и осадки характерны для зимней кладки в период оттаивания и твердения. Такое состояние кладки, когда каменные конструкции обладают наименьшей прочностью и устойчивостью, а также увеличенной осадкой, может привести к деформации конструкций и даже к разрушению зданий и сооружений. Поэтому до начала оттаивания зимней кладки необходимо принять соответствующие меры по усилению наиболее нагруженных и наименее устойчивых элементов здания, устранению действиядвигающих сил.

По окончании кладки каждого этажа устанавливают контрольные рейки и по ним наблюдают в течении зимы и весны за осадкой стен.

Для уменьшения нагрузки, действующей на простенки нижних этажей, устанавливают разгрузочные стойки (4) (Рис. 11.5). При осадке оттаивающей кладки высоту стоек регулируют деревянными клиньями, подводимыми под нижние концы стоек. Помимо клиньев временные стойки должны иметь подкладки из древесины мягких пород (осины, сосны), которые могли бы при осадке стен сминаться поперек волокон.

Несущую способность кирпичных столбов временно усиливают с помощью обоймы из четырех уголков, стянутых болтами (2) (Рис. 11.6. а). Увеличение несущей способности простенков достигается ус-

тановой инвентарных стальных хомутов (3) (Рис. 11.6б), расположенных через 40...50 см по высоте. В местах установки хомутов четверти простенков удаляют, их восстанавливают после снятия креплений.

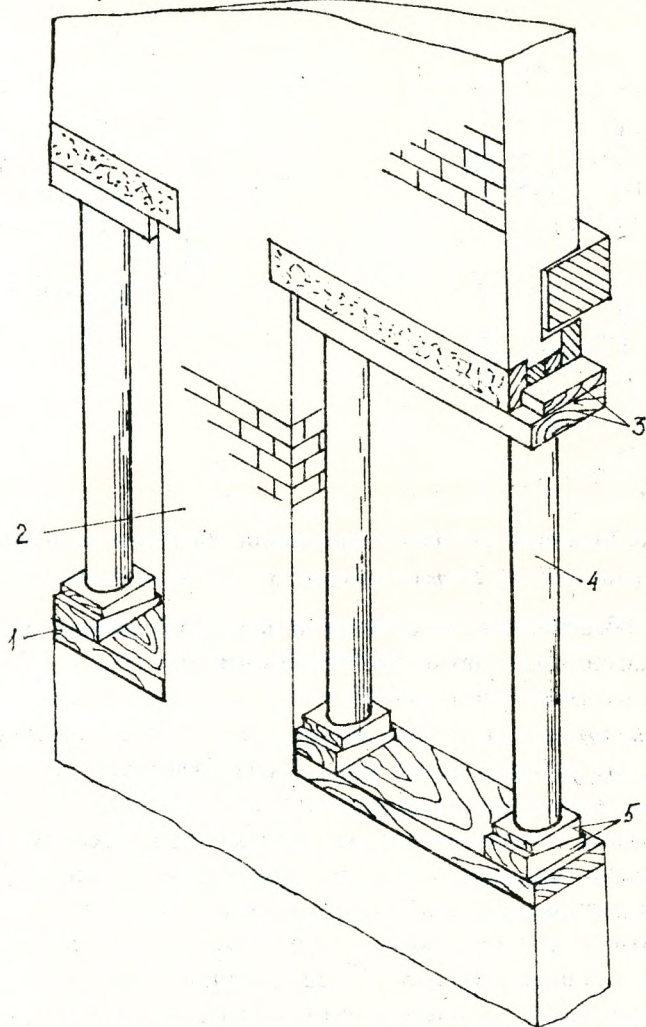


Рис. 11.5. Усиление простенков разгрузочными стойками.

1 - деревянная подкладка; 2 - простенок; 3 - доска; 4 - стойка; 5 - клинья, регулирующие высоту досок.

Перед наступлением оттепелей горизонтальные борозды, незаделанные гнезда и т. п. закладывают кирпичом.

В целях уменьшения нагрузки между этажами, перекрытия освобождают от подмостей, материалов, строительного мусора.

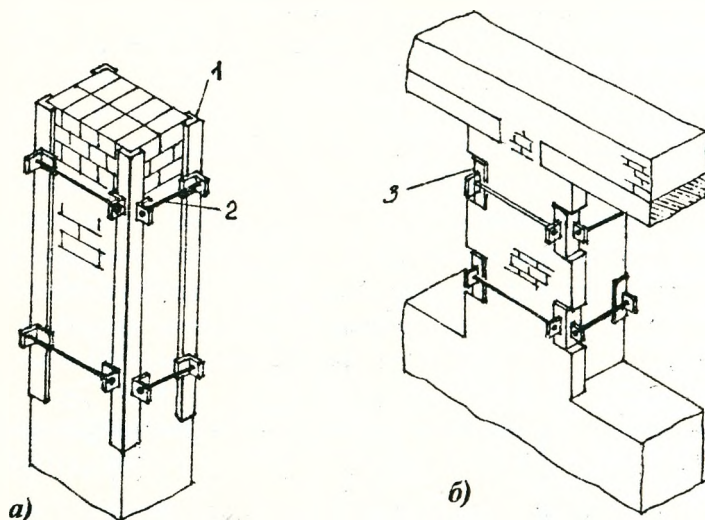


Рис. 11.6. Усиление столбов и простенков обоями (а) и хомутами (б).

1 - стальной уголок; 2 - стяжной болт; 3 - хомуты со стяжными болтами.

Для обеспечения устойчивости каменной кладки высокие простенки раскрепляют двухсторонними сжимами (Рис. 11.7.а), стянутыми проволочными скрутками (2).

Отдельно стоящие стены, не связанные с перекрытием или покрытием, высота которых более чем в 6 раз превышает их толщину, временно закрепляют двухсторонними подкосами (3) (Рис. 11.7.б).

В период оттаивания кладки, выложенной способом замораживания, а также при искусственном прогреве постоянно наблюдают за наиболее напряженными конструкциями, проверяют целостность кладки этих участков (столбов, простенков, опор под нагруженными прогонами, сопряжений стен, места опирания перемычек).

Для контроля за оттаиванием и твердением раствора в швах кладки из того же раствора, на котором возводились каменные конструкции, изготавливают образцы - кубы и хранят их в тех же условиях, в каких находится кладка. По итогам испытаний образцов судят о прочности кладки.

За состоянием кладки наблюдают в течении всего периода оттаивания и последующего твердения раствора в кладке в течении 7...10

сутки после наступления положительных температур. Временное крепление после оттаивания кладки оставляют на период начального твердения раствора, но не менее чем на 12 суток.

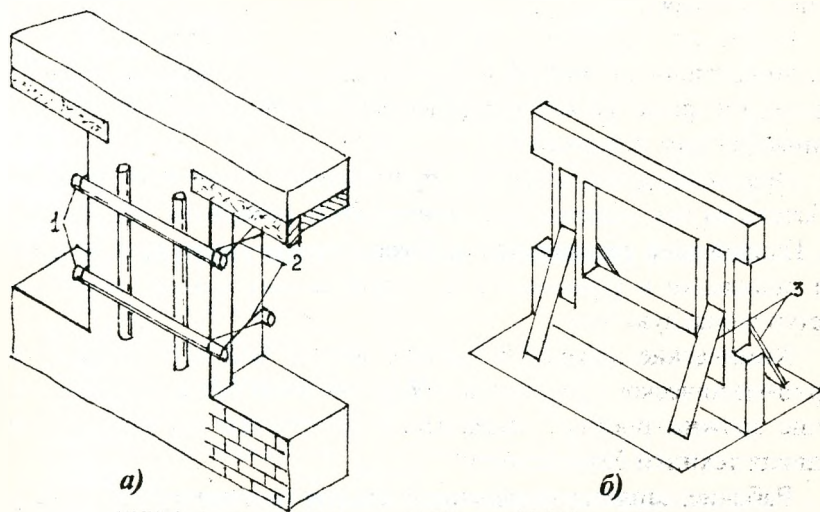


Рис. 11.7. Обеспечение устойчивости кладки двусторонними сжимами (а) и подкосами (б).

1 - бревна; 2 - проволочные скрутки; 3 - подкосы.

Стены, располагаемые с южной стороны, оттаивают быстрее за счет солнечных лучей. Поэтому, чтобы исключить неравномерность осадок стен здания в целом, стены с южной стороны при необходимости закрывают брезентом или пергаментом.

При появлении на поверхности кладки трещин на них ставят "маяки". Если конструкция отклоняется от вертикали и трещины становятся опасными для прочности и устойчивости кладки, немедленно принимают меры к предотвращению дальнейших деформаций.

Кладка на растворах с химическими добавками, выполняемая способом замораживания, твердеет лишь частично. В связи с этим все мероприятия по повышению устойчивости кладок, возводимых способом замораживания, применимы и к кладке, выполненной на растворах с химическими добавками.

§ 68. Безопасность труда.

При выполнении каменных работ в зимних условиях необходимо соблюдать те же правила техники безопасности, что и при работе в летних условиях.

Кроме того нужно следить за своевременной очисткой от снега и наледи настилов подмостей и лесов, а при необходимости посыпать их песком. Опорные элементы подмостей и лесов устанавливают на очищенные от снега поверхности.

При возведении кладки с применением электропрогрева нельзя работать на тех участках, где конструкция находится под напряжением. Напряжение разрешается включать только после прекращения работ подкладки и установки предупреждающих знаков, запрещающих доступ в опасную зону.

Химические добавки в раствор вносят под наблюдением инженерно-технического персонала, соблюдая меры предосторожности. Рабочие должны пройти специальный инструктаж и строго соблюдать правила техники безопасности.

Рабочие, занятые возведением кладки на открытом воздухе, должны быть обеспечены зимней спецодеждой и помещениями для обогрева.

В темное время суток строительная площадка должна быть освещена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ищенко И.И. Каменные работы. М.: Высш. шк., 1992. - 239 с.: ил.
- Неелов В.А. Преподавание технологии каменных работ. М.: Высш. шк., 1991. - 147 с.; ил.
- Неелов В.А. Пособие по программированному обучению каменным работам. М.: Высш. шк., 1991. - 109 с.: ил.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА I. СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ И ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.	4
§ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	4
§ 2. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЯ.	5
§ 3. ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ	15
§ 4. ПОНЯТИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ, РАБОТАХ.	17
§ 5. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.	18
ГЛАВА II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАМЕННОЙ КЛАДКЕ	21
§ 6. ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЯ КЛАДКИ.	21
§ 7. ПРАВИЛА РАЗРЕЗКИ КАМЕННОЙ КЛАДКИ.	22
§ 8. ЭЛЕМЕНТЫ КАМЕННОЙ КЛАДКИ	24
§ 9. ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ КЛАДКИ.	26
§ 10. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СТЕН.	27
ГЛАВА III. ТЕХНОЛОГИЯ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ	31
§ 11. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА.	31
§ 12. ЛЕСА И ПОДМОСТИ.	34
§ 13. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНВЕНТАРЬ ДЛЯ выполнения кирпичной кладки.	40
§ 14. ПРИМЕНЕНИЕ ПОРЯДОВОК И ПРИЧАЛОК.	45
§ 15. РАСКЛАДКА КИРПИЧА, РАССТИЛАНИЕ И РАСШИВАНИЕ РАСТВОРА.	46
§ 16. КЛАДКА СТЕН, УГЛОВ, ПРИМЫКАНИЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ.	48
§ 17. КЛАДКА СТОЛБОВ И ПРОСТЕНКОВ ПО ТРЁХРЯДНОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕВЯЗКИ ШВОВ.	54
§ 18. МНОГОРЯДНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕВЯЗКИ ШВОВ.	58
§ 19. КЛАДКА СТЕН ОБЛЕГЧЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.	63
§ 20. АРМИРОВАННАЯ КИРПИЧНАЯ КЛАДКА.	68
§ 21. КЛАДКА СПЕЦИАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КИРПИЧА.	69
§ 22. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА КАМЕНЩИКОВ.	75
§ 23. ТРЕБОВАНИЯ И СПОСОБЫ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА КЛАДКИ.	80
§ 24. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ КАМЕННОЙ кладки.	82

ГЛАВА IV. БУТОВАЯ КЛАДКА.....	84
§ 25. БУТОВАЯ КЛАДКА.....	84
§ 26. БУТОБЕТОННАЯ КЛАДКА.....	88
§ 27. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ БУТОВОЙ И БУТОБЕТОННОЙ КЛАДКИ.....	89
§ 28. ВИДЫ ОПАЛУБОК ДЛЯ БУТОБЕТОНА.....	89
ГЛАВА V. КЛАДКА ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ ПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ.....	92
§ 29. КЛАДКА СТЕН ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ ПУСТОТЕЛЫХ КАМНЕЙ.....	92
§ 30. КЛАДКА СТЕН ИЗ БЕТОННЫХ И ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ.....	93
§ 31. СМЕШАННАЯ КЛАДКА.....	95
§ 32. КЛАДКА ПЕРЕГОРОДОК.....	96
§ 33. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ КЛАДКИ.....	99
ГЛАВА VI. ЛИЦЕВАЯ КЛАДКА И ОБЛИЦОВКА СТЕН.....	100
§ 34. ДЕКОРАТИВНАЯ КЛАДКА.....	100
§ 35. ЛИЦЕВАЯ КЛАДКА.....	104
§ 36. КЛАДКА С ОБЛИЦОВКОЙ ПЛИТАМИ.....	104
§ 37. ОБЛИЦОВКА КИРПИЧНЫХ СТЕН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ.....	106
§ 38. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ.....	108
ГЛАВА VII. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	111
§ 39. ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ.....	111
§ 40. ПРИГОТОВЛЕНИЕ МАСТИК И УСТРОЙСТВО ИЗОЛЯЦИИ.....	113
§ 41. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ.....	119
§ 42. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ.....	119
ГЛАВА VIII. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	121
§ 43. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	121
§ 44. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ.....	122
§ 45. РАЗВИВОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	127
§ 46. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ.....	131

§ 47. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ.....	133
---	-----

ГЛАВА IX. МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КАМЕННЫХ ЗДАНИЙ. 135

§ 48. МОНТАЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ.....	135
§ 49. МОНТАЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	139
§ 50. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ МОНТАЖЕ КОНСТРУКЦИЙ....	149
§ 51. ПОДГОТОВКА ЭЛЕМЕНТОВ К ПОДЪЕМУ.....	152
§ 52. ПОДЪЕМ И УСТАНОВКА КОНСТРУКЦИЙ.....	153
§ 53. МОНТАЖ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН ПОДВАЛОВ.....	156
§ 54. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ХОДУ КЛАДКИ.....	162
§ 55. МОНТАЖ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ПЕРЕГОРОДОК.....	166
§ 56. МОНТАЖ ПЕРЕКРЫТИЙ.....	169
§ 57. МОНТАЖ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАБИН, ЛИФТОВЫХ ШАХТ.....	172

ГЛАВА X. РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ..... 175

§ 58. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗБОРКИ И РЕМОНТА КАМЕННОЙ КЛАДКИ.....	175
§ 59. РАЗБОРКА, РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛАДКИ.....	177
§ 60. УСИЛЕНИЕ И ПОДВОДКА ФУНДАМЕНТОВ.....	190
§ 61. РЕМОНТ ОБЛИЦОВКИ.....	193
§ 62. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ РАЗБОРКЕ И РЕМОНТЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	195

ГЛАВА XI. ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ..... 197

§ 63. ОСОБЕННОСТИ КАМЕННЫХ РАБОТ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ.....	197
§ 64. КАМЕННАЯ КЛАДКА СПОСОБОМ ЗАМОРАЖИВАНИЯ.....	200
§ 65. КЛАДКА НА РАСТВОРАХ С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ И С ПОСЛЕДУЮЩИМ ОТТАИВАНИЕМ.....	205
§ 66. БУТОБЕТОННАЯ КЛАДКА.....	208
§ 67. МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В ПЕРИОД ОТТАИВАНИЯ ЗИМНЕЙ КЛАДКИ.....	210
§ 68. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА.....	214

Учебное издание

Черноиван Вячеслав Николаевич
Ивасюк Петр Петрович
Коржан Виталий Иосифович
Семенюк Сергей Михайлович
Щербач Валерий Петрович

Каменные работы

Учебное пособие.

Ответственный за выпуск Черноиван В. Н.
Редактор Строкач Т.В.

Подписано к печати 5.07.96 г. Формат 60×84/16. Бум. писч. Печать офсетная. Усл. п. л. 12,8. Уч. изд. л. 13,75. Заказ № 310. Тираж 260 экз. Цена договорная. Набрана и сверстана на настольной издательской компьютерной системе. Отпечатано на ризографе Брестского политехнического института. 224017, Брест, ул. Московская, 267.