

Министерство образования Тверской области  
Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
Тверской технологический колледж

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ С.Б. Дубинина  
«05» мая 2016 г.

## **Методическое пособие**

### **Конспект лекций**

**по профессиональному модулю**

**ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям  
рабочих, должностям служащих 12680 Каменщик  
08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»**

Тверь, 2016

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель цикловой комиссии  
специальных дисциплин специальности

08.02.01

\_\_\_\_\_ С.С. Сидоренко

Разработчик: Ильин Александр Аркадьевич, мастер производственного обучения

## Содержание

1. Цель разработки методического пособия
2. Пояснительная записка
3. Урок №1. Технология кирпичной кладки
4. Урок №2. Детали каменных стен (напуски, пояски, обрезы и другие детали). Системы перевязки и область их применения. Размеры различных швов кирпичной кладки
5. Урок №3. Каменные работы различной сложности. Организация рабочего места. Виды, устройство и способы установки лесов и подмостей. Инструменты, приспособления и инвентарь для выполнения кирпичной кладки
6. Урок №4. Способы расстилания и разравнивания раствора. Способы кирпичной кладки: особенности, область применения, последовательность выполнения. Назначение, способы и виды расшивки швов в кладке.
- 7 Урок №5. Инструменты и приспособления, применяемые при кладке. Требования к качеству кладки и способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении каменной кладки
- 8,9. Урок №6,7 Урок №5. Кладка стен, простенков, углов, примыканий и пересечений. Армирование кирпичной кладки
10. Урок №8. Кладка кирпичных колодцев, перемычек, сводов. Требования к качеству кладки, способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении кирпичной кладки.
- 11.Урок №9. Лицевая кладка и облицовка стен. Декоративная кладка: назначение, применение, способы, последовательность выполнения
- 12.Урок №10. Облицовка фасадов зданий: виды, способы, последовательность выполнения. Кладка стен с облицовкой плитами
13. Урок №11. Требования к качеству облицовки и декоративной кладки, способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении декоративной кладки и облицовке фасадов
- 14.Урок №12. Каменные работы в различных климатических условиях. Особенности, преимущества и недостатки выполнения каменных работ в зимних условиях
- 12.Урок №13. Способы кладки в зимних условиях и в тепляках. Приготовление и транспортировка растворов в зимних условиях. Безопасность труда.
13. Урок №14. Технология бутовой и бетонной кладки. Кладка бутовых и бетонных фундаментов. Инструмент, приспособления, механизмы. Материалы, применяемые при выполнении фундаментов
- 14.Урок №15. Виды и способы, последовательность выполнения бутовых и бетонных фундаментов
- 12.Урок №16. Устройство горизонтальной и вертикальной изоляции. Инструмент и инвентарь, применяемый при гидроизоляции
13. Урок №17. Требования к качеству бутовой и бутобетонной кладке, способы проверки качества
- 14.Урок №18. Технология такелажных и монтажных работ при возведении кирпичных зданий
- 12.Урок №19. Последовательность выполнения такелажных работ (подготовка места установки и элементов к подъему, строповка, подъем, перемещение и установка)
13. Урок №20. Монтажные работы. Монтажный и измерительный инструмент, монтажные приспособления: виды, назначение, применение, конструкции, принцип действия
14. Урок №21. Классификация, последовательность выполнения монтажа (подготовительные операции, основные операции, монтаж, выверка, окончательное закрепление, контроль качества смонтированных конструкций)
- 15.Урок №22. Безопасность труда при выполнении такелажных и монтажных работ
- 16.Урок №23. Технология гидроизоляционных работ при выполнении каменной работы

17. Урок №24. Инструменты, инвентарь и материалы, используемые при устройстве гидроизоляции
18. Урок №25. Приготовление асфальтовой смеси и битумных мастик. Устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции и последовательность выполнения гидроизоляции
19. Урок №26. Требования к качеству гидроизоляции, способы определения качества. Безопасность труда при выполнении гидроизоляционных работ
20. Урок №27. Технология ремонта каменных конструкций. Ремонт и восстановление каменных конструкций. Инструмент и ручные машины для разборки и ремонта каменной кладки. Способы пробивки и заделки различных сквозных и не сквозных отверстий, гнезд, борозд и др. Ремонт и восстановление каменных конструкций
21. Урок №28. Заделка в стенах концов балок и др. Укладка в каменные конструкции металлических связей и анкеров при ремонтных работах. Подводка и заделка металлических балок
22. Урок №29. Разборка кирпичной и бутовой кладки. Способы подводки фундаментов
23. Урок №30. Облицовка выветрившихся частей стен кирпичом. Заделка сквозных трещин в стенах. Ремонт и очистка облицовки. Безопасность труда при разборке и ремонте каменных конструкций

Список литературы

## Цели разработки методического пособия

Дидактическая цель работы:

1.Оказание практической помощи студентам дневной и заочной формы обучения специальности 08.02.01«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» углубленной подготовки по профессиональному модулю ПМ.05. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 12680 Каменщик

Методическая цель:

Оказание помощи студентам в подготовке к уроку, сдаче экзамена по теоретической части и практической части по профессиональному модулю ПМ.05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 12680 Каменщик»

3.Воспитательная цель:

Воспитание интереса к знаниям, к профессии, потребность труда.

4.Развивающая цель:

Развитие мышления, памяти.

## Пояснительная записка

Методическое пособие представляет собой конспект лекций для студентов дневного и заочного отделения по профессиональному модулю ПМ.05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 12680 Каменщик», разработанных в полном соответствии с рабочей программой и перспективно – тематическим планом 270802 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» углубленной подготовки.

Конспект лекций поможет студентам заочного и дневного отделения для самоподготовки, в случае неявки на занятия.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающейся в ходе освоения профессионального модуля должен:

знать:

- простые системы кладки и перевязки швов;
- приемы кладки простых стен;
- способы расстилания растворов на стене, раскладки кирпича и забутки;
- нормокомплект каменщика;
- виды, назначение и свойства материалов для каменной кладки;
- правила подбора состава растворов смесей для каменной кладки и способы их приготовления;
- правила организации рабочего места каменщика;
- виды лесов и подмостей, правила их установки и эксплуатации;
- правила техники безопасности при выполнении каменных работ;
- общие правила кладки;
- системы перевязки кладки;
- порядные схемы кладки различных конструкций, способы кладки;
- технологии бутовой и бутобетонной кладки;
- технологии смешанной кладки;
- правила техники безопасности при выполнении общих каменных работ;
- технологии кладки перемычек над оконными, дверными проемами и нишами;
- правила техники безопасности;
- требования к подготовке оснований под фундаменты;
- технологии разбивки фундамента;
- требования к заделке швов;
- виды монтажных соединений;
- назначение и виды гидроизоляции;
- виды и свойства материалов для гидроизоляционных работ;
- технологии устройства горизонтальной гидроизоляции из различных материалов;
- требования к качеству материалов при выполнении каменных работ;
- размеры допускаемых отклонений;
- порядок подсчета объемов каменных работ и потребности материалов;
- ручной и механизированный инструмент для разборки кладки, пробивки отверстий;

способы разборки кладки;  
технологии разборки каменных конструкций;  
способы разметки, пробивки и заделки отверстий, борозд, гнезд;  
правила работы с пневматическим и электрофицированным инструментом;  
правила и способы кладки в зимних условиях.

В результате изучения материала студенты приобретут необходимые знания по профессиональному модулю ПМ.05. «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 12680 Каменщик» для прохождения практики по каменным работам и сдаче квалификационного экзамена.

## Урок №1. Тема 1.1. Технология кирпичной кладки

**Введение. Общие сведения о каменной кладке. Виды, характеристики, сведения о прочности и устойчивости кладок и каменных конструкциях; факторы, влияющие на прочность. Правила разрезки кладки**

### 1. Общие сведения о каменной кладке

Примерно 60 % всех зданий строится с каменными стенами,  $\frac{3}{4}$  объема которых занимает мелкоблочная кладка из местных строительных материалов.

Ценные свойства: привлекательный внешний вид, прочность, огнестойкость и т. п. Некоторые недостатки каменных конструкций (слабая сопротивляемость растягивающим и изгибающим нагрузкам, большая масса, сравнительно высокая теплопроводность и трудоемкость выполнения из-за сложности механизации работ). Объем каменного строительства у нас и за рубежом неуклонно возрастает. Камень один из самых долговечных строительных материалов. Ранее обработка камня была очень трудоемкой, поэтому строители старались использовать камни большого размера. Так, в перуанских и греческих постройках попадаются камни длиной 19 м.

Затем люди пришли к выводу, что можно применять камни гораздо меньшего размера, если правильно разделить каменную конструкцию на отдельные части. Более поздние постройки стали возводить из камней меньшего размера, такое деление камней назвали правильной разрезкой, а возведение (складывание) конструкций из мелких камней — каменной кладкой. Затем камни стали скреплять между собой раствором песка с глиной, гипсом, известью и другими вяжущими материалами. Так, природную смесь гипса и глины на Кавказе называли кавказской гажой, на территории Италии — пуццоланой, в Греции — санторинской землей, в Голландии и Германии — трассом и т.д.

**Каменная кладка** — это конструкция из камней, кирпичей, уложенных на строительном растворе в определенном порядке. Кладка воспринимает нагрузки от собственного веса и других конструктивных элементов, опирающихся на кладку, и приложенных к ним нагрузок, а также выполняет тепло-, звукоизоляционные и другие функции.

При строительстве зданий и сооружений применяют следующие **виды кладки**:

**кирпичную**: из керамических камней и искусственных крупных блоков, изготовляемых из бетона, кирпича или керамических камней; из природных камней правильной формы (пиленых или тесаных);

**бутовую** из природных неотесанных камней, имеющих неправильную форму; смешанную (кладка бутовая, облицованная кирпичом; из бетонных камней, облицованных кирпичом;

**из кирпича**, облицованного тесаным камнем);

**облегченную** кладку из кирпича с теплоизолирующими слоями из легких бетонов, плит и других материалов.

**Каменную кладку выполняют** на известковых, смешанных цементно-известковых и цементных растворах, а также на цементно-глиняных, в которых глина выполняет роль пластифицирующей добавки. Вид и марку раствора указывают в рабочих чертежах. При бутобетонной кладке неотесанные природные камни неправильной формы укладывают не на растворе, а втапливают в бетон.

**Вид кладки назначают** в проекте с учетом условий эксплуатации, капитальности строящегося здания или сооружения и экономической целесообразности использования материалов.

**Кладка из керамического кирпича пластического прессования** благодаря хорошей сопротивляемости воздействию влаги, высокой прочности, морозостойкости применяется при возведении стен и столбов зданий и сооружений, подпорных стенок, дымовых труб, конструкций различных подземных сооружений.

**Кладку из керамического пустотелого или пористо-пустотелого кирпича** рекомендуется использовать для стен зданий. Малая теплопроводность этих кладок позволяет уменьшить



толщину наружных стен на 20...25 % и снизить массу на 20...30 % по сравнению с массой стен, выложенных из полнотелого кирпича.

**Кладка из бетонных камней на тяжелом бетоне** предназначена для возведения фундаментов, стен подвалов и других подземных конструкций.

**Кладка из пустотелых и легкобетонных камней** применяется для возведения наружных и внутренних стен зданий. Легкобетонные и пустотелые камни имеют хорошие теплоизолирующие свойства. Однако они влагоемки и недостаточно морозостойки. Поэтому фасады наружных стен, выполненные из этих камней, штукатурят. Низкомарочные легкобетонные и пустотелые бетонные камни используют только для возведения конструкций внутри здания в помещениях с нормальным тепловлажностным режимом.

**Кладка из силикатных камней и кирпича** более теплопроводна, имеет большую плотность, но вместе с тем более прочна и долговечна, чем кладка из легкобетонных камней. Поэтому ее широко применяют для возведения не только внутренних стен, но и наружных.

**Кладки из силикатного, керамического кирпича полусухого прессования** и керамического пустотелого кирпича непригодны для возведения конструкций, которые будут находиться в сырых грунтах, а также во влажных и мокрых помещениях, для устройства печей, труб, дымовых и вытяжных каналов.

Кладка из керамических **пустотелых камней** как наиболее эффективного штучного материала употребляется преимущественно для возведения наружных стен отапливаемых зданий. Высокие теплотехнические свойства этой кладки позволяют сократить толщину наружных стен в средней полосе страны на 1/2 кирпича по сравнению с кладкой из керамического или силикатного кирпича.

**Кладку из крупных бетонных, силикатных или кирпичных блоков**, так же как из штучных материалов, применяют для возведения подземных и надземных конструкций зданий и сооружений: блоки из тяжелого бетона и кирпича пластического прессования — стен, фундаментов и других подземных конструкций, а блоки из легких бетонов, силикатного, пустотелого и пористо-пустотелого кирпича — в основном наружных стен зданий.

**Кладка из природных камней и блоков правильной формы** имеет высокую прочность, стойкость против выветривания и замораживания, малую истираемость, декоративность.

**Из мягких пористых горных пород** плотностью 900...2200 кг/м<sup>3</sup> (ракушечника, пористых туфов) в виде пиленых штучных камней массой до 40...45 кг выкладывают наружные и внутренние стены зданий. Из пористых горных пород (известняков, туфов) изготавливают также крупные стеновые блоки.

**Обработанные природные камни твердых пород** из-за высокой стоимости и трудоемкости обработки в основном применяют в декоративных целях, например для облицовки цоколей или других частей монументальных общественных и промышленных зданий и сооружений, опор мостов, набережных.

**Бутовая и бутобетонная кладки** обладают значительной теплопроводностью. При наличии местных каменных материалов эти кладки рекомендуются для фундаментов, а при возведении кладки с облицовкой кирпичом или другими материалами — для стен подвалов, подпорных стен и других инженерных сооружений.

**Облегченная кирпичная кладка** характеризуется тем, что в ней часть кирпичей для снижения их расхода и уменьшения теплопроводности стен заменяют легкобетонными камнями засыпкой пористыми строительными материалами или воздушными прослойками.

## **2. Прочность и устойчивость каменной кладки**

**Виды, характеристики, сведения о прочности и устойчивости кладок и каменных конструкциях; факторы, влияющие на прочность.**

Способность кладки воспринимать, не разрушаясь, нагрузку от вышележащих конструкций и других воздействий называют **прочностью**.

**Прочность кладки** зависит от свойств кирпича (камня) и раствора, из которых кладка сложена.

**Предел прочности при сжатии**, например, кирпичной кладки, выполненной даже на высокомарочном растворе, при обычных методах возведения составляет не более 40...50 % предела прочности кирпича. Объясняется это тем, что поверхности кирпича и шва кладки не

идеально плоские, плотность и толщина слоя раствора в горизонтальных швах не везде одинакова и вследствие этого давление в кладке неравномерно распределяется по поверхности кирпича и вызывает в нем кроме напряжений сжатия напряжение изгиба и среза. Поэтому каменные материалы, слабо сопротивляющиеся изгибу, разрушаются в кладке раньше, чем сжимающие напряжения в них достигнут предела прочности при сжатии. Например, кирпич имеет в 4...6 раз меньший предел прочности при изгибе, чем при сжатии.

**Напряженное состояние в кладке** возникает не только от сжимающих, а и от горизонтальных, изгибающих, вибрационных и других нагрузок. Способность кладки сохранять свое положение при действии этих нагрузок называют **устойчивостью**. Предельные величины ее предусмотрены Строительными нормами и правилами.

Под воздействием внешних нагрузок в кладке создается **напряженное** состояние.

Если постепенно увеличивать нагрузку на кладку до величины, превышающей предел прочности ее, то сначала в отдельных кирпичах появятся вертикальные трещины преимущественно под вертикальными швами, там, где концентрируются напряжения растяжения и изгиба. При росте нагрузки трещины увеличатся, разделяя кладку на столбики. Окончательное разрушение кладки происходит из-за выпучивания этих столбиков в результате потери ими устойчивости.

**Влияние свойств раствора на прочность кладки.** Чем ниже марка раствора в кладке, тем легче он сжимается и, следовательно, тем больше общие деформации кладки, а в каждом кирпиче — напряжения изгиба и среза. Поэтому, чтобы получить более прочную кладку, применяют соответственно раствор более высокой марки.

Однако повышение прочности раствора незначительно увеличивает прочность кладки. Гораздо большее значение имеет **пластичность** раствора. Пластичные растворы лучше расстилаются по постели кирпича, обеспечивая равномерную толщину и плотность шва. Это повышает прочность кладки за счет уменьшения напряжения изгиба и среза в отдельных кирпичах.

**Влияние размеров и формы каменных материалов на прочность кладки.**

С **увеличением высоты камня** уменьшается количество горизонтальных швов в кладке и увеличивается пропорционально квадрату высоты камня сопротивление его изгибу. В связи с этим при одинаковой прочности камней **более прочной** оказывается кладка, выполненная из камней большей высоты.

При правильной форме камней швы в кладке заполняются раствором равномернее, чем при неправильной, лучше передается нагрузка от камня к камню, лучше перевязывается кладка и прочность ее более высока.

На снижение прочности бутовой кладки, например, влияет главным образом то, что неправильная форма камней обеспечивает их соприкосновение лишь через отдельные участки, не создает хорошей перевязки кладки, значительную часть которой приходится заполнять раствором.

**Влияние качества швов кладки на ее прочность.** Хорошее заполнение горизонтальных и вертикальных швов раствором, равномерное уплотнение и одинаковая толщина швов, правильная перевязка обеспечивают высокую прочность кладки. Низкое качество кладки, применение растворов, не соответствующих требованиям проекта, могут привести к разрушению кладки.

**Чем толще шов**, тем труднее достигнуть равномерной его плотности и тем в большей степени кирпич работает в кладке на изгиб и срез. **При толстых швах** увеличивается деформация и снижается прочность кладки. Поэтому для каждого вида кладки *установлена определенная толщина швов*, увеличение которой снижает прочность конструкций. Насколько качество кладки характеризуется равномерностью заполнения раствором и уплотнения горизонтальных швов, можно видеть на примере одного из испытаний. Одновременно из одного и того же кирпича и раствора выполняли кладку высококвалифицированные каменщики и каменщики низкой квалификации. Предел прочности кладки, выполненной высококвалифицированными каменщиками, оказался 5 МПа, каменщиками низкой квалификации — 2,8 МПа, т. е. в 1,8 раза меньше.

**Плотность кладки** обуславливает такие качества каменных конструкций, как высокая огнестойкость, большая по сравнению с другими материалами химическая стойкость,

сопротивляемость атмосферным воздействиям и, как следствие этого, большая долговечность. В то же время большая плотность увеличивает теплопроводность кладки, поэтому нередко наружные кирпичные стены зданий приходится делать намного толще, чем это требуется по условиям прочности и устойчивости.

**При уменьшении плотности** каменных материалов с 1800 (кладка из керамического кирпича) до 800 кг/см<sup>2</sup> (камни из ячеистого бетона) толщина стен и потребность в материалах уменьшаются на 55%, а масса стен — на 80 %. Это значит, что для кладки выгодно применять материалы более низкой плотности (пустотелые, пористые), обладающие хорошими теплотехническими свойствами.

На теплотехнические свойства каменных конструкций влияет также качество кладки: стены с плохо заполненными раствором швами легко продуваются и промерзают зимой.

### 3. Правила разрезки.

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 разрезки.

**Разрезка** — это порядок расположения камней в кладке.

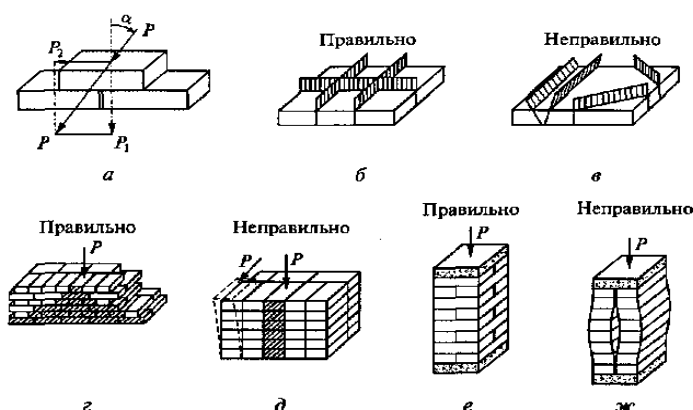


Рис. 7.2. Схемы к правилам разрезки кладки: а — воздействие на кладку наклонной силы; б, в — членение рядов кладки на камни; г, е — кладка с перевязкой вертикальных швов; д, ж — кладка без перевязки швов.

Были установлены три основных **правила разрезки кладки** (рис. 7.2).

**Первое правило разрезки** устанавливает, что ряды камней в кладке необходимо располагать параллельно друг другу и перпендикулярно действующей нагрузке. Наибольшие грани (постели) камней должны опираться на нижележащий ряд по всей плоскости. При кладке арок, подпорных стен допускается наклонное действие нагрузки, но угол наклона действующей силы не должен превышать  $17^\circ$ :  $\alpha < 17^\circ$ .

**Второе правило разрезки** предусматривает, что деление кладки в пределах каждого ряда необходимо производить системой плоскостей (вертикальных швов), перпендикулярных постелям камней. Поперечные швы должны быть перпендикулярны наружной поверхности кладки, а продольные швы — параллельны ей. В кладке не должно быть клиновидных камней (включений), которые под действием нагрузки могут раздвинуть соседние камни и нарушить целостность конструкции.

**Третье правило разрезки** устанавливает, что вертикальные швы должны быть перекрыты (перевязаны) камнями через каждый ряд кладки, поскольку при совпадении вертикальных швов массив кладки представляет собой ряд столбов, находящихся под нагрузкой отдельно, что может привести к их расслоению и разрушению.

## **Урок №2. Детали каменных стен (напуски, пояски, обрезы и другие детали). Системы перевязки и область их применения. Размеры различных швов кирпичной кладки.**

### **1. Размеры швов кладки**

- Высота рядов кладки складывается из высоты камней (кирпича) и толщины горизонтальных швов 10... 15 мм (средняя в пределах этажа—12 мм).

Толщина отдельных вертикальных швов допускается 8... 15 мм, средняя не должна превышать 10 мм.

Высота рядов кирпичной кладки с учетом средней толщины шва 12 мм должна составлять (мм): для кладки из кирпича - толщиной 65 мм — в среднем 77, утолщенного кирпича толщиной 88 мм — 100.

Из кирпича толщиной 65 мм на 1 м кладки по высоте приходится 13 рядов, толщиной 88 мм — 10 рядов.

Ширину кирпичной кладки стен, называемую толщиной, делают кратной 1/2 кирпича или камня: 1 кирпич — 250 мм, 1,5 — 380 мм, 2 — 510 мм, 2,5 кирпича — 640 мм и т. д.

Толщину стен назначают с учетом **вертикальных швов**.

Перегородки в зданиях выкладывают в 1/2 или 1/4 кирпича, т. е. толщиной 120 и 65 мм.

Все изложенные выше понятия об элементах каменной кладки в равной мере относятся ко всем видам каменных мелкоштучных материалов: кирпича, керамических или бетонных камней, бутового камня, мелких блоков из природного камня.

### **2. Детали каменных стен (напуски, пояски, обрезы и другие детали).**

#### **Архитектурно-конструктивные элементы стен.**

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

**Цоколь** — нижняя часть наружной стены здания, лежащая непосредственно на фундаменте. Она подвергается частым механическим, температурным и другим воздействиям. Цоколь зданий облицовывают плиткой или природным камнем, оштукатуривают цементным раствором.

Применяют также подрезной тип цоколя — нижняя часть его выложена из бетонных блоков меньшей толщины, чем верхняя часть из кирпича.

**Проемы в стенах** — делают для закрепления в них окон, дверей. Боковые и верхнюю плоскости проемов называют откосами.

**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. Четверти делают, выпуская из кладки наружные ложковые версты на длину четвертки и укладывая четвертки в тычковых верстах.

**Перемычки** — конструкции, перекрывающие проемы сверху. Их делают из брусовых железобетонных элементов или из кладки, выполненной особым способом.

**Каменные стены с проемами или без них** — глухие, могут иметь различные детали в виде напусков, обрезов, уступов, пилястр и др.

**Напуском** 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.

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

**Обрез кладки** 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 5 к стене, при уменьшении толщины стен в верхних этажах многоэтажных зданий и т. п.

**Уступ** выкладывают, смещая плоскость кладки от основной плоскости стены.

**Пилястры** — это прямоугольные столбы, выступающие из общей лицевой плоскости стены и выкладываемые вперевязку с нею.

**Борозды** — углубления в стене для размещения трубопроводов, электрических кабелей и прочих скрытых проводов.

После монтажа этих проводок 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.

**Ш т р а б а** — это участок, который выкладывают перед перерывом в работе так, чтобы при возобновлении работ обеспечить перевязку новой части кладки с ранее возведенной.

Штрабы бывают наклонные — убежные) и вертикальные.

**Убежная штраба** по сравнению с вертикальной обеспечивает лучшую связь соединяемых участков стен.

В **вертикальные штрабы** для надежности соединений кладки закладывают стальные сетки по высоте 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, которые используют в процессе кладки для закрепления причалок. **Маяки** располагают по углам (17, б) на расстоянии 10... 12 м друг от друга.

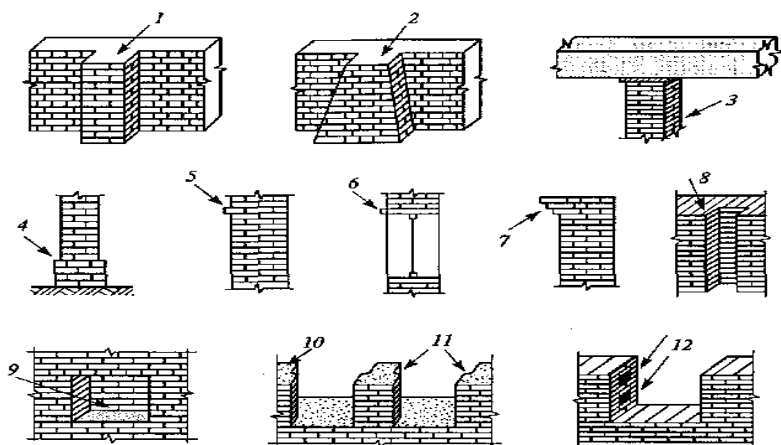


Рис. 7.6. Основные конструктивные элементы кладки:

1 - пилястры; 2 — конфорсы; 3 — пилоны; 4 — обрез кладки, 5 — поясок;

6 - сандрик; 7 - карниз; 8 — борозды; 9 — ниши; 10 — простенки; 11 — притолоки; 12 — бобышки.

### 3. Системы перевязки и область их применения.

Кирпичную кладку выполняют из керамического полнотелого, пустотелого и силикатного кирпичей. Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда с прямыми ребрами и углами, с ровными гранями. Размеры кирпича, мм:

одинарного — 250x 120x 65, утолщенного — 250x120x88; керамического пустотелого пластического прессования могут быть также 288x 138x63.

**Система перевязки** — это порядок укладки кирпичей (каменей) относительно друг друга. Она должна соответствовать правилам разрезки кладки.

При кладке различают перевязку вертикальных, продольных и поперечных швов.

**Продольные** швы перевязывают для того, чтобы кладка не расслаивалась вдоль стены на более тонкие стенки и чтобы напряжения в кладке от нагрузки равномерно распределялись по ширине стены. Например, если стену толщиной  $1\frac{1}{2}$  кирпича выложить только ложками, она будет

состоять из трех несвязанных между собой стенок толщиной 'Д' кирпича и нагрузка между ними будет распределяться неравномерно.

Перевязка **поперечных** швов необходима для продольной связи между кирпичами, обеспечивающей распределение нагрузки на соседние участки кладки, и для монолитности стен при неравномерных осадках, температурных деформациях и т. п.

Поперечные швы перевязывают ложковыми и тычковыми рядами, продольные — тычковыми. Основные системы перевязки кирпичной кладки стен, широко применяемые в нашей стране, — однорядная (цепная) и многорядная, а также трехрядная.

**При однорядной (цепной) перевязке (20,а)** ложковые и тычковые ряды в кладке чередуются.

**Поперечные швы в смежных рядах** сдвинуты относительно друг друга на **четверть** кирпича, а **продольные** — на 1/2 кирпича. Все вертикальные швы нижнего ряда перекрываются кирпичами вышележащего ряда.

**Цепная перевязка** применяется при кладке стен. Если возводят стены, у которых лицевой слой выкладывают из облицовочного или другого эффективного кирпича, цепную перевязку применяют только при соответствующем указании в проекте.

**При многорядной перевязке (20,б)** кладка состоит из стенок толщиной 1/2 кирпича (120 мм), сложенных из ложков и перевязанных через несколько рядов по высоте тычковым рядом. В зависимости от размеров кирпича установлена предельная высота ложковой кладки между тычковыми рядами для различных видов кладки: из одинарного кирпича толщиной 65 мм — один тычковый ряд на шесть рядов кладки; из бетонных и природных камней правильной формы при высоте ряда до 200 мм — один тычковый ряд на три ряда кладки; из утолщенного кирпича толщиной 88 мм — один тычковый ряд на четыре ряда кладки.

**При многорядной перевязке** кладки из одинарного кирпича продольные вертикальные швы через каждые пять ложковых рядов перекрываются тычковым. При этом тычки могут располагаться как в отдельных, так и в других рядах в чередовании с ложковыми кирпичами.

Поперечные вертикальные швы в четырех ложковых рядах перекрываются ложками каждого смежного ряда на 1/2 кирпича, а швы пятого ложкового ряда — тычками шестого ряда на 'Д' кирпича. **Такую кладку называют пятирядной.** Иногда для усиления перевязки кладки тычковые ряды укладывают через три ложковых. Таковую кладку называют трехрядной.

**При многорядной системе перевязки** не полностью соблюдается третье правило разрезки кладки. Однако отсутствие перевязки продольных швов на высоту пяти рядов кладки практически не снижает ее прочности, в то же время вследствие большого термического сопротивления этих швов, расположенных на пути теплового потока, улучшает теплотехнические показатели кладки. Кладка наружных и внутренних верст — наиболее трудоемкая операция. Производительность труда при укладке кирпича в конструкцию зависит от соотношения количества кирпича в верстах и забутке, т. е. от системы перевязки кладки. При многорядной перевязке стен, например, толщиной 2 кирпича в версты укладывают в 1,3 раза меньше кирпичей, чем при цепной (однорядной). Это значительно облегчает работу каменщика, так как укладка ложковых кирпичей по шнуру производительнее, чем тычковых: проще обеспечивается точность перевязки, сокращается количество поперечных швов кладки, требующих большой аккуратности в работе.

**При цепной перевязке** требуется большее количество трехчетвертных кирпичей для торцов стен, углов и столбов. Например, на 1 м высоты угла стены толщиной 2 кирпича при цепной кладке требуются 14 трехчетверток и 42 четвертки или (при другой схеме раскладки) 52 трехчетвертки, при многорядной — четыре трехчетвертки и 12 четверток. Рубка на трехчетвертки и другие неполномерные кирпичи (см. § 13) кроме затрат труда приводит к значительной потере кирпича.

**Многорядная система** перевязки рекомендуется как основная при возведении стен, в том числе и стен, облицовываемых лицевым или другим кирпичом. Многорядную систему перевязки не допускается применять для кладки столбов, так как из-за неполной перевязки швов они будут недостаточно прочными. Столбы и простенки шириной до 1 м следует выкладывать по трехрядной системе перевязки. Кладку из керамических камней с поперечными щелевидными пустотами выполняют однорядной перевязкой.

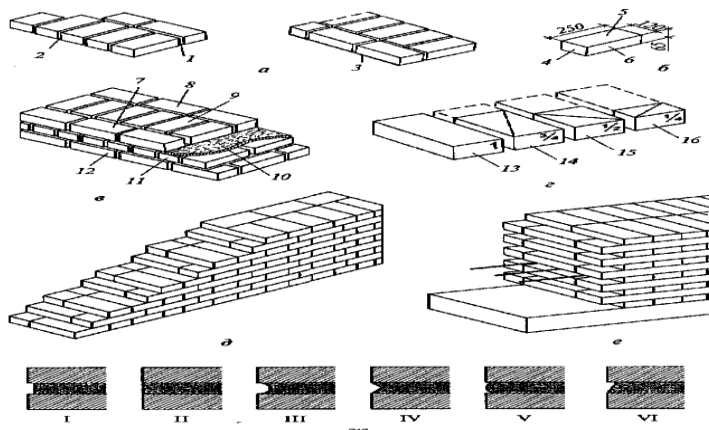


Рис. 7.5. Элементы кладки: а — швы; б — грани кирпича; в — ряды; г — кирпичи; д, е — штрабы: соответственно убежистая и прямая; ж — расшивка швов: I - заглубленная; II — в подрезку; III — выкружкой; IV — двухсрезная; V — выпуклая; VI — односрезная; 1, 2 — швы вертикальные, продольный и поперечный; 3 — шов горизонтальный; 4, 5, 6 — соответственно тычок, постель, ложок; 7, 8 — наружная и внутренняя версты; 9 — забутка; 10 — растворная постель; 11, 12 — ряды тычковый и ложковый; 13—16 — кирпич: соответственно целый, трехчетвертка, половинка, четвертка

### Урок №3. Каменные работы различной сложности.

#### Организация рабочего места. Виды, устройство и способы установки лесов и подмостей.

#### Инструменты, приспособления и инвентарь для выполнения кирпичной кладки.

#### 1. Каменные работы различной сложности.

##### Процесс кладки.

Процесс кладки состоит из рабочих операций, выполняемых в такой последовательности:  
установка порядовок;

натягивание причалок для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов;

подача и раскладка кирпичей на стене;

перелопачивание раствора в ящике;

подача раствора на стену и расстиление его под наружную версту;

укладка наружной версты;

расстиление раствора под внутреннюю версту;

укладка внутренней версты;

расстиление раствора под забутку;

укладка забутки;

проверка правильности выложенного ряда кладки.

Последовательность укладки верст может быть другой и зависит от системы перевязки и метода организации труда. Кроме этих операций каменщикам приходится рубить кирпич, а также расшивывать швы.

**Рабочим местом каменщика** называется площадка у воздвигаемой стены шириной не менее 2,5 м, на которой работают каменщик и подсобник, располагаются материалы, инструменты и приспособления (см. рис. 7.13).

Протяженность рабочей зоны (фронт работ) для каменщика и подсобника можно определить, исходя из средней выработки в смену  $2 \text{ м}^3$  кладки на человека.

При ширине стены в 2 кирпича (51 см) и высоте яруса 3,2 м сечение стены  $0,51 \cdot 1,2 = 0,612 \text{ м}^2$ . При объеме кладки  $2 \cdot 2 = 4 \text{ м}^3$  протяженность рабочего места  $4 : 0,612 = 6,54 \text{ м}$ . С учетом перевыполнения норм на одного рабочего должно приходиться 3,5 ... 4 м.

В зоне материалов устанавливаются поддоны с кирпичом и ящики с раствором так, чтобы исключить непроизводительные движения рабочих. Для этого кирпич должен быть установлен перед глухим участком стены или простенком, а раствор — перед проемом. Количество материалов должно удовлетворять требованиям непрерывной работы в течение смены. Так, на каменщика и подсобника на рабочем месте должно приходиться  $4 \text{ м}^3$  кирпича (при обычном кирпиче  $4 \cdot 0,4 = 1,6$  тыс. шт.) и  $4 \cdot 0,25 = 1 \text{ м}^3$  раствора. При этом раствор должен подаваться частями, во избежание застывания.

При кладке стен без облицовки поддоны с кирпичом и раствор в ящиках устанавливают в зоне материалов в один ряд. Если кладку выполняют с одновременной облицовкой керамическими камнями или плитами, материалы устанавливают в два ряда: в первом ряду — кирпич, во втором — облицовочный материал.

При кладке простенков поддоны с кирпичом ставят против простенков, а ящики с раствором — против проемов (бб, б); при кладке столбов кирпич располагают с одной стороны столба, а раствор — с другой.

#### **Рабочую делянку делят на два равных участка.**

Сначала на первой половине делянки работают все три человека: каменщик 4...5-го разряда с каменщиком 2-го разряда выкладывают стену на высоту пояса кладки, т. е. на наружной и внутренней стенках по три ряда, а при расположении тычковых рядов (диафрагм) вразбежку кладку возводят до тычкового ряда (диафрагмы), второй каменщик 2-го разряда в это время помогает подавать материалы на стену. Затем каменщик 4...5-го разряда с первым каменщиком 2-го разряда переходят на второй участок делянки, где также выполняют кладку на высоту одного пояса кладки. В это время второй каменщик 2-го разряда на первом участке делянки заполняет промежуток между продольными кирпичными стенками бетонной смесью и уплотняет ее штыкованием. По окончании кладки на высоту пояса на втором участке каменщик 4...5-го разряда с первым каменщиком 2-го разряда возвращаются на прежний участок; второй каменщик 2-го разряда переходит на второй участок; где выполняет ту же работу, что и на первом, и т. д.

**Расчет размера делянки.** При возведении стен зданий каждое звено каменщиков работает на своей делянке. Количество делянок и их размеры (табл. 3) устанавливают в зависимости от трудоемкости кладки и сменной выработки звеньев. Размеры делянок рассчитывают так, чтобы работающие не стесняли друг друга и, чтобы звену не приходилось переходить в течение смены на другие делянки. Обычно исходят из условия, что за смену кладка на делянке должна быть возведена на высоту яруса (1...1,2 м). При этом этаж должен делиться на целое число ярусов. С учетом этих условий размеры делянок, например, для простых стен толщиной 2

## **2. Организация рабочего места.**

**Кладка кирпичных стен.** Процесс кладки, состоящий из многих рабочих операций, осуществляется звеном, включающим в себя от двух до шести каменщиков, чаще всего 2, 3, 5. Звенья каменщиков в зависимости от численного состава называют соответственно «двойкой», «тройкой», «четверкой», «пятеркой».

Основу любого звена составляет «двойка»: каменщик 5...3-го разряда и каменщик 2-го разряда. В звеньях «тройка» и «пятерка» кроме основных двоек используют по одному дополнительному каменщику 2-го разряда, причем на таких работах, которые не требуют высокой квалификации. Это позволяет более производительнее использовать труд высококвалифицированных каменщиков.

Кирпичную кладку стен возводят **операционно-расчлененным методом**, т. е. разделяя процесс на операции, которые выполняют определенные рабочие. Каждый из них, специализируясь на одних и тех же операциях, в совершенстве овладевает рациональными приемами, что способствует повышению производительности труда и улучшению качества работы. В зависимости от сложности выполняемой кладки рекомендуется использовать звенья следующих составов (табл. 1):



## Организация труда каменщиков

**звеном «двойка»** целесообразно выкладывать стены с большим числом архитектурных деталей или проемов, столбы, стены толщиной 1- 1,5 кирпича и перегородок 1/2 кирпича;

**«тройка»** — стены толщиной 2 кирпича, а при цепной системе перевязки— 1,5 кирпича и более;

**«четверка»** — стены толщиной не менее 2 кирпичей и с одновременной облицовкой керамическими фасадными камнями или плитами.

**Звеном «пятерка»** преимущественно выкладывают стены толщиной более 2 кирпичей с небольшим числом проемов, без архитектурных деталей и облицовок; **«шестерка»** — стены толщиной 3 кирпича.

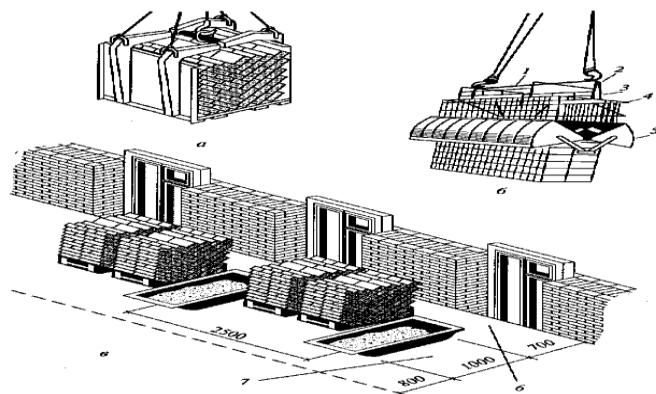


Рис. 7.13. Подъем кирпича с использованием: а — захвата-футляра; б — зажимного захвата; 1 — труба-распорка; 2 — серьга; 3 — тяга; 4 — рама каркаса; 5 — челюсть; в — установка на рабочем месте; 6 — рабочая зона; 7 — зона расположения материалов.

В составе звена **«шестерка»** — три «двойки», которые последовательно выполняют кладку: наружной версты, внутренней и забутки.

Жилые дома рекомендуется возводить звеньями «двойка», «тройка» и «пятерка». В зависимости от сложности и вида стен эти звенья можно объединять и разделять на «двойку» и «тройку» (если основное звено «пятерка»).

**Звено «д в о й к а»** выполняет кладку стен в такой последовательности.

Каменщик 4-го или 5-го разряда (ведущий) укрепляет причалки для наружной и внутренней верст, каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпич на стену и расстиляет раствор для кладки наружной версты. Двигаясь вслед за каменщиком 2-го разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд. При такой последовательности рабочие не теряют времени на переход с одного конца делянки на другой. Когда наружная верста выложена до конца делянки, ведущий каменщик переставляет причалку под укладку следующего ряда наружной версты, затем, передвигаясь в обратном направлении вдоль фронта работ, в такой же последовательности они выполняют кладку внутренней версты или внутренней части стены. В это время каменщик 2-го разряда частично выкладывает забутку. По окончании кладки внутренней части версты каменщик 4...5-го разряда на конце делянки переставляют причалку для следующего ряда и проверяют качество кладки, каменщик 2-го разряда раскладывает кирпич, подает и расстиляет раствор под наружную версту и далее кладку ведут в такой же последовательности. При кладке простенков звено работает одновременно на всей делянке. На одном из простенков каменщик 2-го разряда наверх стывает кирпич и расстиляет раствор, а каменщик 4...5-го разряда на другом простенке ведет кладку. Затем они меняются местами и продолжают работу.

**Звеном «т р о й к а»** стены выкладывают в такой последовательности (12,а...в). Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщик 4...5-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывает поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутку и помогает первому каменщику. При этом кладку наружной и внутренней верст выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

**Звеном «четверка»** стену с облицовкой выкладывают так. Первый каменщик 2-го разряда наверх стывает на стену под руку ведущему каменщику облицовочные изделия и кирпич и подает лопатой раствор, ведущий каменщик разравнивает кельмой раствор, устанавливает облицовку и кладет наружную версту кирпичной кладки. Второй каменщик 2-го разряда наверх стывает кирпич и подает раствор для внутреннего верстового ряда и забутки. Каменщик 3-го разряда разравнивает раствор кельмой и укладывает внутреннюю версту. Второй каменщик 2-го разряда вслед за ним укладывает забутку на подготовленную из раствора постель; в этом ему помогает каменщик 3-го разряда. Первый и второй ведущие каменщики по окончании кладки версты переставляют причалки, проверяют качество кладки и облицовки.

**Звено «пятерка»** выполняет кладку в такой последовательности. Каменщик 4...5-го разряда вместе с первым каменщиком 2-го разряда устанавливают причалку для наружной версты, проверяют правильность ранее выложенной кладки, а затем, работая, как в звене «двойка», оба каменщика выкладывают наружную версту. За ними на расстоянии 2...3 м работают второй каменщик 2-го разряда и каменщик 3-го разряда, которые, выполняя те же операции, возводят внутреннюю версту. Вслед за ними третий каменщик 2-го разряда выкладывает забутку. При необходимости третий каменщик 2-го разряда помогает первым двум подготавливать материалы.

При организации труда каменщиков звеньями «пятерка» требуется меньшее число высококвалифицированных каменщиков, чем при работе звеньями «двойка». В звеньях «пятерка» производительность труда выше и соответственно меньше потребность в рабочих по сравнению со звеньями «двойка».

**Стены колодцевой** кладки возводят звеном «четверка». Два каменщика (4...5-го и 2-го разрядов) выкладывают верстовые ряды наружной стенки и поперечных стенок, вторая пара каменщиков (тоже 4...5-го и 2-го разрядов) — верстовые ряды внутренней и поперечной стенок.

Колодцевую кладку ведут по всей делянке на высоту шести рядов, а затем каменщики переходят на другую делянку. Колодцы заполняют сухой засыпкой или шлакобетоном специальное звено рабочих (один рабочий на четырех каменщиков).

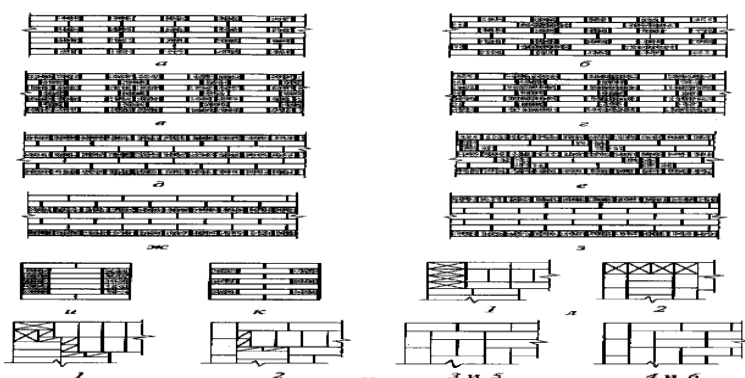


Рис. 7.7. Распространенные системы перевязки кладки; а, б, в, г — однорядная: соответственно цепная, крестовая, голландская, готическая; д — двухрядная английская; е — то же, с вставными тычками; ж — трехрядная; з. — пятирядная; и — разрез стены при пятирядной перевязке; к — разрез стены при однорядной перевязке; л, м — раскладка кирпичей в углах при однорядной и пятирядной системах перевязки; 1—6 — номера рядов.

### 3. Виды, устройство и способы установки лесов и подмостей.

#### Подмости и леса

**Подмости.** Кладку стен и столбов начинают после возведения фундаментов или подвальной части здания. Поэтому первое рабочее место каменщика находится на уровне земли или настила перекрытия. После возведения кладки на высоту до 1,2 м (ярус кладки) каменщик не может продолжать работу с прежнего уровня. Рабочее место каменщика необходимо поднять на подмости. **Подмости** представляют собой рабочие площадки в виде настила на инвентарных опорах, по которым рабочие перемещаются вдоль фронта работ и на которых размещают материалы, приспособления и инструменты. При каменных работах используют инвентарные подмости различных типов, из которых устраивают ленточное (вдоль стены) или сплошное (по

всей площади между стенами здания) замощивание. При ленточном замощивании ширину подмостей, устанавливаемых на захватке полосой вдоль стен, делают 2,5...2,6 м, что соответствует ширине рабочего места каменщика. Такие подмости должны иметь боковое ограждение. Если ширина помещений не превышает трехкратной ширины настила, т. е. 7,5...8 м, целесообразно устраивать не ленточное, а сплошное замощивание. На сплошных подмостях, для которых не требуется ограждения, удобнее работать и располагать материалы. По конструкции подмости подразделяются на стоечные, шарнирно-панельные, пакетные и других типов.

**Стойчатые подмости (67)** обычно состоят из раздвижных трубчатых телескопических стоек 5 и 6, деревянных прогонов 3 и щитов настила 1 и 2/ Подмости переставляют с первого яруса на второй только после того, как настил освободят от находящихся на нем материалов. При этом выдвигают внутренние трубы (верхние стойки 5) на необходимую высоту и закрепляют их на нижней стойке 6, вставляя штырь (чеку) и стоечных подмостей можно возводить стены высотой до 4,4 м, однако такие подмости применяют редко, так как их приходится устанавливать вручную.

**Шарнирно-панельные подмости** на металлических треугольных опорах (68, а) состоят из двух треугольных сварных фермочек-опор и деревянной рабочей площадки настила 2. Опоры прикреплены к рабочей площадке двумя парами шарниров. Это позволяет, приподнимая подмости краном, изменять положение опор (поворот на 90°) и устанавливать необходимую высоту подмостей для второго или третьего яруса кладки.

**Переносная площадка с ограждением (68,б)** используется для кладки наружной стены лестничной клетки. Площадку устанавливают непосредственно на внутренние поперечные стены лестничной клетки, возведенные до уровня подмостей каменщиков.

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

**Панельные и пакетные подмости** переставляют краном. Допускаемая нагрузка на них указывается в типовых чертежах и составляет 4 кН на 1 м<sup>2</sup> площади. Подмости должны иметь ограждения и приставные инвентарные лестницы для подъема по ним рабочих.

**Леса** представляют собой систему стоечных опор, на которых закрепляют переставные рабочие площадки. Для кладки стен леса устанавливают при высоте помещений более 5 м. Леса делают из деревянных или стальных стоек, прогонов, поперечин, раскосов и рабочего настила.

**Трубчатые безболтовые леса (70, а)** состоят из стоек 3 и ригелей 4, соединяемых крюками 9 и патрубками 10 без болтов. К стойкам через каждый метр по высоте приварены патрубки 10 из труб диаметром 19 мм. Стойки устанавливают вдоль стены в два ряда на расстоянии 2 м одна от другой, опирая нижними концами на башмаки 2, уложенные на деревянные подкладки 1. По ригелям перпендикулярно стене монтируют щитовой настил 6 из доски толщиной 50 мм. Для устойчивости леса крепят к стене анкерами (70,б), закладываемыми в стену, и крюками 8 из круглой стали. Для жесткости каркаса в первых двух панелях лесов от углов здания устанавливают диагональные связи. Леса собирают по мере возведения стен. Настил перемещают через 1 м по высоте. Для подъема рабочих устраивают лестницы. С помощью таких лесов можно возводить кирпичные стены высотой до 40 м.

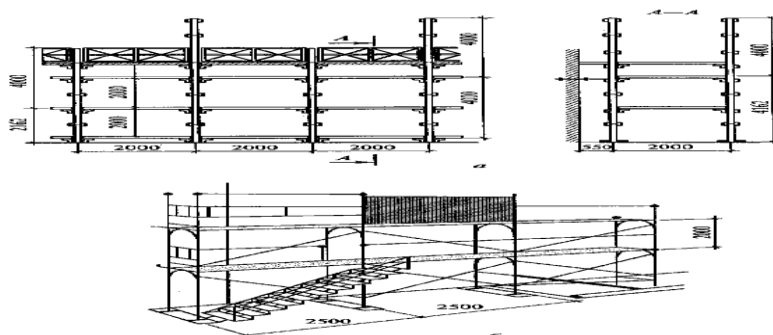


Рис. 7.11. Подмости: а, б — шарнирно-панельные при кладке второго и третьего яруса; в — инвентарно-блочные; г — площадки-подмости; д — универсальные панельные; е — рычажные, с гидроприводом; В, Н — верхнее и нижнее положения полмостей

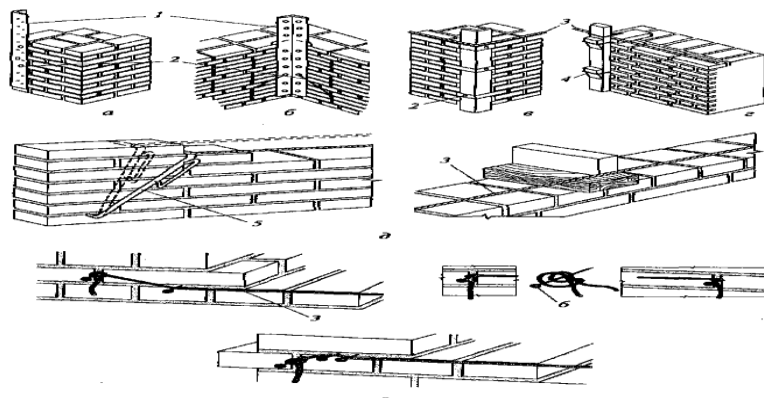


Рис. 7.12. Леса: а — стоечные безболтовые; б — рамные с клиновыми соединениями

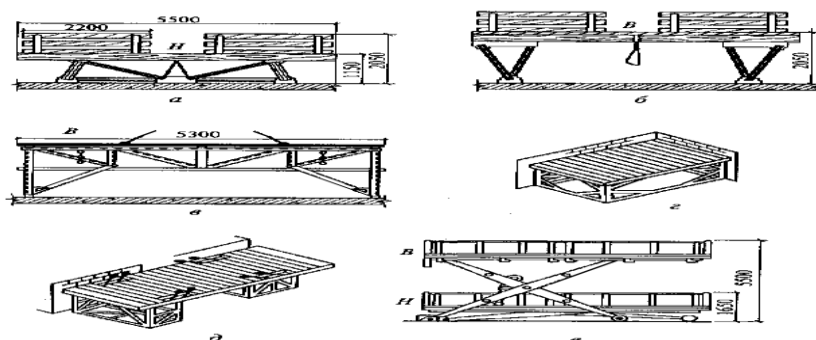


Рис. 7.14. Установка шнура-причалки с помощью: а, б, в — металлических порядовок; г — деревянной порядовки; д — скобы; е — гвоздей; 1 — порядовки; 2 — крюки-держатели; 3 — причалка; 4 — клин; 5 — скоба; 6 — гвоздь.

#### 4. Инструменты, приспособления и инвентарь для выполнения кирпичной кладки

**Инструменты и приспособления.** Каждую рабочую операцию в процессе кладки выполняют определенными инструментами.

**Основные из них** кельма, растворная лопата, расшивка, молоток-кирочка.

**Кельма (21,а)** — отшлифованная с обеих сторон стальная лопатка с деревянной ручкой — предназначена для разравнивания раствора по кладке, заполнения раствором вертикальных швов и подрезки в швах лишнего раствора.

**Растворная лопатка (21,б)** служит для подачи и расстилания раствора на стене, перемешивания его в ящике.

**Расшивками (21,в)** обрабатывают швы, т. е. придают им определенную форму. Профиль поперечного сечения и размеры расшивок подбирают в соответствии с заданной формой и толщиной швов.

**Молоток-кирочку (21, г)** каменщик использует при рубке целого кирпича на неполномерные и при теске кирпича.

**Швабровка (21,5)** предназначена для очистки вентиляционных и дымовых каналов от выступившего из швов раствора, а также для более полного заполнения раствором и заглаживания швов в каналах. На стальной ручке швабровки внизу закреплена между фланцами резиновая пластина размером 140X X140XЮ(12) мм, которая является рабочим органом.

**Качество кладки** проверяют контрольно-измерительными инструментами (22): отвесом, уровнем, правилом, угольником, шнуром-причалкой.

**Отвесы**, состоящие из стального конусообразного корпуса, крученого шнура и алюминиевой планки, (22, а) служат для проверки вертикальности стен, простенков, столбов и углов кладки, т. е. для провешивания кладки. Отвесы массой 200...400 г предназначены для проверки правильности кладки по ярусам и в пределах высоты этажа, 600...1000 г — для проверки наружных углов здания в пределах высоты нескольких этажей.

**Строительный уровень** применяют для проверки горизонтальности и вертикальности кладки. Длина уровня 300, 500 или 700 мм. Корпус уровня — из алюминиевого сплава, на корпусе укреплены две стеклянные трубки-ампулы, изогнутые по кривой большого радиуса, наполненные незамерзающей жидкостью так, что в них остается небольшой воздушный пузырек. При горизонтальном положении уровня пузырек, поднимаясь вверх, останавливается посередине между делениями ампулы. Смещение пузырька влево или вправо от этого положения показывает, что поверхность, на которую установлен уровень, не горизонтальна, и чем больше ее наклон к горизонту, тем больше смещается пузырек от среднего положения. Благодаря тому, что трубки расположены в двух направлениях, уровнем можно проверять не только горизонтальные, но и вертикальные плоскости.

**Правило** представляет собой отфугованную деревянную рейку сечением 30X80 мм, длиной 1,5...2 м или дюралюминиевую рейку специального профиля длиной 1,2 м, предназначенную для проверки лицевой поверхности кладки.

**Деревянный угольник 500X 700** применяют для проверки прямоугольности закладываемых углов. Для каменных работ применяют также металлические угольники из уголкового профиля.

**Рулетка и складной метр** — мерительные инструменты, которыми размечают оси и положения конструкций, делают контрольные замеры кладки. Для обеспечения качественного выполнения каменной кладки и повышения производительности труда каменщиков используют малогабаритные ручные приспособления.

**Причальные скобы (23,а)** для закрепления причального шнура. Скобы П-образной формы из пруткового стального профиля с заостренными концами или из листовой стали (23, б) закрепляют в швах кладки, а скобы из листового металла надевают на кирпич, уложенный плашмя.

**Промежуточные маяки (23,в)** — временные подкладки, которые устанавливают под причальный шнур, чтобы он не провисал, в виде прямоугольного короба или сварной рамы.

**Маяками**, устанавливаемыми на кладке через 4...6 м, фиксируют положение натянутого шнура-причалки в вертикальной и горизонтальной плоскости.

**Шаблоны** в виде деревянных или металлических линеек, предназначенные для разметки оконных и дверных проемов, разметки дымовых и вентиляционных каналов и других частей кладки.

**Шнур- причалка (23, г)** — крученый шнур толщиной 3 мм, который натягивают при кладке верст между порядовками и маяками как ориентир для обеспечения прямолинейности и горизонтальности рядов кладки, а также одинаковой толщины горизонтальных швов. С помощью шнура-причалки каменщик определяет, какое положение должен иметь каждый укладываемый кирпич в версте.

**Порядовки** — приспособления из уголков, труб или деревянных реек с нанесенными на них делениями, соответственно толщине горизонтальных рядов кладки (77 мм — для одинарного, 100 мм — для утолщенного кирпича). Порядовки предназначены для прикрепления к ним при кладке причального шнура и обеспечения вертикальности и горизонтальности рядов кладки. Металлические порядовки длиной до 1,8 м (на один ярус кладки) применяют в качестве угловых, а деревянные длиной до 3 м (на этаж) в качестве промежуточных.

**Угловые металлические порядовки (24)** служат шаблоном (для рядов кладки), который при правильной установке (по отвесу) и жестком закреплении обеспечивает вертикальность кладки. Закрепляют порядовки скобами (24, а) с винтовым зажимом 3, или крюками 7 (24, б), вставленными в отверстия 8 для крепления причального шнура к порядовке, а другим концом в швы кладки.

**Порядовки устанавливают** до начала кладки на углах здания в местах примыкания стен, а на протяженных участках — через каждые 10...12 м. При установке металлической порядовки

сначала в вертикальном шве кладки закрепляют одну скобу-струбцину 2, а через 3...4 ряда кладки — другую (24, а). Затем между установленными скобами-струбцинами и кладкой вставляют порядковку и регулировочными винтами 1 прижимают ее к кладке и регулируют вертикальное положение. Правильность установки проверяют отвесом. После выверки порядовки натягивают причальный шнур. Снимают порядковку (24, в) правилом 9, надетым на вороток винтового зажима 3 скобы-струбцины. Вращением воротка ослабляют скобу и извлекают из шва.

**Промежуточные деревянные порядовки** (24, г) — это деревянные рейки сечением 50 X 50 или 70 X 50 мм, длиной до 3 м, на которые нанесены деления (засечки) через каждые 77 или 100 мм соответственно толщине ряда кладки. В размер 77 (100) мм входит высота кирпича и толщина шва 12 мм. Промежуточные порядовки применяют для разметки рядов кладки, фиксирования

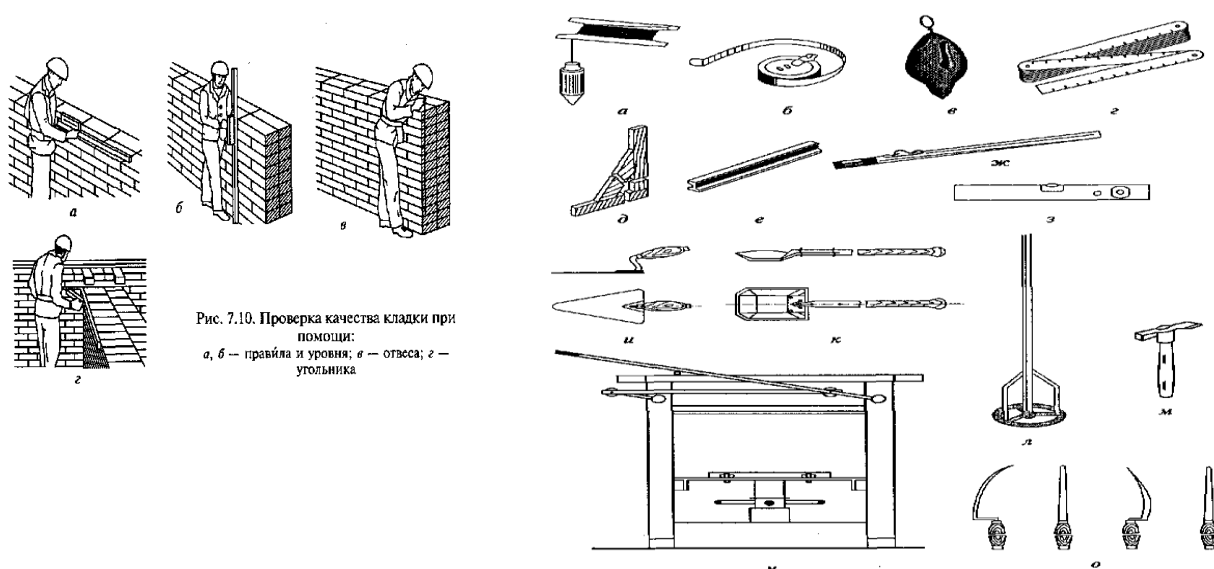


Рис. 7.10. Проверка качества кладки при помощи:  
а, б — правила и уровня; в — отвеса; г — угольника

отметок низа и верха оконных и дверных проемов, перемычек, прогонов, плит перекрытий и других элементов кладки.

**К поверхности стен порядовки** (24, г) приставляют таким образом, чтобы стороны, на которых размечены ряды кладки, были обращены внутрь зданий (в сторону каменщика). Порядовку крепят в кладке П-образными стальными держателями 10 в виде скоб с поперечной планкой. Делают это следующим образом. В горизонтальные швы по ходу кладки через каждые 6...8 рядов по высоте вводят скобы-держатели, располагая их один над другим. Скобы должны войти в стену своими концами и поперечной планкой (разрез А—А). Уложив над вторым держателем один-два ряда кирпичей, в скобы вставляют порядовку и закрепляют ее деревянными клиньями 11. К порядовкам крепят шнур-причалку двойной скобой 12 (разрез Б—Б), которая удерживается на рейке порядовки натяжением причалки и в результате трения между скобой и порядовкой. Порядовку снимают вместе с держателями, не вынимая клиньев. Для этого ее осторожно раскачивают в плоскости, перпендикулярной поверхности стены. Держатели, преодолевая сопротивление раствора, выходят из горизонтальных швов кладки, и порядовку поднимают вверх вместе с ними.

Рис. 7.9. Контрольно-измерительные и производственные инструменты каменщика:  
а — отвес; б — рулетка; в — шнуруотбойное приспособление; г — складной метр; д — угольник; е — правило; ж — метростат; з — уровень; и — кельма; к — лопата растворная; л — насадка-миксер; м — молоток-кирочка; н — гильотина для рубки кирпича; о — расшивки.

**Урок №4. Способы расстилания и разравнивания раствора. Способы кирпичной кладки: особенности, область применения, последовательность выполнения. Назначение, способы и виды расшивки швов в кладке.**

## 1. Способы расстилаяния и разравнивания раствора

**Подача раствора на рабочее место.** При кладке из кирпича около 1/3 объема кладки занимает раствор. Растворы, приготовленные на заводах или растворных узлах, доставляют в автосамосвалах и авторастворовозах с порционной выдачей раствора. В зоне действия подъемного крана раствор перегружают в растворные ящики-контейнеры объемом 0,25...0,15 м<sup>3</sup>, которые затем подают на рабочие места каменщиков. Содержимое одного ящика расходуют в течение 40...60 мин. Из одного ящика удобно брать раствор при фронте работ 3...5 м.

**Для подачи раствора к месту укладки** применяют также раздаточные бункера или бадьи (31). Бадью объемом 0,6... 0,8 м<sup>3</sup>, загруженную раствором, подают краном на рабочее место, устанавливают над раствором ящиком и выгружают в него часть раствора. Затем переносят бадью к следующему растворному ящику и таким образом заполняют четыре-пять растворных ящиков. Для перегрузки раствора из автосамосвалов в раздаточные бункера сооружают эстакады или бункера заглубляют в приямки.

**При транспортировании** на большие расстояния в кузовах автосамосвалов раствор расслаивается и в этом случае его выгружают в установки-смесители вместимостью 2 м<sup>3</sup> (32), а перед разгрузкой в раздаточные бадьи или в ящики повторно перемешивают. Такие установки предназначены для приема, хранения, порционной выдачи и подогрева зимой раствора.

**Расстилаяние и разравнивание раствора по постели.** При выполнении кирпичной кладки раствор расстилают равномерным по толщине слоем, так как от этого зависит, будут ли одинаковыми обжатие и плотность раствора в кладке. Качество кирпичной кладки зависит не только от правильности расстилаяния и разравнивания раствора на постели, но и от его свойств. Например, известковые или смешанные цементно-известковые или цементно-глиняные растворы, обладающие большой пластичностью, легко расстилаются, разравниваются по кладке и равномерно уплотняются при укладке кирпича. Цементные растворы менее пластичны, их труднее расстилать и разравнивать. Для повышения пластичности цементных растворов в них добавляют пластифицирующие добавки в процессе приготовления на растворосмесительной установке. Пластифицированные растворы медленнее расслаиваются и после нанесения на пористое основание слабо отдают воду, что обеспечивает твердение вяжущего вещества в растворах в нормальные сроки. Непосредственно перед подачей на стену раствор перемешивают, чтобы он стал однородным, так как пока он лежит в ящике, тяжелые частицы (песок) оседают и раствор расслаивается.

**Подвижность раствора для кладки стен и столбов** из керамического или силикатного кирпича в зависимости от способа кладки, вида и состояния кирпича должна характеризоваться погружением эталонного конуса на 9... 13 см. При кладке стен из пористого и пустотелого кирпича применяют раствор подвижностью не более 7...8 см, чтобы предотвратить потери его при затекании в пустоты кирпича и избежать ухудшения теплотехнических свойств кладки. Для подачи и расстилаяния раствора на стене пользуются растворной лопатой (см. 21).

**Каменщик 2-го разряда** подает раствор на стену и расстиляет его грядкой определенной формы и ширины: 80... 100 мм — для ложкового верстового, 200...200 мм — для тычкового рядов.

**Порции раствора**, подаваемые на стену, расстилают растворной лопатой сплошным ровным слоем, чтобы при укладке кирпичей требовалось меньше усилий для разравнивания его кельмой.

**При кладке в пустошовку**, т. е. когда швы оставляют незаполненными на глубину 10... 15 мм от наружной поверхности стены, раствор расстилают с отступом от лица версты на 20...30 мм; при кладке с заполнением — от лицевой поверхности стены на 10...15 мм. Толщина грядки раствора, уложенного на стене, в среднем должна быть 20...25 мм. Это обеспечивает при укладке кирпича толщину шва 10... 12 мм. Окончательно каменщик разравнивает растворную постель кельмой в процессе кладки.

**При кладке стен** раствор расстилают под ложковые ряды через боковую грань лопаты, а под тычковые — через ее передний край; растворную грядку разравнивают передним ребром лопаты. Благодаря этому образуется равномерная по толщине грядка раствора.

**При кладке забутки** раствор, набросанный в «корыто», образованное между верстами, также разравнивают передним ребром лопаты.

**При кладке отдельно стоящих столбов** небольшого сечения (до 3Х4 кирпича) раствор подают на середину столба, а затем расстилают и разравнивают кельмой по всему ряду в процессе укладки кирпича. При кладке столбов большого сечения раствор расстилают так же, как и при возведении стен лопатой.

**На участках стен с большим числом** дымовых и вентиляционных каналов раствор между каналами расстилают кельмой, причем его берут со сплошной части стены или с внутренней версты, куда раствор подают заранее.

**2. Способы кирпичной кладки.** Производительность труда каменщика зависит от способов кладки кирпича и умения применять их при работе на различных растворах. Версты выкладывают тремя способами: вприжим, вприсык и вприсык с подрезкой раствора, забутки — вполуприсык. Выбор способа кладки зависит от пластичности раствора, влажности кирпича, времени года и требований к чистоте лицевой стороны кладки.

**Способом вприжим** укладывают кирпич в ложковые ( 34) и тычковые ( 35) версты на жестком растворе (осадка конуса 7...9 см) с полным заполнением и с расшивкой швов на лицевой поверхности кладки. При этом раствор расстилают с отступом от лицевой стороны стены на 10... 15 мм. Каменщик разравнивает раствор тыльной стороной кельмы, перемещая ее от уложенного кирпича и устраивая растворную постель одновременно для трех ложковых или пяти тычковых кирпичей. Каменщик выполняет операции в такой последовательности (см. 34 и 35): держа в правой руке кельму, разравнивает ею растворную постель, затем ребром кельмы подгребают часть раствора и прижимает его к вертикальной грани ранее уложенного кирпича, а левой рукой подносит новый кирпич к месту укладки (поз. 1); после этого опускает кирпич на подготовленную постель и, двигая его левой рукой к ранее уложенному кирпичу, прижимает к полотну кельмы (поз. 2); движением вверх правой руки вынимает кельму, а кирпичом, придвигаемым левой рукой, зажимает раствор между вертикальными гранями укладываемого и ранее уложенного кирпича (поз. 3); нажимом руки осаживает уложенный кирпич на растворной постели; избыток раствора, выжатый из шва на лицо кладки, подрезает кельмой за один прием (поз. 4) после укладки тычками каждых четырех-пяти кирпичей или после укладки ложками двух кирпичей; подрезанный раствор каменщик набрасывает на растворную постель. Кладка получается прочной, со сплошным заполнением швов раствором, плотной и чистой. Недостаток этого способа в том, что он более трудоемкий, чем другие, так как каменщику приходится делать много движений.

**Способом вприсык** кирпич укладывают на пластичных растворах (осадка конуса 12...13 см) впустошовку, т. е. с неполным выжимался на лицевую поверхность кладки.

**Ложковый ряд** (36, а) выкладывают в такой последовательности. Взяв кирпич и держа его наклонно, каменщик загребают тычковой гранью кирпича часть раствора (поз. 1), разостланного на постели, начиная примерно на расстоянии 6... 10 см от ранее уложенного кирпича. Придвигая кирпич к ранее уложенному, каменщик постепенно выправляет его положение и прижимает к постели (поз.2). При этом часть раствора, снятая с постели, заполняет вертикальный поперечный шов. Уложив кирпич, каменщик осаживает его рукой на растворной постели (поз. 3). При кладке тычкового ряда (36, б) процесс выполняют в той же последовательности, только раствор для образования вертикального поперечного шва подгребают не тычковой, а ложковой гранью (поз.1). Этим способом каменщик может укладывать кирпич как левой, так и правой рукой. При возведении кладки в сейсмических районах не допускается укладывать этим способом кирпичи в верстовых рядах.

**Способ вприсык с подрезкой** раствор а (37) применяют при возведении стен с полным заполнением горизонтальных и вертикальных швов и с расшивкой швов. При этом раствор расстилают так же, как и при кладке вприжим, т. е. с отступом от лицевой стороны стены на 10...15 мм, а кирпич укладывают на постель так же, как при кладке вприсык. Избыток раствора, выжатый из шва на лицевую сторону стены, подрезают кельмой, как при кладке вприжим. Раствор для кладки применяют более жесткий, чем для кладки без подрезки (подвижностью 10... 12 см): при чрезмерной пластичности раствора каменщик не будет успевать срезать его при выдавливании из швов кладки. На выполнение кладки вприсык с подрезкой раствора



затрачивается больше времени и труда, чем на кладку вприсык, но меньше, чем на кладку вприжим.

**Способом вполупристык** выполняют кладку забутки (38, а, б). Для этого сначала между внутренней и наружной верстами расстилают раствор, затем разравнивают его, после чего каменщик укладывает кирпич в забутку. При этом он работает обычно двумя руками, захватывая одновременно по 2 кирпича. Кирпич при укладке держат почти плашмя, на расстоянии 5-8 см от ранее уложенного. Постепенно опуская кирпич на растворную постель, загребают ребром незначительное количество раствора (поз.1), придвигают кирпич вплотную к ранее уложенному и нажимом рук (поз.2) осаживают его на место. Вертикальные швы остаются при этом частично не заполненными. Их заполняют при расстилании раствора для кладки следующего по высоте ряда, причем каменщик следит за тем, чтобы поперечные швы между кирпичами заполнялись полностью. Плохое заполнение вертикальных поперечных швов раствором не только снижает прочность кладки, но и увеличивает продуваемость стен, что уменьшает их теплозащитные свойства. Кирпич забутки плотно прижимают к постели до уровня уложенных верстовых рядов. Процесс кладки забутки несложен, его выполняют также каменщики 2-го разряда.

**Последовательность кладки.** Ряды кирпича начинают выкладывать с наружной версты. Кладку любых конструкций и их элементов (стен, столбов, обрезов, напусков), а также укладку кирпича под опорными частями конструкций независимо от системы перевязки начинают и заканчивают тычковым рядом. Применяют порядный, ступенчатый и смешанный способы кладки.

**Порядный способ** наиболее простой, но трудоемкий. К кладке каждого следующего ряда приступают лишь после укладки верст и забутки. Этот способ применяют преимущественно при однорядной системе перевязки (40,а). Однако, чтобы облегчить труд каменщика, рекомендуется несколько изменить последовательность кладки: после тычковых кирпичей 1 наружной версты укладывают ложковые кирпичи второго ряда наружной версты 2, затем — внутренние версты 3, 4 и забутку 5 стены. В этом случае при той же последовательности каменщик реже переключается с наружных верст на внутренние, чем при укладке полностью одного ряда, а затем другого.

**Ступенчатый способ** (40,б) состоит в том, что сначала выкладывают тычковую версту первого ряда и на ней наружные ложковые версты от второго до шестого ряда, затем внутреннюю тычковую версту 7 и порядно 5 рядов внутренней версты (8, 10, 12, 14, 16) и забутки (9, 11, 13, 15 и 17). Максимальная высота ступени при этой последовательности составляет шесть рядов. Этот способ рекомендуется при многорядной перевязке кладки.

**Смешанным способом** (40,в, г) выкладывают стены при многорядной перевязке. Первые семь — девять рядов кладки выкладывают порядно. При высоте кладки 0,6...0,8 м, начиная с восьмого — одиннадцатого рядов, применяют ступенчатый способ, так как продолжать кладку порядным способом, особенно при толщине стен два кирпича и более, становится трудно (40,5). В этом случае каменщик, выкладывая верхние ряды наружных верст, может опираться на нижние ступени кладки (40, е), что значительно облегчает его труд.

### **3. Назначение, способы и виды расшивки швов в кладке.**

**Виды расшивки швов.** Швы расшивают, чтобы придать наружной поверхности кладки четкий рисунок. В этом случае кладку ведут с подрезкой раствора. Швам придают различную форму (39, а...е)—прямоугольную, закругленную, выпуклую, вогнутую, треугольную, применяя расшивки с рабочей частью различных очертаний. Расшивки вогнутой формы применяют для получения выпуклых швов, круглого сечения — для вогнутых швов. Швы расшивают до схватывания раствора. При этом сначала протирают поверхность кладки от набрызгов раствора ветошью или щеткой, затем расшивают вертикальные швы (39, ж) (6...8 тычков или 3...4 ложка), после чего горизонтальные (39,з).

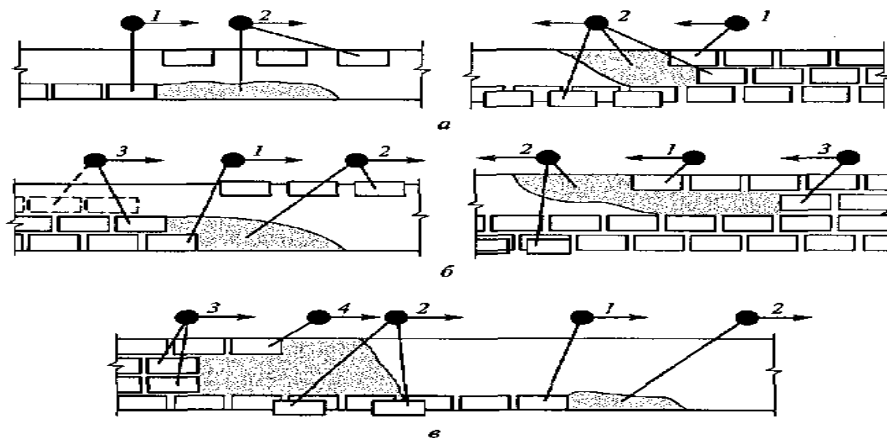


Рис. 7.15. Способы укладки кирпича:

а — расстилание раствора под ложковый и тычковый ряды;

б, в, г — укладка: соответственно вприсык, вприжим, вприсык с подрезкой.

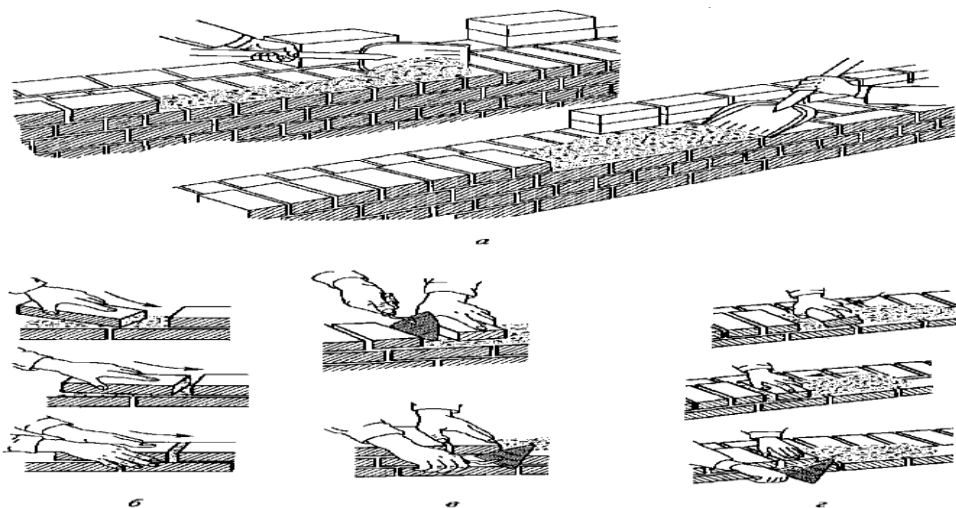


Рис. 7.16. Распределение обязанностей в звене:

а — «двойка»; б — «тройка»; в — «пятерка»;

1, 4 — основные каменщики; 2 — подручные рабочие; 3 — каменщик-подсобник

## Урок №5. Кладка стен, простенков, углов, примыканий и пересечений. Армирование кирпичной кладки.

### 1. Кладка стен и углов

**Подготовка неполномерных кирпичей.** Для перевязки швов вертикальных ограничений, мест примыкания и пересечения стен, столбов и пристенков требуются неполномерные кирпичи: четвертки, половинки и трехчетвертки (41, ...г). Каменщики готовят их непосредственно на рабочем месте. Для четверток, трех-четверток и половинок используют кирпичи с отбитыми углами или другими дефектами. Неполномерные кирпичи поворачивают отколотой стороной внутрь кладки.

**Каменщик должен уметь** точно установить, какой неполномерный кирпич необходим в каждом случае, и правильно отрубить его. Если неполномерный кирпич подобран неправильно, нарушается перевязка швов и увеличивается расход раствора, а это снижает прочность кладки. Если кирпич надо расколоть вдоль, то сначала наносят легкие удары по четырем его плоскостям (см. 42, и), а затем сильными и короткими ударами по линии обрубки на торце раскалывают его на требуемые части.

Кирпич рубят и ребром кельмы, как показано на 42, з. Общие правила кладки стен. Кладку из кирпича начинают с закрепления угловых и промежуточных порядовок (см. 24). Их устанавливают по периметру стен и выверяют по отвесу и уровню или нивелиру так, чтобы засечки для каждого ряда на всех порядовках находились в одной горизонтальной плоскости. Порядовки располагают на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а также на прямых участках стен на расстоянии 10..12 м одна от другой. Затем к порядовкам крепят шнур-причалку. При кладке наружных верст шнур-причалку натягивают для каждого ряда на уровне верха укладываемого ряда с отступом от вертикальной плоскости кладки на 3...4 мм.

Для контроля качества кладки после закрепления и выверки порядовок по ним выкладывают маяки в виде убежной штрабы (см. 17, г), располагая их на углах и на границах возводимых участков, и по ним далее ведут кладку. Причалку у маяков укрепляют причальной скобой (43,а), острый конец которой вставляют в шов кладки, а к тупому, более длинному концу, опирающемуся на маячный кирпич, привязывают причалку. Свободную часть шнура наматывают на ручку скобы. Поворотом скобы в новое положение (на 43, б показано пунктиром) получают линию натяжения причалки для следующего ряда. Чтобы причалка не провисала между маяками, под шнур под-кладывают инвентарный маяк (43,в) или деревянный кирпич (43,б), толщина которого соответствует высоте ряда кладки. Маяки размещают через 4...5 м с выступом за вертикальную плоскость стены на 3...4 мм. Шнур-причалку можно также привязывать за гвозди. После того как установлены порядовки, выложены маяки и натянуты причалки, процесс кладки на каждом рабочем месте выполняют в такой последовательности: раскладывают кирпичи на стене, расстилают раствор под наружную версту и укладывают наружную версту. Дальнейшие операции зависят от способа кладки, порядного, ступенчатого или смешанного.

**При кладке соблюдают следующие общие правила.** Стены и простенки выполняют по единой системе перевязки швов — многорядной или однорядной (цепной). Для кладки столбов, узких простенков (шириной до 1 м) внутри зданий, стен, предназначенных под отделку, применяют трехрядную систему перевязки швов.

**Кладку стен начинают с тычкового ряда.** Их укладывают из целых кирпичей, независимо от системы перевязки швов обязательно в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обреза стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т. д.). При многорядной перевязке швов тычковые ряды обязательны под опорными частями балок, прогонов, плит перекрытий, балконов и другими конструкциями. При однорядной (цепной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды.

Применение половинок кирпича допускается только в кладке забутовочных рядов и малонагруженных каменных конструкций (участки стен под окнами и т. п.). Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной кладки стен, а также все швы (горизонтальные, поперечные и продольные вертикальные) в перемычках, простенках и в столбах должны быть заполнены раствором.

**Кладку цокольной части стен** выполняют только из керамического полнотелого кирпича. Применение силикатного кирпича не допускается. Марки кирпича и раствора для кладки должны соответствовать проекту.

При кладке с однородной перевязкой стен, имеющих по толщине нечетное число полукирпичей, например 1/а (45, а), первую наружную версту первого ряда укладывают тычковыми кирпичами, вторую — ложковыми; при четном числе полукирпичей, например 2 (45,б), первый ряд начинают с укладки тычков по всей ширине стены, во втором ряду верстовые кирпичи кладут ложками, забутку — тычками. В стенах большей толщины (45, в) в верстах во втором ряду над тычками кладут ложки, а над ложками — тычки. Забутку во всех рядах выполняют тычками.

Вертикальное ограничение (ровный обрез стены по вертикальной плоскости) получают, укладывая в начале стены трехчетвертки. При возведении стены в 1/2 кирпича в ее начале ставят через один ряд половинки. Для закладки вертикального ограничения стены в 1 кирпич в ложковом ряду в начале стены располагают в продольном направлении две трехчетвертки, а в тычковом ряду, как обычно, целый кирпич. На 45, а изображено вертикальное ограничение стены толщиной 1/г кирпича. В тычковом ряду в начале стены в углах располагают трехчетвертки в

поперечном направлении, в ложковом — три трехчетвертки в продольном направлении стены. На 45, б показана кладка вертикального ограничения стены в 2 кирпича, а на 45, в — толщина 2/г кирпича.

**Кладка углов стен** — наиболее ответственная работа, и ее выполняют высококвалифицированные каменщики. Прямые углы выкладывают по двум схемам. Последовательность кладки по первой схеме показана на 46, а...г. По второй схеме первый тычковый ряд одной из стен, составляющих прямой угол, начинают от наружной поверхности второй стены и заканчивают к первому ряду первой стены. Во втором ряду кладка идет в обратной последовательности, т. е. кладку второго ряда второй степени начинают от наружной поверхности первой стены трехчетвертками. В результате ложковые ряды одной стены выходят тычками на лицевую поверхность другой стены. Стена, пропускаемая до лицевой поверхности другой стены, должна заканчиваться трехчетвертками, расположенными продольно: пропускают наружные ложковые ряды, примыкают наружные тычковые. При такой схеме раскладки кирпича углы выкладывают без четверток, но со значительно большим количеством трехчетверток.

**Примыкание стен** выполняют так (47,а,б). В первом ряду кладку примыкающей стены пропускают через основную стену до ее лицевой поверхности и заканчивают тычками и трехчетвертками, если для соблюдения перевязки применяют трехчетвертки и четвертки (см. 47, а), либо пропускаемую кладку заканчивают одними трехчетвертками (см. 47, б). Во втором ряду к ложкам основной стены примыкает ряд примыкающей стены.

**Пересечение стен** (47, в) выполняют, попеременно пропуская ряды кладки одной стены через другую. При многорядной перевязке первый ряд выкладывают внутрь помещения; второй ряд, наоборот, ложками на фасад, а тычками внутрь; последующие 3...6-й ряды — только ложками с перевязкой вертикальных поперечных швов на половину или четверть кирпича.

При кладке малонагруженных стен на участках под окнами, а также при заполнении каркасных стен допускается использование в забутке половняка.

Вертикальное ограничение стены получают, выкладывая первые два ряда с применением трехчетверток в начале первого и второго рядов. В остальных ложковых рядах неполномерные кирпичи у ограничений чередуют с целыми, кирпич раскладывают так, чтобы ложки перекрывали друг друга на 1/4 кирпича. Примеры перевязок в местах ограничений показаны на 48, а...г. Прямые углы при многорядной системе перевязки (см. 48) выкладывают с применением трехчетверток и четверток.

Кладку угла начинают с двух трехчетверток, из которых каждую устанавливают ложком в наружную версту соответствующей сопрягаемой стены. Промежуток, образующийся между трехчетвертками и тычковыми кирпичами, заполняют четвертками (см. 1-й ряд кладки).

Во втором ряду версты выполняют ложками, а забутку — тычками. Кладку следующих ложковых рядов ведут с перевязкой вертикальных швов (см. 48, а...г).

Пересечение стен (49) выкладывают так: тычковые ряды одной стены отодвигают на 1/4 кирпича от лица другой стены, в этом промежутке укладывают четвертки. Последующими ложковыми рядами тычковые ряды обеих пересекающихся стен перевязывают на 1/4» или 1/г кирпича. В этом случае при взаимной перевязке ложковых рядов пересекающиеся стены как бы не проходят через основную стену, а только углубляются в нее на 1/4 кирпича.

**Примыкание стен** выполняют так же, как при кладке пересечения стен.

**Примыкание внутренних стен** к наружным при одновременном возведении их можно выполнять в виде вертикальной много-или однорядной штрабы (см. 17). Закладываемые в этих случаях в наружные стены стальные связи для укрепления кладки (стальные сетки) располагают не реже чем через 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия. Длина продольных сеток не менее 1 м от угла примыкания. Часто наружные стены выкладывают из керамического кирпича толщиной 65 мм или камней толщиной 138 мм, а внутренние — из утолщенного кирпича толщиной 88 мм. При этом примыкание внутренних стен к наружным перевязывают через каждые три ряда кирпичей толщиной 88 мм. Внутренние стены толщиной 1/г кирпича или 1 кирпич кладут после наружных капитальных. Для присоединения их к капитальной стене в ней устраивают паз, в который заводят тонкую стену. Если в проекте нет специальных указаний, паз делают глубиной 1/г кирпича. Другой способ сопряжения состоит в

том, что паз не оставляют, а в швы капитальной стены в процессе кладки закладывают стержни арматуры для связи с примыкающими стенами.

**Кладка стен с нишами.** Стены с нишами (50) для приборов отопления выкладывают с теми же перевязками, что и сплошные участки. Ниши образуют, прерывая в соответствующих местах, внутреннюю версту, а в углах ниши для связи их со стеной укладывают неполномерные и тычковые кирпичи.

**Кладка стен с каналами.** Газоходы, вентиляционные и другие каналы выкладывают одновременно с возведением стены, как правило, во внутренних стенах толщиной 380 мм — в один ряд, толщиной 640 мм — в два ряда.

**Газоходы и вентиляционные каналы в стенах** из кирпича, полнотелых и пустотелых бетонных камней выкладывают из керамического полнотелого кирпича с соответствующей перевязкой кладки канала с кладкой стены (51,а, б). Толщина стенок каналов и перегородок между ними должна быть не менее  $\frac{1}{2}$  кирпича.

**Каналы делают вертикальными.** Допускаются отводы каналов (51, б) на расстоянии не более 1 м под углом не менее  $60^\circ$  к горизонту. Сечение канала на участке отвода, измеряемое перпендикулярно оси канала, должно быть такое же, как сечение вертикального канала. Кладку наклонных участков выполняют из отесанных кирпичей, остальных участков — из целых.

**Дымовые и вентиляционные каналы** выкладывают на тех же растворах, что и внутренние стены здания. В малоэтажных зданиях дымовые трубы выкладывают на глинопесчаном растворе, состав которого определяют в зависимости от жирности глины.

Во всех местах, где деревянные части подходят близко к дымовым каналам (дымовым трубам), устраивают разделки (51,г) из негорючих материалов (кирпича, асбеста) и увеличивают толщину стенок канала. Также разделяют места, где конструкции приближены к вентиляционным каналам, проходящим рядом с дымовыми. Расстояние от сгораемых конструкций здания до «дыма», т. е. внутренней поверхности газохода, должно быть не менее 380 мм, если конструкции не защищены от возгорания, и не менее 250 мм, если защищены.

**Участки стен с каналами** выкладывают по предварительной разметке и, пользуясь шаблоном-доской с вырезами, соответствующими очертанию каналов в поперечном сечении стены. При кладке в каналы вставляют инвентарные буйки в виде пустотелых коробов из досок или другого материала, которые фиксируют форму каналов, предохраняют их от засорения, позволяют лучше заполнить швы кладки. Сечение буйка равно сечению канала, а высота — восьми—десяти рядам кладки. Буйки переставляют через 6...7 рядов кладки.

Для того чтобы на швах кладки канала меньше оседала сажа, их по мере возведения кладки при перестановке буйков затирают: смачивая поверхность каналов водой, растирают швабровкой наплывы раствора и заглаживают швы.

После окончания кладки каналы проверяют, пропуская через них шар диаметром 80... 100 мм, к которому привязан шнур. Место засорения канала определяют по длине опущенного в него шнура с шаром.

**Кладка стен при заполнении каркасов.** Стены выкладывают по общим правилам перевязки. Кладку крепят к каркасу в соответствии с проектом. Обычно для этого укладывают в швы кладки стержни арматуры, которые приваривают к закладным деталям каркаса.

**Кладка столбиков под лаги.** При устройстве дощатых полов первых этажей между грунтом и полом делают подполье, предохраняющее пол от грунтовой сырости. Доски пола настилают по лагам, которые укладывают на кирпичные столбики сечением 1 кирпич. Не разрешается применять для кладки столбиков силикатный кирпич и искусственные камни, прочность которых уменьшается при увлажнении.

**Столбики** устанавливают на плотный грунт или на бетонное основание. Столбики, возведенные на грунте, должны быть выше уровня грунта в подполье на два ряда кладки.

До начала кладки размечают места установки столбиков, причем крайние ряды их, по которым будут уложены лаги вдоль стен, устанавливают вплотную к стенам, а крайние столбики каждого ряда — с отступом на  $\frac{1}{2}$  кирпича.

Столбики выкладывают с однорядной перевязкой два каменщика 2-го разряда. Один из них подготавливает место, раскладывает кирпич и подает раствор, другой ведет кладку. Уровень

кладки проверяют двухметровой рейкой и уровнем, которые прикладывают к столбикам в разных направлениях. Верх столбиков должен располагаться на одном уровне, заданном проектом.

## **2. Кладка столбов и простенков**

**Столбы.** Многорядная система перевязки при кладке столбов запрещается, потому что она не обеспечивает монолитности и требуемой прочности столбов. Однорядная система перевязки со сдвигом чередующихся рядом на 'Д' кирпича, что достигается укладкой трехчетверток для перевязки вертикальных швов во всех рядах, невыгодна для кладки столбов, так как при таком способе приходится применять большое количество трехчетверток. Поэтому столбы выкладывают по трехрядной системе перевязки, если рисунок перевязки может быть допущен по условиям отделки поверхности кладки. Кладку выполняют из целого кирпича с добавлением половинок. При этой системе кладки допускается совпадение наружных вертикальных швов в трех рядах кладки по высоте. Тычковый ряд укладывают через три ложковых. Для кладки требуется незначительное количество неполномерного кирпича, например, столбы сечением 2Х2 кирпича (52, а) перевязывают целыми кирпичами, а в столбах сечением 1'/г или 2Х2 /г кирпича (52, б, в) в каждые четыре ряда кладки укладывают по две половинки. Если к столбам примыкают тонкие стенки, их соединяют выпущенной из столба штрабой или стальными стержнями, которые закладывают в столбы.

**Простенки.** Простенки шириной до 1 м выкладывают по трехрядной системе привязки (53,а,б), а шириной более 4 кирпичей допускается выкладывать и по многорядной системе. При трехрядной перевязке для образования в простенках четвертей в первом тычковом ряду укладывают четвертки, а в ложковых рядах — половинки.

**Столбы и простенки** обычно нагружены больше, чем другие конструкции, поэтому их не разрешается выкладывать впусто-шовку. Допускается неполное заполнение только вертикальных швов на глубину до 10 мм от лицевой поверхности. Столбы и простенки шириной 2'/г кирпича и менее выкладывают только из отборного целого кирпича.

## **3. Армированная кирпичная кладка**

**Армированные кирпичные конструкции** представляют собой кладку, усиленную стальной арматурой, которую укладывают на растворе в швы между кирпичами. Под действием сжимающих сил арматура зажимается в швах и благодаря силам трения и сцепления с раствором работает как одно целое с кладкой.

**Армирование** может быть поперечное, продольное и вертикальное.

**Поперечное армирование** выполняют сетками или стержнями. Стальные стержни воспринимают поперечные растягивающие усилия, возникающие при сжатии кладки, препятствуют разрушению кирпича при изгибе и растяжении и этим увеличивают несущую способность сжатого элемента.

**Столбы, стены и простенки** армируют поперечной сетчатой арматурой прямоугольной (54, а) или зигзагообразной (54,б) формы (сетки «зигзаг»). Диаметр стержней для поперечного армирования кладки допускается не менее 2,5 и не более 8 мм. Диаметр арматуры в прямоугольных сетках должен быть не более 5, в зигзагообразных — не более 8 мм. Применение арматуры больших диаметров вызвало бы недопустимое увеличение толщины горизонтальных швов и снижение прочности кладки.

Чтобы предохранить арматурные сетки от коррозии, сверху и снизу их защищают слоем раствора толщиной не менее 2 мм. Поэтому общая толщина шва, в котором уложена прямоугольная сетка, например из проволоки диаметром 5 мм, должна быть не менее 14 мм.

Прутки сеток сваривают или связывают между собой вязальной проволокой. Расстояние между прутками в сетках должно быть не менее 30 и не более 120 мм. Нельзя отдельные стержни укладывать взаимно перпендикулярно в смежных швах вместо сеток. Сетки должны иметь такие размеры, чтобы концы прутков выступали на 2...3 мм за одну из внутренних поверхностей простенка или столба. По этим концам удостоверяются, что в кладке уложена арматура.

Арматурные прямоугольные сетки укладывают не реже чем через пять рядов кладки, а при утолщенном кирпиче — через четыре, зигзагообразные — попарно в двух смежных рядах, так чтобы направление прутков в них было взаимно перпендикулярным.

**Продольное и вертикальное армирование** кладки применяют для восприятия растягивающих усилий в изгибаемых и внецентренно сжатых конструкциях: столбах, тонких стенах и перегородках. Такое армирование повышает устойчивость конструкций, поэтому его используют в сооружениях, подверженных сейсмическим воздействиям.

Сечение стержней и их расположение указываются в проекте. Стержни арматуры соединяют между собой, как правило, сваркой, допускается соединение внахлестку вязальной проволокой с перехлестом стержней на 20 диаметров. Концы таких стержней должны заканчиваться крюками. В местах расположения крюков вместо кирпичной кладки укладывают бетон или раствор с кирпичным щебнем.

Способы заделки и крепления концов арматурных стержней в кладке, возводимой в сейсмических районах, указывают в рабочих чертежах.

## **Урок №6. Кладка кирпичных колодцев, перемычек, сводов. Требования к качеству кладки, способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении кирпичной кладки.**

### **1. Кладка перемычек и колодцев**

**Перемычки.** Часть стен, перекрывающая оконный или дверной проем, называется перемычкой. Если сила тяжести перекрытий передается на стену непосредственно над проемом, применяют несущие сборные железобетонные перемычки. Если такой нагрузки нет, для перекрытия проемов шириной менее 2 м применяют железобетонные ненесущие или рядовые кирпичные перемычки в виде кладки на растворах повышенной прочности с арматурными стержнями, которые поддерживают кирпичи нижнего ряда. Вместо рядовых иногда делают клинчатые перемычки, которые служат в то же время архитектурными деталями фасада. При пролетах до 3,5...4 м возводят арочные перемычки. Кладку такого типа используют и для устройства сводчатых перекрытий (сводов).

При кладке перемычек все продольные и поперечные швы целиком заполняют раствором, так как такая кладка работает не только на сжатие, но и на изгиб. При слабом заполнении раствором вертикальных швов под влиянием нагрузок сначала происходит сдвиг отдельных кирпичей, а затем разрушение кладки.

Рядовые перемычки (62, а) выкладывают из отборного целого кирпича с соблюдением горизонтальности рядов и правил перевозки. Высота рядовой перемычки 4...6 рядов кладки, длина на 50 см больше ширины проема. Для кладки применяют раствор марки не ниже 25.

Перемычки выкладывают с опалубкой (62, б) из досок 2 толщиной 40...50 мм. По опалубке расстилают слой раствора толщиной 20...30 мм, в который затем втапливают арматурные стержни под нижний ряд кирпича рядовой перемычки (по одному стержню из стали диаметром не менее 6 мм на каждые 4 кирпича толщины стены, но не менее трех стержней на перемычку, если по проекту не требуется другое армирование). Концы стержней 3 пропускают за грани проема на 250 мм (они должны заканчиваться крюком), т. е. их заанкеривают в кладке; стержни периодического профиля заанкеривать не требуется.

Концы досок опалубки опирают на кирпичи, выпущенные из кладки; после снятия опалубки их срубают. Иногда концы опалубки вставляют в борозды на откосах проемов (после снятия опалубки борозды закладывают кирпичом). Если ширина проема больше 1,5 м, то под опалубку в середине подставляют стойки 1 или опалубку опирают на трубчатые кружала 6 (62, б). Их делают из двух обрезков труб диаметром 48 мм, вставленных в третий отрезок трубы диаметром 60 мм. При кладке трубы кружала раздвигают так, чтобы концы трубы меньшего диаметра заходили внутрь борозд, оставленных в кладке. На каждый проем ставят два кружала; их можно применять и в том случае, когда в проемы вставлены оконные дверные блоки. При других типах кружал блоки можно поставить только после снятия опалубки перемычки.

**Клинчатые и лучковые перемычки** (63,а,б) выкладывают из полнотелого керамического или силикатного кирпича с клинообразными швами, толщина которых внизу перемычки не менее 5 мм, вверху не более 25 мм.

До начала кладки перемычки возводят стену до уровня перемычки, выкладывая одновременно опорную ее часть 2 (пять) из подтесанного кирпича (шаблоном определяют направление опорной

плоскости /, т. е. угол ее отклонения от вертикали). Кладку ведут поперечными рядами 3 по опалубке 4, поддерживаемой кружалами. На опалубке размечают ряды кладки с таким расчетом, чтобы число их было нечетным, учитывая при этом толщину шва. Центральный кирпич 8 в нечетном центральном ряду называют замковым.

Клинчатые и лучковые перемычки выкладывают параллельно с двух сторон от пяты к замку таким образом, чтобы в замке они заклинивались центральным нечетным кирпичом.

Направление швов контролируют шнуром, укрепленным в точке пересечения сопрягающихся линий опорных частей (пят).

При пролетах более 2 м кладка клинчатых перемычек не допускается.

**Арочные перемычки** (б3,в), арки и своды выкладывают в той же последовательности, как и клинчатые. Швы между рядами должны быть перпендикулярны кривой линии, образующей нижнюю поверхность арки, и наружной поверхности кладки. При этом швы получают уширенные наверху и суженные внизу.

Расположение рядов кладки и разделяющих их постелей установлены в соответствии с первым правилом разрезки кладки, так как в арках и сводах усилие от нагрузки действует по касательной к кривой арки и постели рядов оказываются перпендикулярными направлению давлений. Арочные перемычки выкладывают по опалубке от пят к замку одновременно с обеих сторон. Швы кладки целиком заполняют раствором. При большой толщине свода из кирпича или камней швы кладки дополнительно заливают жидким раствором. Верхнюю поверхность сводов затирают. Направление радиальных швов и правильность укладки каждого ряда проверяют по шнуру 5, закрепленному в центре арки. Шнуром и шаблоном-угольником 6, одна сторона которого имеет очертание, соответствующее кривизне арки, определяют и проверяют положение каждого ряда кладки.

**Опалубка для кладки сводов и арок** должна равномерно опускаться при распалубливании. Для этого под кружалами ставят клинья, при постепенном ослаблении которых опалубка опускается. Сроки выдерживания арочных и клинчатых перемычек в опалубке в зависимости от температуры наружного воздуха (летом) и марки кладочного раствора 7..20, а рядовых -5..24 сут.

**Колодцы.** Кирпичные колодцы делают при прокладке подземных коммуникаций. В зависимости от назначения и размеров колодцы бывают круглые (64) или прямоугольные со стенками толщиной не менее 1 кирпича. Кладку колодцев выполняет звено из двух человек, при этом каменщик 4...5-го разряда находится внутри колодца, расстилагает раствор и укладывает кирпичи, а каменщик 2-го разряда подает ему материалы. В зависимости от размеров и глубины колодцев состав звена может быть увеличен до 3...4 человек.

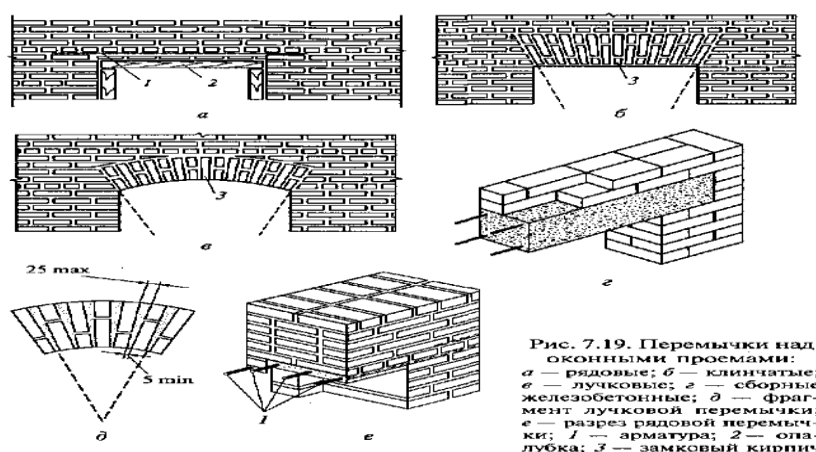


Рис. 7.19. Перемычки над оконными проемами: а — рядовые; б — клинчатые; в — лучковые; г — сборные железобетонные; д — фрагмент лучковой перемычки; е — разрез рядовой перемычки; 1 — арматура; 2 — опалубка; 3 — замковый кирпич



**Урок №7. Инструменты и приспособления, применяемые при кладке. Требования к качеству кладки и способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении каменной кладки.**

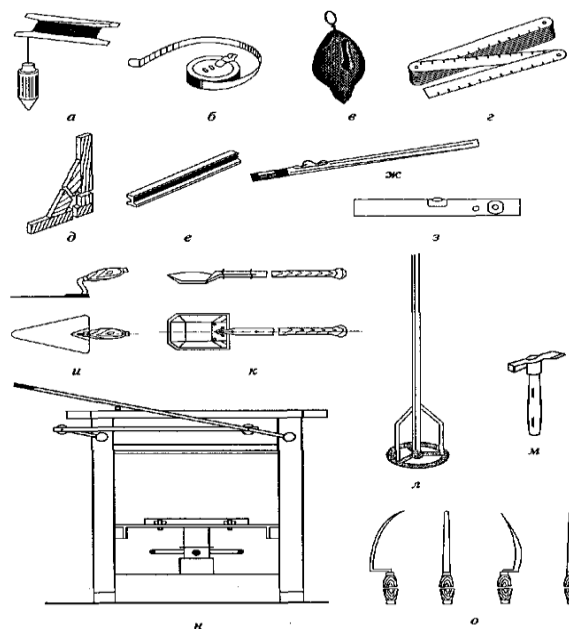
Рис. 7.9. Контрольно-измерительные и производственные инструменты каменщика:  
а — отвес; б — рулетка; в — шурутоотбойное приспособление; г — складной метр;  
д — угольник; е — правило; ж — метростат; з — уровень; и — кельма;  
к — лопата растворная; л — насадка-миксер; м — молоток-кирочка;  
н — гильотина для рубки кирпича; о — расшивки.

**Урок №9. Лицевая кладка и облицовка стен. Декоративная кладка: назначение, применение, способы, последовательность выполнения.**

**Лицевая кладка** из керамического или силикатного кирпича с расшивкой швов — наиболее распространенный способ отделки фасадов. Лицевую поверхность стен выкладывают из отборного целого кирпича или камней с правильными кромками и углами, а остальную часть кладки — из обычных камней или кирпича. Кирпич или камни для облицовки подбирают одинакового тона окраски. Кладку выполняют, как правило, с применением многорядной системы перевязки. Облицовочный слой перевязывают с основной стеной, укладывая тычковые ряды в лицевом слое через каждые пять ложковых рядов кладки.

Лицевую кладку применяют как для наружных, так и для внутренних стен vestibule, лестничных клеток и т. д. Швы лицевой кладки должны иметь одинаковую толщину и быть аккуратно расшиты.

**Облицовочная лицевая кладка.** Керамические камни и керамический кирпич (одинарный или утолщенный) из светложгущихся глин, керамический кирпич полусухого прессования широко используют для наружного лицевого слоя кладки — облицовочной лицевой кладки.



При кладке из пустотных 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.

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

### **Виды отделки фасадов**

Для **декоративной отделки** стен зданий, выложенных из кирпича и других каменных материалов, и защиты от атмосферных влияний применяют лицевую и декоративную кладку из кирпича, керамических и природных камней; облицовку природными или искусственными материалами.

**Лицевая кладка** бывает двух видов: кладка стены и ее лицевой поверхности из одного и того же материала; лицевая поверхность стен — из специального лицевого кирпича или камня, имеющих искусственную или природную окраску и гладкие или офактуренные поверхности, а остальную часть кладки — из рядовых кладочных материалов.

**Поверхности кладки** облицовывают природными или искусственными материалами одним из следующих способов: закладными плитами, защемляемыми в кладке (выполняется одновременно с кладкой стен); ранее выложенные стены облицовывают прислонными плитами или плитами, прикрепляемыми к стенам специальными приспособлениями (такую облицовку выполняют после полной осадки кладки). Преимущество облицовки одновременно с кладкой в том, что поверхности стен зданий отделывают в процессе кладки. При облицовке готовой стены качество отделки поверхностей повышается, однако такая облицовка более сложная и трудоемкая в исполнении. Возникает необходимость в устройстве по размерам кирпича или камней: например, в стенах из силикатного кирпича с лицевым слоем из керамического кирпича светло-жгущихся глин; в стенах из керамических камней с лицевым слоем из таких же камней, но из светло-жгущихся глин и т. п. кладку осуществляют с применением обычных многорядных перевязок. При кладке стен с применением разных по размерам кирпича или камней (в основном и лицевом слоях) для обеспечения перевязки необходимо учитывать, через какое количество рядов кладки основного и лицевого слоев совпадают горизонтальные швы и в их уровне лицевой слой перевязывать с основным тычковым рядом.

Так, при кладке из одинарного (обычно по размерам) кирпича с лицевым слоем из утолщенного кирпича (96) сначала выкладывают облицовочную версту из тычкового и трех ложковых рядов, а внутреннюю часть стены (на высоту ложковых рядов облицовки) возводят из одинарного кирпича. Прокладные тычковые ряды из утолщенного кирпича связывают облицовку с остальной частью стены через каждые три ряда облицовки, что соответствует четырем рядам основной части стены.

Облицовочную версту выкладывают по многорядной системе перевязки. В углах стен в каждом тычковом ряду укладывают ложком по две трехчетвертки. Внутреннюю часть стены выкладывают по многорядной системе перевязки швов.

При кладке основной части стены из обычного кирпича и облицовочного слоя из лицевых керамических камней (97) перевязка обеспечивается без прокладных рядов, а только тычковой верстой из керамических камней.

Уложив наружный ряд камней /, выкладывают два ряда кирпичей — внутреннюю версту и забутку 2. Облицовку с кладкой стены перевязывают (в уровне ложковых камней) двумя рядами кирпичей. Кладку внутренней части стены и облицовки ведут по цепной системе перевязки.

При кладке стен из керамических камней и облицовкой лице-ым кирпичом перевязку осуществляют по схеме, показанной на 98. Вначале выкладывают облицовочные версты, первый ряд которых состоит из целых кирпичей /, уложенных тычком, а три следующих — из половинок кирпича 2, уложенных тычком.

Затем выкладывают внутреннюю часть стены из двух рядов камней по цепной системе перевязки. В уровне тычковых камней кладку выравнивают нелицевым (обычным) кирпичом 4, уложенным ложком.

Перевязывают облицовку через четыре ряда тычковыми кирпичами, защемленными во внутренней части стены. Облицовку выкладывают по многорядной системе перевязки. В углах тычкового ряда укладывают две трехчетвертки 5, в ложковых рядах — одну трехчетвертку.

### **Декоративная кладка**

Кирпичную кладку с геометрически четким рисунком швов на фасадной поверхности или сочетающую определенный рисунок швов на ее поверхности с рельефными композициями и элементами называют декоративной.

Наиболее часто при строительстве кирпичных зданий применяют лицевую кладку со сплошным или с прерывающимися вертикальными швами.

**Технология выполнения декоративной кладки такая же, как обычной.**

При этом используют обычные инструменты, приспособления и инвентарь. Каменщикам, помимо соблюдения перевязки, порядовки и вертикальности кладки, необходимо правильно заложить нижний ряд и в процессе кладки следить за горизонтальностью, вертикальностью и одинаковой толщиной наружных швов.

Кирпичи, выходящие на фасадную плоскость, должны иметь ровные грани, чистую поверхность и одинаковый цветовой оттенок.

Лицевая верста (при перевязанных или неперевязанных вертикальных швах) имеет многорядную систему перевязки, внутренняя верста и забутка — однорядную.

**Простенки.** При кладке простенков порядовую раскладку выполняют следующим образом (99). Первый ряд наружной и внутренней верст простенков выкладывают тычками. В наружной (лицевой) версте при прерывающихся вертикальных швах укладывают две четвертки, а при сплошных — две половинки и в забутке — четвертки. Кромки раскола у четверток и половинок притирают (шлифуют). Второй и четвертый ряды имеют наружную и внутреннюю версты из ложков. Углы внутренней версты завершают трехчетвертками. Забутка состоит из четверток (в углах) и тычков. Третий ряд: наружная верста и забутка — из ложков, внутренняя верста — из тычков.

**Углы.** Порядовую раскладку при кладке углов стен толщиной в два кирпича выполняют по схеме, показанной на 100. Первый ряд имеет наружную и внутреннюю версты из тычков. Кладку лицевой версты (при сплошных вертикальных швах) начинают с двух половинок, а при прерывающихся вертикальных швах — с двух трехчетверток, уложенных ложком. С укладки двух трехчет-верток начинают угол внутренней версты. Второй и четвертый ряды одинаковые, наружная и внутренняя версты — из ложков, перевязка забутки и внутренней версты обеспечивается укладкой трехчетверток: забутку ведут тычками. Третий ряд имеет наружную версту и забутку из ложков, а внутреннюю версту — из тычков. Для перевязки внутренней версты и забутки используют три трех-четвертки. По сравнению с нижеуложенным рядом их укладывают в направлении продольной или поперечной стены.

**Существует несколько вариантов декоративной кладки.** Различаются они схемой сочетания швов, рисунком на фасадной поверхности кладки, получаемым различными способами раскладки кирпича II лицевом слое и пере-изяки его с основной кладкой. Применяя при этом разный по цвету кирпич, можно получить на лицевой поверхности стен различные рисунки, орнаменты. На 101 показаны варианты плоского орнамента, полученного при однорядной (цепной) кладке с применением кирпича разных видов, например, силикатного и глиняного или обыкновенного глиняного и из светложгущихся глин.

Декоративными узорами (фигурами) украшают торцы зданий, простенки, подкарнизные полосы и другие участки стен, что придает фасадам оригинальное своеобразие (102).

Орнаментом называют декоративные узоры, образованные кирпичами различного цвета. Хорошо сочетаются цвета белый и желтый, желтый и красный, красный и белый.

Архитектурная выразительность современных кирпичных зданий достигается не устройством массивных карнизов, колонн, пилястр и других сложных элементов, а применением декоративно-рельефной кладки.

Кладку, сочетающую четкую сетку фасадных швов с композициями из рельефных рисунков, называют узорно-рельефной (103). Рельефной кладкой, образованной выступающими из плоскости стены кирпичами, украшают фризы — декоративные полосы в верхней части стены, пояски, простенки и т. п. Такие части стен и выступающих элементов орнаментов ведут из полнотелого кирпича.

**Стены с архитектурными деталями.** К архитектурным частям кладки относятся карнизы из кирпича или керамических камней, пилястры, пояски, сандрики, русты, контрфорсы,

полуколонны, эркеры, обрамления проемов криволинейного очертания, а также подоконные и другие ниши. Кроме архитектурных деталей из кирпича, керамических камней, керамических, каменных и бетонных плит для оформления фасадов зданий используют детали, изготавливаемые из бетона, керамики и природного камня.

**Кладку архитектурных элементов** из прямоугольного и профильного кирпича выполняют одновременно с возведением наружных и внутренних стен здания. Детали поясков и карнизов выкладывают из кирпичей, выступающих в виде кронштейнов со ступенчатым профилем, кронштейны — из лицевого кирпича, поставленного на ребро или уложенного плашмя. Поля между кронштейнами заполняют обыкновенным или профильным кирпичом или художественными вставками.

**Выступающие ряды кладки** в карнизах, поясах и т. д. независимо от системы перевязки выполняют из целых кирпичей. При этом свес каждого ряда кладки допускается не более чем на  $\frac{1}{3}$  длины кирпича, а общий вынос неармированного карниза — не более  $\frac{1}{6}$  толщины стены. Карнизы с общим выносом более  $\frac{1}{6}$  толщины стены устраивают из армированной кирпичной кладки на растворе марки не ниже 25 или из сборных железобетонных элементов, заанкериваемых в кладке. Их возводят в соответствии с указаниями проекта.

Свешивающиеся ряды карнизов, поясков, а также другие части стен, для кладки которых применяют тесаный кирпич, выкладывают из полнотелого или специального (профильного) лицевого кирпича даже в том случае, когда стены возводят из пустотелого кирпича.

Бетонные и железобетонные архитектурные детали применяют при оформлении наличников и откосов дверных и оконных проемов, устройстве поясков, больших карнизов и для украшений фасадов. Для этих же целей используют архитектурные детали из керамики, причем карнизы с керамическими деталями разрешается делать только в перевязку с кладкой напуском. Общий вынос не должен превышать половины толщины стены.

Архитектурными деталями из природного камня оформляют преимущественно цоколи, наличники и откосы, а также из них устраивают пояски.

Архитектурные детали, как и другие облицовочные изделия, устанавливают как в процессе кладки, так и на ранее возведенные стены. При установке деталей в процессе кладки применяют крепления крюками или скобами, заделываемыми в швы кладки во время ее возведения, и другими способами в соответствии с указаниями рабочих чертежей. Карнизы из сборных деталей, имеющие вынос, превышающий половину толщины стены, закрепляют анкерными болтами, предварительно заделанными в кладку на глубину, заданную проектом.

## **Урок №10. Облицовка фасадов зданий: виды, способы, последовательность выполнения**

### **Кладка стен с облицовкой плитами**

Облицовка фасадов зданий в зависимости от архитектурного решения может быть сплошной, когда облицовывают всю поверхность, или частичной, когда облицовывают только элементы фасадов: цоколи, пояски, наличники, карнизы. Облицовку можно выполнять одновременно с кладкой стен или после их возведения.

При сплошной облицовке, выполняемой одновременно с кладкой, облицовочные плиты защемляют в кладке прокладными рядами, крупногабаритные, например, бетонные плиты — скобами, зажимаемыми рядами кладки. При частичной облицовке стен архитектурные детали устанавливают одновременно с кладкой, а плоскости стен, как правило, облицовывают после завершения кладки. В этом случае облицовку закрепляют скобами, крюками и другими способами, указанными в проекте, за заложенные в кладку в процессе ее возведения петли, скобы, стержни и другие детали.

**Облицовка одновременно с кладкой.** Перед началом кладки стен с одновременной облицовкой их крупногабаритными плитами подготавливают горизонтальную поверхность основания. На эту поверхность раскладывают слой раствора. На углах стен помещают маячные облицовочные плиты и натягивают шнур-причалку, по которой устанавливают на высоту одного ряда все промежуточные плиты, и проверяют правильность их установки отвесом и уровнем, после чего выполняют кирпичную кладку стены на высоту установленного ряда плит. Далее процесс повторяют. При облицовке плитами из природного камня (104, а) плиты ряда соединяют между

собой пиронами 2, скобами или пластинчатыми крюками, заделываемыми в торцовые пазы плит. Плиты из природного камня закрепляют металлическими анкерами 1, а бетонные плиты крепят к кладке за петли проволочными анкерами.

Кладку стен с одновременной облицовкой их керамическими или силикатными плитами (104, б), закрепляемыми с помощью прокладных рядов, выполняют в такой последовательности. После прокладного ряда 5 сначала выставляют ряд облицовочных при-слонных плит 4, затем возводят кладку стены до уровня верха прислонных плит и вновь укладывают ряд облицовки. Горизонтальные швы между верхом крупноразмерных прислонных плит и прокладными плитами оставляют незаполненными. Их заполняют и расшивают после полной загрузки кладки и ее осадки. При кладке с облицовкой рабочие места каменщиков организуют по обычной схеме. Отличие состоит лишь в том, что рядом с пакетами стеновых материалов устанавливают пакеты облицовочных материалов. Детали крепления облицовки располагают у пакетов облицовочных материалов со стороны транспортной зоны.

**Облицовка выложенных стен.** Плитами из природного камня облицовывают отдельные участки фасада — цоколь, вход в здание и др. До начала работы поверхности стен, подлежащих облицовке, проверяют отвесом, срубают неровности. На тыльной стороне облицовочных плит выполняют насечку, обеспечивающую лучшее сцепление с раствором. На верхней и торцовой гранях плит сверлят гнезда и вырубляют борозды для установки анкеров, которыми плиты прикрепляют к стене (104). Облицовку стен ведут в следующем порядке: первый ряд плит устанавливают по причалке насухо; между стеной и установленными плитами помещают деревянные клинья, выверяя каждую плиту по уровню и отвесу; в стене просверливают гнезда для заделки в них анкеров; каждую облицовочную плиту закрепляют тремя анкерами; зазор между стеной и закрепленным рядом облицовки заполняют раствором, оставляя не заполненную раствором пазуху глубиной до 1 см ниже верхней кромки.

В таком же порядке устанавливают следующий ряд плит. Плитами из декоративного бетона (105, а), имеющими петли на тыльной стороне, облицовывают каменные стены после их осадки.

Вначале устанавливают угловые и маячные плиты, затем по причалке — рядовые. Выверенные по отвесу и уровню плиты закрепляют проволочными скрутками. Их концы соединяют петли плит с крюками, забитыми в швах кладки или в просверленные в ней гнезда. Пазуху между стеной и закрепленными плитами заполняют цементным раствором.

Прислонной керамической плиткой с рифлением на тыльной стороне облицовывают стены (105, б) после завершения осадки кладки. Сначала устанавливают угловые и маячные плитки, затем по причалке — основные плитки ряда. Облицовку ведут порядно. Качество облицовочных рядов контролируют причалкой, отвесом и уровнем.

## **Урок №11. Требования к качеству облицовки и декоративной кладки, способы проверки качества. Безопасность труда при выполнении декоративной кладки и облицовке фасадов** **Качество 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 околов, чистую поверхность и одинаковый цветовой оттенок. Проверяют качество кладки приемами и инструментами, описанными в главе.

Облицовку керамическими плитами одновременно с кладкой стен осуществляют на том же растворе, что и кладку стен, но марки 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), а 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 на все здание.

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

### **Контроль и требования к качеству кладки**

Общие требования. Кладку стен и других конструкций из кирпича выполняют в соответствии с Правилами производства и приемки работ СНиП 3.03.01—87, соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность возводимых конструкций и высокое качество работ.

Во время работы каменщик следит за тем, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, а горизонтальные и вертикальные швы были хорошо (полностью) заполнены раствором. Нельзя допускать пустошовки в вертикальных швах в теле кладки. Это ослабляет ее, снижает долговечность. По ходу кладки каменщик регулярно проверяет перевязку и швы кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, установку закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки (рисунок и расшивку швов, подбор кирпича для наружной версты нештукатуриваемой кладки с ровными кромками и углами). Для проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимися в его распоряжении инструментами и приспособлениями.

Правильность полноты заполнения швов (вертикальных и горизонтальных) раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные кирпичи выложенного ряда (не реже трех раз по высоте этажа). Вертикальность поверхностей стен (74, в) и углов (74, г) кладки проверяют уровнем и отвесом не реже двух раз на каждом ярусе кладки. Отклонения, не превышающие допускаемые, исправляют при последующей кладке яруса или этажа. Отклонения осей конструкций устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

Периодически проверяют толщину швов. Для этого измеряют пять-шесть рядов кладки и определяют среднюю толщину шва, например, если при замере пяти рядов кладки стены ее высота оказалась 400 мм, то средняя высота одного ряда кладки будет  $400:5 = 80$  мм, а средняя толщина шва за вычетом толщины по толщине по отметкам: опорных поверхностей: по ширине простенков по ширине проемов по смещению осей смежных оконных проемов по смещению осей конструкций

В тех случаях, когда отклонения превышают допускаемые, вопрос о продолжении работ решают совместно с проектной органи- >; и щей. Если проектная организация разрешает не переделывать кладку, она указывает конкретные способы исправления дефектов.

В сухую, жаркую и ветреную погоду кирпич перед укладкой "(шьлно смачивают водой, а керамический кирпич погружают в поду для того, чтобы происходило лучшее сцепление раствора и нормальное его твердение. Это особенно важно для кладки в сей-( мических районах и выполняемой на растворах с цементными нижущими.

При перерывах в работе верхний ряд кладки должен оставаться не прикрытым раствором. Продолжение кладки после перерыва необходимо начинать с полива водой поверхности ранее выложенной кладки. Такое требование вызвано тем, что сухой кирпич после укладки на раствор быстро отсасывает из него воду и водосодержание раствора оказывается недостаточным для нормальной гидратации цемента. В результате часть вяжущего вещества в растворе без взаимодействия с водой остается неиспользованной, а прочность раствора и сцепление его с кирпичом резко снижаются. Необходимость увлажнения кирпича перед укладкой в конструкцию и степень увлажнения определяет строительная лаборатория.

Правилами производства и приемки работ установлены допускаемые отклонения (табл. 4) в размерах и положении каменных конструкций (75) относительно разбивочных осей и проектных размеров.

## Урок №12. Каменные работы в различных климатических условиях.

### Особенности, преимущества и недостатки выполнения каменных работ в зимних условиях.

#### Каменная кладка в условиях низкой и высокой температур

**Отрицательная температура** отражается на процессе ведения каменных работ. Каменщик в теплой одежде и рукавицах под воздействием холода ведет кладку менее аккуратно. Изменяются свойства материалов, главным образом раствора, который при замерзании, в отличие от других материалов, увеличивается в объеме до 9 %, а до замерзания быстро теряет подвижность и плохо заполняет узкие щели в кладке. В результате раствор не только теряет прочность, но также не обеспечивает должной монолитности кладки и способствует ее повышенной неравномерной деформативности. Рассмотрим физические процессы, протекающие в зимней кладке. При укладке теплого раствора на охлажденный кирпич из-за гравитации (тяготения к земле) и градиента (разности) температур вода при укладке раствора уходит в нижние кирпичи. Раствор обезвоживается, теряет подвижность и не обжимается верхним кирпичом. При дальнейшем охлаждении оставшаяся вода превращается в лед, увеличивается в объеме, разрыхляя шов и препятствуя его сцеплению с кирпичами. После оттаивания твердение раствора возобновляется, но из-за отсутствия должного количества воды процессы гидролиза и гидратации цемента протекают вяло, не обжатый при укладке раствор дает большую и неравномерную усадку. В результате зимняя кладка отличается от летней большей деформативностью и меньшей прочностью. При этом тем больше, чем раньше она была заморожена. С учетом этого разработан ряд методов выполнения каменных работ в зимнее время.

Метод замораживания заключается в том, что кладка ведется так же, как летом, но на подогретом растворе. В этом случае при отрицательных температурах можно возводить не более четырех этажей (15 м); запрещено выполнять кладку из рваного бута. Раствор при укладке в среднем должен быть подогрет до абсолютной температуры наружного воздуха. Кирпич и камень должны укладываться по однорядной системе перевязки, с полным заполнением швов. Раствор при кладке расстилается не более, чем на 2 кирпича при выполнении версты; не более, чем на 6... 8 кирпичей при кладке забутки. На период оттаивания должен осуществляться контроль за деформацией кладки и, при необходимости, осуществляться мероприятия по ее разгрузке и временному усилению (рис. 7.28). Практика строительства показала, что если раствор в кладке до замерзания приобретает 20 % своей проектной прочности (критическая прочность), то этого достаточно для дальнейшей безопасной эксплуатации каменной конструкции. На этом явлении основан ряд методов каменных работ с применением любой системы перевязки кладки.

Кладка на растворах с противоморозными добавками может применяться при температуре окружающей среды до  $-35^{\circ}\text{C}$ . Это основано на свойстве растворов ряда солей замерзать при отрицательной температуре, что обеспечивает условия твердения строительных растворов в определенных пределах при отрицательных температурах. При температуре до  $-15^{\circ}\text{C}$  в строительстве применяют нитрит натрия ( $\text{NaNO}_2$ ), при более низкой температуре — смесь из нитритов, нитратов и хлоридов, а также поташ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ). Однако, за исключением нитрита натрия, перечисленные соли обладают рядом свойств (быстрое схватывание раствора, коррозия арматуры, высолы и гигроскопичность стен и т.д.), которые затрудняют их широкое использование, особенно при строительстве жилых зданий. Прогрев кладки нагревательными устройствами (ТЭНами, калориферами и пр.) можно осуществлять только изнутри закрытого помещения. При этом желательно, чтобы в это время кладка снаружи нагревалась солнечными лучами, поскольку в противном случае она может потерять равновесие в результате одностороннего отогревания. Рекомендовавшиеся ранее паропрогревание и электропрогревание кладки, а также применение быстротвердеющих растворов широкого распространения не получили.

Применяющаяся в некоторых странах (Канада, ФРГ) кладка в тепляках под пленочным покрытием (рис. 7.29) создает условия работ, аналогичные летним. В нашей стране этот метод пока распространения не получил.

Для кладки в условиях жаркого климата характерны раннее начало работы, перерыв с 12 до 17 ч, затем продолжение работы. При перерывах в работе кладку укрывают подсобными солнцезащитными покрытиями.

Применяется сложный раствор литой консистенции состава 1:1:6... 1:1:8 (цемент: известь или глина: песок). Кирпич перед укладкой погружают в воду и удерживают до полного водонасыщения; перед укладкой раствора производится смачивание ранее выложенного ряда. Затеняются места хранения материалов и рабочие места; емкости для воды, бункеры с вяжущим компонентом и заполнителем окрашивают белой краской.

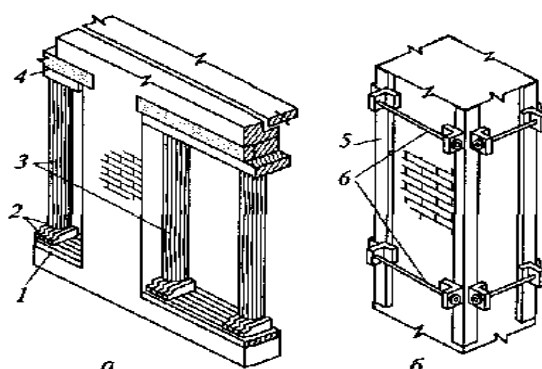


Рис. 7.28. Усиление каменной кладки в период ее оттаивания: а - разгрузочными стойками; б— инвентарными металлическими хомутами; 1 — доска; 2 — клинья; 3 — стойки; 4 — подкладки; 5 — уголок; 6 — стяжка болтовая.

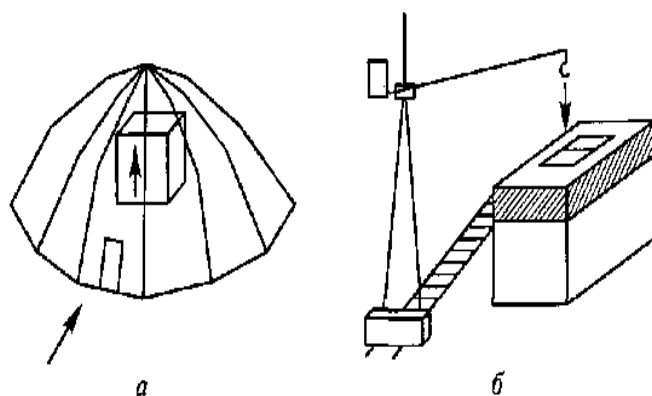


Рис. 7,29. Кладка в пленочных тепляках: а — на все здание (Канада); б — на этаж (Германия). Стрелками показан способ подачи материалов (подъемником и краном).

## 2. Особенности возведения каменных конструкций в сейсмоопасных районах

Здания и сооружения, возводимые в сейсмоопасных (подверженных землетрясениям) районах, должны обладать способностью противостоять сейсмическим воздействиям без потери эксплуатационных качеств, т. е. быть сейсмостойкими.

Сейсмостойкость зданий и сооружений обеспечивается применением конструктивных решений, конструкций и материалов, соответствующих сейсмичности (интенсивности сейсмического воздействия в баллах) места строительства, а также строгим соблюдением правил и требований по возведению конструкций и производству работ в сейсмических районах.

К числу конструктивных антисейсмических мероприятий относится: применение сейсмостойких конструктивных систем; деление зданий и сооружений в плане на части антисейсмическими швами; ограничение высоты зданий; регламентирование условий и области применения материалов по их видам; применение в конструктивных схемах антисейсмических поясов; армирование элементов каменных конструкций и ряд других мер, предусмотренных нормами проектирования и строительства.

Указанные мероприятия конкретизируются расчетами и отражаются в проектах. Так, например, в зданиях со стенами из кирпича или каменной кладки в уровне перекрытий и покрытий



необходимо устраивать антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона, или сборными с замоноличиванием стыков и непрерывным армированием. При этом пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Конструктивные решения поясов, их армирование указываются в проектах.

В сопряжениях стен в кладку укладывают арматурные сетки длиной 1,5 м с сечением продольной арматуры в сетке не менее 1 см<sup>2</sup>. Сетки укладывают через 700 мм по высоте кладки при сейсмичности — 7...8 баллов и через 500 мм — при 9 баллах. Кладку самонесущих стен скрепляют с конструкциями каркаса гибкими связями, не препятствующими горизонтальным смещениям каркаса.

Между стенами и колоннами каркаса предусматриваются зазоры величиной не менее 20 мм. По всей длине стен в уровне верха оконных проемов, в уровне покрытия устраивают антисейсмические пояса, соединенные с каркасом. Опирание панелей перекрытий на кладку стен должно быть не менее чем на длину 120 мм, а на вибрированные кирпичные панели и блоки — не менее 90 мм. Балки, прогоны и плиты перекрытий, балки деревянных перекрытий заанкеривают в антисейсмических поясах (конкретные решения даются в проектах). Рядовые перемычки в сейсмоопасных районах не применяют. Железобетонные перемычки устраивают, как правило, на всю ширину стен и заделывают в кладку на глубину не менее 350 мм, при ширине проема 1,5 м — заделка перемычек допускается на 250 мм.

Сейсмостойкость каменных зданий обеспечивают также многими другими конструктивными приемами, например, скреплением лестничных маршей и площадок с перекрытиями, устройством железобетонных обрамлений в оконных и дверных проемах лестничных клеток и т. д. Все проектные решения по антисейсмическим мерам следует строго выполнять при строительстве зданий.

При использовании материалов нормами также предусматривают ряд мер. Например, в сейсмических районах в городах и поселках строительство жилых домов со стенами из сырцового (необожженного) кирпича, самана и грунтоблоков запрещается. В сельских поселках из этих материалов допускается строительство лишь в районах с сейсмичностью до 8 баллов, и только одноэтажных зданий, при условии усиления стен деревянными анти-септированными каркасом с диагональными связями. Для кладки стен или заполнения каркаса в сейсмоопасных зонах разрешается применять кирпич полнотелый или пустотелый (с отверстиями размером до 15 мм) марки не ниже 75; бетонные камни, сплошные и пустотелые блоки из легкого бетона марки не ниже 50; камни или блоки из ракушечников и известняков марки не менее 35 и из туфов (кроме фельзитового) марки не ниже 50.

Кладку стен выполняют на смешанных цементных растворах марки не ниже 25 в летних условиях и не ниже 50 — в зимних, со специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом или камнем. При расчетной сейсмичности 7 баллов допускается применение керамических камней марки не ниже 75, а также возведение стен зданий из кладки на растворах с пластификаторами без применения специальных добавок, повышающих прочность сцепления раствора с кирпичом или камнем.

Важнейшим требованием, предъявляемым к каменной кладке в сейсмических районах, является прочность на сцепление с раствором. По сопротивляемости сейсмическим воздействиям, что определяется временным сопротивлением осевому растяжению по не-перевязанным швам (усилием отрыва кирпича, уложенного на растворе, от кладки), кладки, применяемые в сейсмоопасных зонах, делятся на две категории.

Кладка первой категории, у которой значение нормального сцепления между камнем (кирпичом) и раствором должно быть не менее 180 кПа (1,8 кг/см<sup>2</sup>). Кладка второй категории должна иметь прочность сцепления не менее 120 кПа (1,2 кг/см<sup>2</sup>). Кладка с прочностью сцепления раствора с кирпичом (камнем) меньше 120 кПа в сейсмоопасных районах не допускается. В отдельных случаях при сейсмичности 7 баллов, при применении в проекте специальных мероприятий, может допускаться (по решению проектной организации) снижение прочности сцепления в кладке до 60 кПа (0,6 кг/см<sup>2</sup>).

При возведении каменных конструкций в сейсмических районах необходимо строго выполнять специальные требования производства работ, обеспечивающие сейсмоустойчивость кладки: кладку проводят на всю толщину конструкции в каждом ряду; кладку выполняют с применением однорядной (цепной) перевязки; все швы кладки (горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные) заполняют раствором полностью с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки; временные разрывы в возводимой кладке следует оканчивать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен; поверхности кирпича (камней, блоков) перед укладкой необходимо очищать от пыли и грязи: для кладки на обычных растворах в районах с жарким климатом — струей воды, для кладки на полимерцементных растворах — щетками или сжатым воздухом. Необходимо строго контролировать прочность сцепления раствора с кирпичом (камнем). В кладке 7-дневного возраста величина сцепления должна составлять примерно 50 % прочности 28-дневного возраста кладки соответствующего класса. При меньшей прочности необходимо прекратить производство работ до решения вопроса проектной организацией. До начала каменных работ строительная лаборатория определяет оптимальное соотношение между предварительным увлажнением местного стенового каменного материала и водосодержанием растворной смеси. Растворы применяют с высокой водоудерживающей способностью (водоотделение не более 2 %). Применение цементных растворов без пластификаторов не допускается. При кладке в местах расположения антисейсмических разделяющих здание швов необходимо следить, чтобы они не заполнялись раствором, мусором. Запрещается уменьшать их ширину против проектной. Следует четко выполнять мероприятия, предусмотренные проектом производства работ по уходу за твердеющей кладкой (по увлажнению и предохранению от быстрого высыхания и др.). Необходимо учитывать особенности климата и обеспечивать получение требуемой прочности кладки, в том числе при возведении конструкций при отрицательных температурах наружного воздуха с применением противоморозных добавок. Выполнение кирпичной и каменной кладки при отрицательной температуре при расчетной сейсмичности 9 баллов и более запрещается.

### **Урок №13. Способы кладки в зимних условиях и в тепляках. Приготовление и транспортировка растворов в зимних условиях. Безопасность труда.**

#### **Бутобетонная кладка**

Бутобетонная кладка по свойствам занимает промежуточное место между бетоном и бутовой кладкой. Прочность бутобетонной кладки 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. Поэтому замораживание бутобетона допускается лишь после того, как прочность бетона в нем достигает 50 % от проектной марки бетона 150 (класс В 10) и не менее 7,5 МПа.

Бутобетонную кладку зимой выполняют способами, которые обеспечивают накопление бетоном прочности в заданных пределах до его замерзания.

Для этого применяют способ термоса, который используют при выполнении больших объемов работ, и электропрогрев.

**Способ термоса.** Способ термоса основан на сохранении в кладке теплоты уложенных подогретых материалов и выделяемой бетоном в процессе твердения цемента. Бутовый камень перед укладкой отогревают на полную глубину, бетонную смесь готовят из подогретых заполнителей (щебня, песка и воды) и кладку укрывают по мере возведения, чтобы сохранить в ней теплоту. Температура бетонной смеси при укладке должна соответствовать принятой по расчету или указанной в проекте производства работ, с тем чтобы за время остывания бутобетона в утепленной опалубке была достигнута заданная прочность бетона.

Чтобы ускорить твердение бетона, бетонную смесь разогревают перед укладкой ее в опалубку, а также вводят в ее состав химические добавки, которые снижают температуру замерзания бетонной смеси, что позволяет использовать без подогрева втапли-ваемый бутовый камень.

**Электропрогрев.** Применяя этот способ, бутовый камень укладывают без предварительного подогрева, но каждый камень очищают от снега и наледи. Температура бетонной смеси должна быть такой, чтобы температура уложенной в конструкцию смеси к моменту включения электропрогрева была не ниже 10 °С. В укладываемую смесь погружают электроды, которые затем подключают к сетевому напряжению.

Электроды размещают в кладке по-разному. Расположение групп электродов поперек фундамента в теплотехническом отношении более эффективно, но в этом случае невозможна их оборачиваемость. Кроме того, электроды мешают укладке бута. Поэтому нагрев ведут обычно с помощью электродов, нашиваемых на внутреннюю поверхность опалубки.

Независимо от способа выдерживания кладки при положительной температуре (до приобретения ею заданной прочности) состояние основания, на которое укладывают бетонную смесь, а также способ ее укладки должны исключать возможность замерзания бетонной смеси в стыке с основанием.

Слой кладки в месте стыка до укладки бетонной смеси отогревают (температура должна быть не ниже 2 °С) и защищают от замерзания до приобретения бетонной смесью требуемой прочности. Качество бетона при устройстве фундаментов контролируют, систематически проверяя подвижность смеси и правильность дозировки вяжущего вещества и заполнителей.

Кроме того, измеряют температуру бетонной смеси при укладке и следят за температурным режимом твердения бетона. Для этого в кладке оставляют гнезда с пробками, чтобы можно было установить термометр в середине кладки и у ее поверхности. Также определяют прочность контрольных образцов бетона.

Данные о методах и сроках выдерживания бутобетонной кладки и образцов бетона для контроля его прочности, о температуре кладки и тепловом режиме ее выдерживания заносят в журнал контроля температур, который предъявляют при приемке работ.

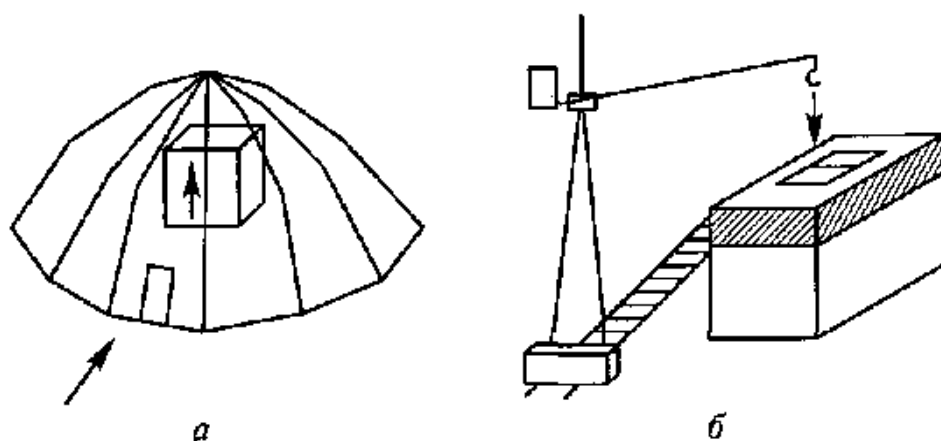


Рис. 7,29. Кладка в пленочных тепляках: а — на все здание (Канада); б — на этаж (Германия). Стрелками показан способ подачи материалов (подъемником и краном).

**Безопасность на производстве обеспечивается при точном соблюдении правил и приемов выполнения работ.**

Все инструменты и приспособления необходимо использовать в соответствии с их назначением. Перед работой удостоверяются, что инструменты исправны: правильно и прочно насажены на ручки, рабочие поверхности инструментов ровные, без заусенцев; поврежденные или деформированные инструменты использовать нельзя.

Каменщик должен работать в рукавицах, предохраняющих кожу от истирания.

Кирпичную кладку выполняют с перекрытий инвентарных подмостей или настила лесов. Леса и подмости устанавливают на очищенные, выровненные поверхности. Особое внимание уделяют тому, чтобы стойки трубчатых лесов были правильно установлены на грунт, грунт должен быть плотно утрамбован. Запрещается устанавливать стойки на грунт, не очищенный от снега и льда. Для равномерного распределения давления под стойки укладывают деревянные подкладки

перпендикулярно возводимой стене (одна подкладка под две стойки). Леса и подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной для данной конструкции лесов или подмостей расчетной нагрузки. Следует избегать концентрации материалов в одном месте. Материалы укладывают так, чтобы они не мешали проходу рабочих и транспортированию материалов. Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см. Настилы из инвентарных щитов, сшитых планками, на лесах и подмостях должны быть ровными и без щелей. Зазор между стеной строящегося здания и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см. Этот зазор нужен для того, чтобы, опустив отвес ниже подмостей, можно было проверить вертикальность возводимой кладки.

Все настилы лесов и подмостей высотой более 1,1 м, за исключением подмостей сплошного замощивания, ограждают перилами высотой не менее 1,1 м, состоящими из стоек и прикрепленных к ним с внутренней стороны (не менее трех) горизонтальных элементов: бортовой доски высотой 150 мм, устанавливаемой вплотную к настилу, промежуточного элемента и поручения. Если поручень изготовлен из доски, ее нужно острогать. Бортовую доску ставят для того, чтобы не допустить падения каких-либо предметов с подмостей. Для подъема рабочих на подмости устанавливают стремянки с ограждениями (перилами).

За состоянием лесов и подмостей (соединений, креплений, настила и ограждений) устанавливают систематическое наблюдение. Ежедневно после окончания работы подмости очищают от мусора и перед началом, смены их проверяют мастер, руководящий соответствующим участком работ на данном объекте, и бригадир.

Кирпич поднимают на этажи (подмости, леса), как правило, пакетами на поддонах с помощью футляров, исключающих выпадение кирпичей. В контейнерах и пакетах без поддонов допускается поднимать кирпичи лишь с помощью захватов, обеспечивающих безопасность (при условии применения приспособлений, ограждающих пакет). Приспособления для подъема кирпича (футляры, захваты) должны иметь устройства, предотвращающие самопроизвольное раскрытие, этих устройств во время подъема. Запрещается сбрасывать с этажей порожние футляры, захваты, поддоны; их опускают краном.

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемощивания подмостей был на 70 см выше уровня рабочего настила или перекрытия. Ниже этого уровня каменщики работают в предохранительных поясах, которые пристегивают к конструкциям, или периметр кладки ограждают защитными сетками.

На стенах нельзя оставлять материалы, инструменты, строительный мусор, так как они могут упасть на находящихся внизу людей.

По ходу кладки в проемы стен устанавливают оконные и дверные блоки или инвентарные ограждения

Карнизы, выступающие за плоскость стены более чем на 30 см, выкладывают с наружных лесов или с инвентарных выпускных подмостей, ширина настила которых должна быть на 60 см более ширины карниза. При этом материалы располагают на внутренних настилах, а каменщики работают, находясь на выпускных лесах.

При кладке стен высотой более 7 м по всему периметру здания устраивают наружные инвентарные защитные козырьки в виде к'тилы на кронштейнах (76). Кронштейны 1 навешивают на стальные крюки 3, заделанные в кладку по мере ее возведения. Ширина козырька не меньше 1,5 м, внешний угол подъема 20°. При устройстве козырьков соблюдают следующие требования: первый ряд козырьков 4 устанавливают на высоте не более 6 м от н-мли и оставляют до возведения кладки стен на всю высоту; второй, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50X50 мм, — на высоте 6...7 м над первым, а затем по ходу кладки переставляют через каждые 6...7 м.

Рабочие монтируют защитные козырьки в предохранительных поясах. Запрещается ходить по козырькам, а также использовать их в качестве подмостей и для складывания материалов. Без защитных козырьков 4 можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру здания устраивают ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены.

При кладке стен с внутренних подмостей над входами в лестничные клетки устраивают постоянные навесы 5 (76,6) размером не менее 2X2 м.

Запрещается выкладывать стены высотой более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий или временного настила по балкам этих перекрытий, а также без устройства в лестничных клетках площадок, маршей и их временных ограждений.

Швы расширяют с перекрытий или с подмостей после укладки каждого ряда. Во время выполнения этой операции запрещается находиться на стене.

#### **Урок №14. Тема 1.2. Технология бутовой и бетонной кладки. Кладка бутовых и бетонных фундаментов. Инструмент, приспособления, механизмы. Материалы, применяемые при выполнении фундаментов.**

**Бутовая кладка** — это кладка из природных камней неправильной формы, имеющих две примерно параллельные поверхности (постели). Для кладки применяют известняк, песчаник, ракушечник, туф, гранит, а также булыжный камень (для возведения фундаментов зданий высотой до двух этажей).

В строительстве используют обычно камни массой до 30 кг, большие камни предварительно раскалывают на более мелкие. Этот процесс называется плинтовкой. Одновременно с плитковой скалывают острые углы камней, подгоняя их форму под параллелепипед.

Для плинтовки камней применяют прямоугольную кувалду массой 4,8 кг (77, а), а для обработки — молоток-кулачок массой 2,3 кг (77,б), которым скалывают острые углы. Этим же молотком осаживают и расщепляют бутовый камень при кладке. Трамбовками (77, в, г) осаживают камни, уплотняют бутовую кладку. Кроме инструментов, показанных на 77, при бутовой кладке используют те же инструменты и инвентарь, что и при кирпичной кладке.

При бутовой кладке трудно достигнуть такой тщательной перевязки, как при кладке из кирпича, так как камни имеют неправильную форму. Поэтому в верстовых рядах и в забудке камни подбирают и располагают так для обеспечения перевязки, чтобы при возведении стен (78, а) камни можно было укладывать попеременно: то длинной стороной — ложками /, то короткой — тычком 2. Следовательно, в каждом ряду кладки последовательно чередуются тычковые и ложковые камни как в верстах, так и в забутке. В смежных рядах над тычковыми укладывают ложковые камни, а над ложковыми — тычковые. Таким способом обеспечивают перевязку швов бутовой кладки, которая аналогична цепной перевязке при кладке из кирпича. Так же раскладывают камни в рядах при пересечении (78, б) и в углах стен (78, в).

Камни подбирают и подгоняют так, чтобы по возможности создать одинаковую высоту ряда кладки в пределах 20...25 см и горизонтальность швов. При этом можно укладывать по два-три тонких камня в одном ряду кладки, а некоторые крупные камни могут входить в два смежных ряда. Бутовую кладку выполняют «под лопатку», «под залив», а также с применением виброуплотнения.

**Кладку «под лопатку» (79,а)** выполняют горизонтальными рядами толщиной по 25 см с подбором и приколкой камней, расщепкой пустот и перевязкой швов.

Первый, нижний, ряд укладывают по подготовленному основанию насухо из крупных постелистых камней, обращенных постелью вниз. Чтобы камни плотно прилегали к основанию, их осаживают трамбовкой. Затем заполняют пустоты между ними мелкими камнями или щебнем и заливают пластичным раствором (при осадке эталонного конуса 13... 15 см) до заполнения всех пустот между камнями. Расщепку уплотняют трамбованием. Далее кладку ведут на растворе порядно, соблюдая перевязку. Подвижность раствора для кладки должна соответствовать погружению эталонного конуса на 4...6 см.

**Кладку выполняют в такой последовательности.** Каждый последующий ряд начинают с укладки верст /. Перед возведением внутренней и наружной версты на углах, пересечениях и через каждые 4...5 м на прямых участках стены укладывают на растворе маячные камни 2. По маячным камням с обеих сторон кладки натягивают причалки 3, по которым в процессе кладки проверяют горизонтальность ряда и прямолинейность лицевой поверхности фундаментов и стен. Камни для верстовых рядов, подобранные по высоте сначала выкладывают насухо, чтобы найти наиболее устойчивое положение в кладке. Затем камень приподнимают, настилают слой раствора

толщиной 3...4 см и устанавливают камень окончательно, осаживая его молотком. Уложив версты, приступают к заполнению забутки. Раствор под забутку, как и для верстовых рядов, подают лопатой и расстилают с излишком, чтобы при укладке камней он выдавливался в вертикальные швы между камнями. Забутку можно делать из камней любых размеров и формы с плотной посадкой (без качания) на постель и с соблюдением перевязки, чередуя тычки с ложками. Для более плотной посадки камни осаживают трамбовкой или молотком. Необходимо следить за тем, чтобы камни не соприкасались друг с другом без раствора, так как это снижает прочность кладки. После укладки забутки выполняют расщепенку кладки, осаживая в раствор слабыми ударами молотка щебень и мелкие камни. Поверхность уложенного ряда кладки выравнивают, добавляя раствор лишь в углубления между камнями. Следующие ряды кладки выполняют в той же последовательности.

**Кладка «под скобу»** — разновидность кладки «под лопатку», и ее выполняют из камней одинаковой высоты, подбираемых с помощью шаблона (скобы). Такую кладку применяют для возведения простенков и столбов.

**Кладка с приколкой лицевой поверхности (79, б)** — также разновидность кладки «под лопатку» или «под скобу». При выполнении этой кладки неровности на лицевой поверхности камней, укладываемых в наружную или внутреннюю версту, предварительно скалывают. С приколкой лицевой поверхности обычно выкладывают столбы и стены подвалов.

**Кладку в опалубке способом «под лопатку»** выполняют, когда надо получить гладкую поверхность обеих сторон стены при малопостелистом и неровном бутовом камне. В этом случае можно не подбирать постелистые камни для верстовых рядов и углов.

**Кладку «под залив»** выполняют из рваного бута или булыжного камня, не подбирая камней и не выкладывая верстовых рядов. Кладку возводят в опалубке, которую устанавливают в открытых в земле траншеях (80).

Если грунт плотный, то при глубине траншей до 1,25 м можно вести кладку и без опалубки враспор со стенками траншеи. Первый слой бутового камня высотой 25...20 см укладывают на сухое основание без раствора враспор со стенками и уплотняют трамбованием. Затем заполняют все промежутки между камнями мелким камнем и щебнем /. Уложенный слой заливают 2 жидким раствором, так чтобы все пустоты были заполнены. Последующую кладку ведут таким же образом горизонтальными рядами высотой 25...20 см, заливая раствором каждый ряд кладки. Этот способ кладки допускается только для возведения фундаментов зданий высотой не более 10 м и только на непросадочных грунтах.

**Кладка с применением виброуплотнения (рис.81)** имеет прочность на 25...40 % больше прочности кладки, выполненной способом «под лопатку». Кладку выполняют в опалубке или враспор со стенками траншей в плотных грунтах. Первый ряд укладывают насухо, пустоты между камнями заполняют щебенкой, а затем расстилают раствор слоем 4...6 см, устанавливают площадочный вибратор и уплотняют кладку до тех пор, пока раствор не перестанет проникать в кладку. Затем укладывают на растворе следующий ряд камня способом «под лопатку», покрывают его раствором и вновь вибрируют. Чтобы создать декоративную поверхность бутовых стен, применяют циклопическую кладку: для лицевой поверхности кладки подбирают околотые камни, располагая их в верстовых рядах так, чтобы из швов между ними получился рисунок. Эти швы делают также выпуклыми (шириной 2...4 см) и расшивают. Иногда для кладки углов при этом используют грубо отесанные прямоугольные камни, перевязывая их с кладкой стены. Применяют также циклопическую облицовку бутовой кладки плитными камнями после ее возведения.

### **Бутобетонная кладка**

**Бутобетонная кладка** состоит из бетонной смеси, в которую горизонтальными рядами втапливают бутовые камни «изюм», объем которых составляет почти половину общего объема кладки. Для бутобетонной кладки используют камни таких же размеров, как и для бутовой. Вместе с тем поперечный размер камней не должен превышать  $\frac{1}{3}$  ширины возводимой конструкции. Булыжный камень разрешается применять нерасколотым.

Бетонную смесь и камни укладывают последовательно горизонтальными слоями: сначала расстилают слой бетонной смеси толщиной не более 25 см, затем в него втапливают ряд камней

(на глубину не менее половины высоты камней). Между втапливаемыми камнями, а также между камнями и опалубкой оставляют промежутки 4...6 см. После втапливания камней вновь укладывают слой бетонной смеси и уплотняют ее вибрированием, далее процесс кладки повторяют. Бетонная смесь для кладки должна иметь подвижность, соответствующую осадке эталонного конуса на 5...7 см, причем крупность щебня или гравия в ней не должна превышать 3 см.

## **Урок №15. Виды и способы, последовательность выполнения бутовых и бетонных фундаментов.**

### **Организация работ**

До начала **кладки бутовых фундаментов** заготавливают камни, устанавливают ящики для раствора, желоба и лотки для спуска камня и раствора.

При кладке фундаментов «под лопатку» в траншеях глубиной до 1,25 м ящики для раствора расставляют на бровке траншеи через 3...5 м один от другого, а между ними располагают штабеля бутового камня. При кладке камень из штабеля подают в руки каменщику, а раствор сбрасывают ковшом-лопатой непосредственно на кладку.

Для кладки фундаментов в траншеях и котлованах глубиной более 1,25 м (82) запасы камня 3 и щебня 2 укладывают рядом с бровкой траншеи, а рабочие ящики 5 для раствора ставят в траншеи непосредственно на кладку. Раствор подают в ящики 5 бадьями с помощью грузоподъемных кранов, а при малых объемах работ опускают по лоткам 4, установленным под углом 40... 50° к горизонту, чтобы он не падал, а поступал равномерно. Камень спускают в траншею по желобу / сечением 40 X 40 см.

Поперечное сечение фундаментов и стен, особенно при кладке в траншеях, контролируют деревянными шаблонами (83, а, б), которые устанавливают не реже чем через 20 м. На них размечают ряды кладки, по которым натягивают причалку. Шаблон одновременно служит и порядковкой, и приспособлением для разметки мест закладки в фундаментах отверстий для коммуникаций.

**Бутовую кладку выполняют звенья из двух-трех человек.** При толщине фундаментов до 80 см кладку ведет звено «двойка»: каменщик 4-го разряда устанавливает порядковки, натягивает и переставляет причалки вместе с каменщиком 2-го разряда, кладет версты с приколкой камней и забутки, делает расщебенку кладки, контролирует качество кладки. Каменщик 2-го разряда помогает каменщику 4-го разряда устанавливать и переставлять причалку, перелопачивает и подает на стену раствор, подает и раскладывает камни, а также помогает каменщику разравнивать раствор, прикалывать камни, устраивать забутки и делает расщебенку кладки.

При толщине фундаментов до 1,2 м кладку ведет звено «тройка»: два каменщика 4-го и 3-го разрядов и каменщик 2-го разряда. В этом звене каменщик 3-го разряда делает забутку и расщебенку кладки. Он же помогает переставлять причалку.

Если толщина фундамента более 1,2 м, кладку выполняют звеном «четверка» из двух «двоек». В каждую «двойку» входят каменщики 3-го или 4-го и 2-го разрядов. Обе «двойки» ведут кладку одновременно с противоположных концов участка длиной до 25 м, под один шнур, двигаясь навстречу друг другу. Первая «двойка» выкладывает наружную версту, вторая — внутреннюю, при этом строго соблюдается вертикальная перевязка кладки. Закончив кладку верстовых рядов, звенья начинают забутку между верстами, снова двигаясь навстречу друг другу.

Для кладки **бутобетонных фундаментов** камни укладывают штабелями вдоль фронта работ, как и при бутовой кладке, учитывая при этом, что количество камней («изюма») в **бутобетоне** не должно превышать 50 % от общего его объема. Между штабелями камней оставляют место для приемки бетонной смеси и перемещения ее в опалубку с помощью инвентарных лотков, желобов и других приспособлений.

### **Правила выполнения бутовой кладки**

**Бутовые фундаменты** начинают выкладывать с пониженных участков. Переход от одной глубины заложения фундамента к другой выполняют уступами в соответствии с указаниями проекта. При этом в каждом уступе должно быть не менее двух рядов кладки, что составляет в

зависимости от крупности камня 35...60 см. Камни верхнего ряда каждого уступа перевязывают с вышележащей кладкой.

Допускаемые отклонения при кладке фундаментов из бутового камня (штрихпунктирными линиями обозначены границы допускаемых отклонений)

Кладку ведут ярусами по 0,8...1,0 м. При этом высота разрыва на границах участков кладки должна быть не более 1,2 м. Разрывы выкладывают в виде убежной штрабы уступами, имеющими отношение высоты к длине 1:2 или 1:1.

Перерывы в работе при производстве бутовой кладки допускаются только после заполнения раствором промежутков между камнями последнего выложенного ряда. Поверхности камней этого ряда покрывают раствором лишь при возобновлении кладки. В сухую жаркую и ветреную погоду на время перерыва бутовую кладку защищают от быстрого высыхания щитами или рулонными материалами.

В бутобетонные фундаменты укладывают очищенные от грязи камни и обломки, иначе они не будут иметь прочного сцепления с бетоном. В сухую погоду обломки перед укладкой в бетонную смесь поливают водой. Разрывы бутобетонной кладки между смежными участками выполняют в виде уступов — послойно, так же как при бутовой кладке.

Чтобы обеспечить монолитность бутобетонной кладки, перерывы в работе при ее возведении устраивают лишь после втапливания камней в верхний слой бетонной смеси и уплотнения ее. При перерывах в кладке в сухую летнюю погоду кладку 3...4 раза в день увлажняют, поливая водой.

Качество кладки из бута и бутобетона проверяют с помощью тех же измерительных инструментов и теми же приемами, что и качество кирпичной кладки. Отклонения (84) от проектных размеров в положении конструкций из бута и бутобетона не должны превышать величин, указанных в табл. 4. Кладка, выполненная с нарушением допускаемых отклонений, подлежит исправлению. В этих случаях вопрос о продолжении кладки решает проектная организация.

#### **Урок №16. Устройство горизонтальной и вертикальной изоляции. Инструмент и инвентарь, применяемый при гидроизоляции.**

Каменная кладка поглощает и пропускает воду, поэтому, соприкасаясь с грунтом, она подвергается опасности водонасыщения. Вода может проникнуть через кладку в подвалы и, распространяясь выше по кладке, дойти до первого и даже второго этажа, вызывая сырость в помещениях. Чтобы предохранить фундамент, стены и другие конструкции от влаги, устраивают гидроизоляцию, окрашивая (окрасочная гидроизоляция) или оклеивая (оклеечная гидроизоляция) их поверхности гидроизоляционными материалами.

**При устройстве гидроизоляции из рулонных материалов** пользуются следующими инструментами. Стальными ножами (108, а) разрезают рулон и щетками (108, б) очищают рубероид и толь от слюдяной или песчаной посыпки, щеткой (108, в) или гребком (108, г) наносят и разравнивают мастику, стальными гребками разравнивают асфальтовую мастику (108, д). В конусном бачке (108, е) с крышкой переносят разогретую мастику от битумоварки к месту работы, ковшом разливают мастику.

**Шпателем с удлиненной ручкой** приглаживают кромки полотнищ, наклеиваемых на вертикальную или наклонную поверхность (108, з).

**Шпателем с короткой ручкой** наносят, разравнивают и сглаживают мастику при заделке швов и стыков оклеечной гидроизоляции (108, и).

**Окрасочную гидроизоляцию выполняют** нанесением на поверхность кладки мастики из битумов разных марок и наполнителя (тальк, известь-пушонка, асбест) или мастик на основе синтетических смол. Оклеечная гидроизоляция представляет собой рулонные материалы (гидроизол, рубероид, изол, бризол), наклеенные битумной или другими мастиками на изолируемые поверхности. В качестве изоляции используют также асфальтовую или цементную (со специальными цементами) штукатурку.

**Окрасочные и оклеечные изоляции** наносят на вертикальные (вертикальная гидроизоляция) либо на горизонтальные поверхности (106, а), устраивают на стенах подвалов или поверхности



фундаментов со стороны, примыкающей к грунту до уровня отмостки или тротуара. При высоком уровне грунтовых вод (106, б) в ряде случаев вертикальную оклеечную изоляцию защищают со стороны грунта глиняным замком 9 и прижимными стенками 8 из кирпича и т. д. **Горизонтальная гидроизоляция** служит для защиты стен подвалов и здания от грунтовой влаги, которая проникает со стороны подошвы фундаментов. В бесподвальных зданиях ее делают в цокольной части на 200 мм выше уровня отмостки или тротуара. Если отмостка имеет уклон вдоль стены здания, то гидроизоляцию (105, в) делают ступами таким образом, чтобы слои изоляции перекрывали друг друга на длину, равную четырехкратному расстоянию между ними по высоте.

В зданиях с подвалами изоляцию устанавливают в двух уровнях: первый — у пола подвала (106, б), второй — в 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 на портландцементе с уплотняющими добавками (алюминатом натрия и другими) толщиной 20...25 мм или двух слоев толя или рубероида, приклеенных мастикой.

В некоторых случаях гидроизоляцию делают в виде асфальтовой стяжки слоем 25...30 мм.

### **Урок №17. Требования к качеству бутовой и бутобетонной кладке, способы проверки качества.**

#### **Безопасность труда при выполнении бутовых и бетонных работ.**

**Правила техники безопасности.** До начала и во время кладки фундаментов проверяют прочность креплений стенок траншей и котлованов.

При отсутствии креплений в траншеях и котлованах или при креплениях, не рассчитанных на нагрузки от материалов, штабеля камней располагают за пределами призмы обрушения грунта.

Расстояние от бровки откоса или креплений траншей (котлована) до штабелей материалов определяет мастер или прораб. При работе в траншеях или котлованах следят, чтобы бровки были освобождены от материалов на ширину не менее 50 см. Камни подают в траншею по желобам в то время, когда поблизости в траншеях нет рабочих. Не допускается сбрасывать камни в траншею.

Крепления стенок котлованов и траншей удаляют по мере возведения фундаментов. Нижние распорки снимают только после установки верхних, одновременно вынимают по высоте только одну или две нижние крепежные доски, иначе грунт может обрушиться.

Для спуска рабочих в траншеи (котлованы), а также для подъема их на подмости устанавливают стремянки шириной 0,75 м или приставные лестницы с перилами. Зимой их регулярно очищают от наледи и снега.

Кладка из керамических и искусственных камней

### **Урок №18. Тема 1.3. Технология текальных и монтажных работ при возведении кирпичных зданий.**

**Такелажные работы. Оборудование и приспособления для ведения такелажных работ: виды, назначение, применение, конструкции и принцип работы, техническое обслуживание и правила управления ими.**

**Монтажные устройства и приспособления** служат для захвата (строповки) поднимаемых конструкций, временного закрепления их и выверки, организации рабочего места монтажников.

**Грузозахватные устройства** предназначены для строповки элементов (деталей) и крепления их к крюку монтажного механизма. К ним относятся стропы из стальных канатов, концы которых оснащены крюками или коушами; захваты для строповки конструкций, которые не имеют монтажных петель; траверсы для подъема крупногабаритных элементов.

Приспособления для **временного закрепления и выверки конструкций**, установленных на место: одиночные и групповые кондукторы, подкосы, струбины.

Приспособления для организации рабочего места монтажников и обеспечения безопасных условий работы: инвентарные подмости, лестницы, элементы ограждений, стеллажи, контейнеры.

Наиболее распространенный тип отдельно стоящих инвентарных подмостей, рассчитанных на легкое перемещение и многократное использование, — передвижные площадки (117, а). Их изготавливают блочными и телескопическими, что позволяет при необходимости изменять высоту уровня рабочей площадки. К этому же типу подмостей относится инвентарная площадка-стремянка (117,б) для монтажника и сварщика, а также столики-стремянки высотой 0,75...0,9 м. Для сообщения между этажами здания в период монтажа конструкций применяют **инвентарные приставные лестницы с поручнями** (118, а). До установки постоянных перильных ограждений на лестничных маршах и площадках устанавливают временные инвентарные ограждения (118,б); их прикрепляют струбцинами непосредственно к железобетонным элементам. Таким образом ограждают проемы в междуэтажных перекрытиях и по контуру перекрытия на границе захваток. У проемов можно устанавливать инвентарные ограждения на стойках (119, а). Открытые дверные проемы в стенах и оконные проемы также временно закрывают инвентарными решетками (119, б). Такие же ограждения (119, в) ставят у входов в лифтовые шахты.

**Инструменты.** При монтаже сборных конструкций кирпичных зданий используют в основном все ручные инструменты каменщика. Кроме того, при установке и закреплении железобетонных и бетонных конструкций применяют следующий **ручной инструмент**: строительный монтажный лом ЛМ (120, а) — для смещения, рихтовки и установки сборных элементов при монтаже и такелажных работах (такие ломы диаметром 20 и 24, длиной 560 и 1180 мм применяют при монтаже перекрытий, лестниц, площадок и других сборных конструкций; диаметром 32, длиной 1320 мм — при монтаже фундаментных блоков); зубило (120,б), служащее для очистки закладных деталей от наплывов бетона; молоток-кулачок (120, в), предназначенный для околки наплывов бетона, очистки закладных деталей, загиба монтажных петель и т. д.; стальные щетки, или скребки (120, г, д), используемые для очистки поверхности в местах установки сборных элементов; подштопку (120, е), имеющую коробчатый корпус из листовой стали с деревянной ручкой и предназначенную для уплотнения раствора в горизонтальных швах сборных конструкций; стальную конопатку и деревянную киянку (), предназначенные для конопатки стыков крупноблочных и панельных стен; заправщик жгутовых материалов, или ролик (120, и, к), служащий для закатывания упругих прокладок в устье стыков панельных стен.

Монтажники используют кельмы для разравнивания и подрезки излишков раствора и растворные лопаты для расстилания растворной смеси на опорных поверхностях при установке сборных конструкций.

При монтаже сборных конструкций необходим различный контрольно - измерительный инструмент:

складные метры и рулетки для линейных измерений;

уровни (в деревянном или металлическом корпусе), предназначенные для выверки-устанавливаемых конструкций;

крученый льнопеньковый разметочный шнур (121, а) диаметром 1,5 мм и длиной 15 м для разметки прямых линий осей; дюралюминиевую рейку-отвес (121, б) для проверки вертикальности устанавливаемых панелей перегородок; рейку 1 навешивают на панель и прижимают упорами (резиновые накладки) 3 к панели; по отклонению отвеса 5, измеряемому в миллиметрах по шкале 4, определяют отклонение панели 6 от вертикали.

## **Урок №19. Последовательность выполнения такелажных работ (подготовка места установки и элементов к подъему, строповка, подъем, перемещение и установка).**

До начала производства работ производится занятие со стропальщиками, такелажниками, крановщиками по изучению проекта производства работ и технологических карт (схем). Работы

выполняются в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и других нормативных технических документов, принятых в установленном порядке, соблюдение которых обеспечивает безопасность работ ( в соответствии с ГОСТ 12.3.002-76, ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.3.020-76).

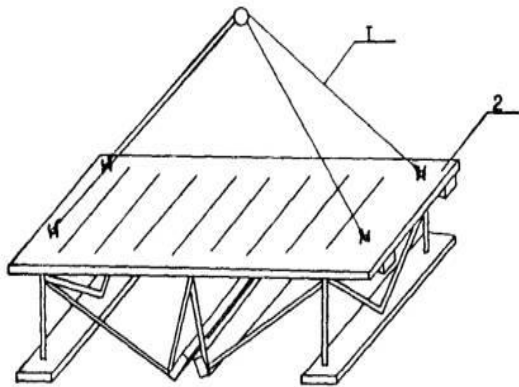


Работы производят квалифицированные кадры, имеющие допуск к работе в соответствии с требованиями Госгортехнадзора России. Инструктаж работников по технике безопасности проводится в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда» Стропальщики и [такелажники](#) руководствуются производственными инструкциями, выдаваемыми им под расписку, и подчиняются лицам, ответственными за безопасное производство работ. Лица, ответственные за производства работ обязаны: перед началом работ обеспечить охранную зону в местах производства работ, проверить внешним осмотром исправность грузоподъемных механизмов, такелажного оборудования; проверить у работников, осуществляющих работы, наличие соответствующих удостоверений и других документов на право производства этих работ; следить за тем, чтобы выбор способов погрузки, разгрузки, перемещения грузов соответствовал требованиям безопасного производства работ; при возникновении аварийных ситуаций немедленно прекратить работы и принять меры для устранения опасности.

Стропальщик выполняет следующие операции: строповка и увязка перемещаемых грузов для их подъема, перемещения и укладки; сопровождение и наблюдение за грузом при подъеме, перемещении и укладки; отцепка стропов на месте установи или укладки грузов; укладка и складирование грузов; подача сигналов крановщику или машинисту грузоподъемного оборудования; выбор необходимых стропов в соответствии с массой и размером перемещаемого груза; определение стропов к работе.

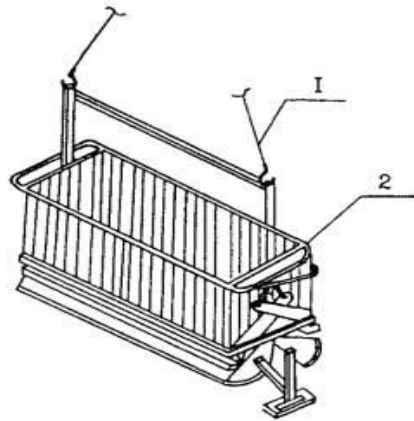
Такелажник выполняет следующие операции: перемещение грузов в вертикальном и горизонтальном направлениях с помощью лебедок, талей, домкратов и т.п.; сооружение настилов, стоек, временных мостков и приспособлений; установка, монтаж и демонтаж блоков талей, якорей, мачт; изготовление стропов; опробование и испытание такелажного оборудования.

Правила такелажных работ предусматривают определенную схему их выполнения. Перед началом работ бригада муверов-такелажников должна иметь четкий план действий, с которым должен быть ознакомлен каждый член бригады, в противном случае слаженной работы не выйдет, а это не только затормозит, но и затруднит ход переезда. Также необходимо четко представлять себе степень сложности будущих такелажных работ при переезде, для этого мувинговая компания предварительно высылает на объект оценщика, который и определяет, насколько сложным будет такелаж при переезде. После этого старший специалист определяется с тем, какое оборудование и приспособления будут необходимы во время такого переезда. Перед началом такелажных работ очень важно очистить все рабочие площади, убрать все лишние предметы, которые могут помешать ходу погрузки. Если это необходимо, иногда приходится выполнять демонтаж строений. Правила такелажных работ также предусматривают наличие необходимого уровня квалификации рабочих специалистов, которые будут поводить погрузку тяжелых предметов при переезде. Фирма "Лидер Переезда", основным профилем которой является мувинг, в том числе производственный, оказывает все виды такелажных работ любой сложности при переездах квартирных, офисных и промышленных. Специалисты компании имеют четкую схему проведения такелажных работ и все необходимое для этой цели оборудование.



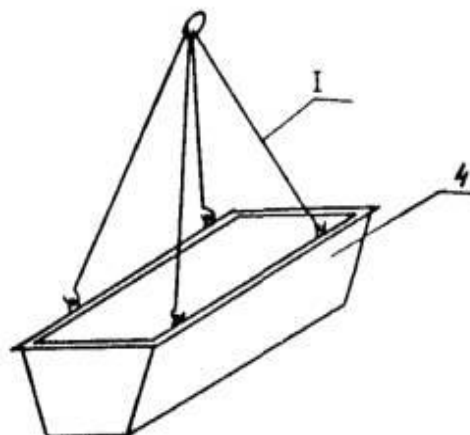
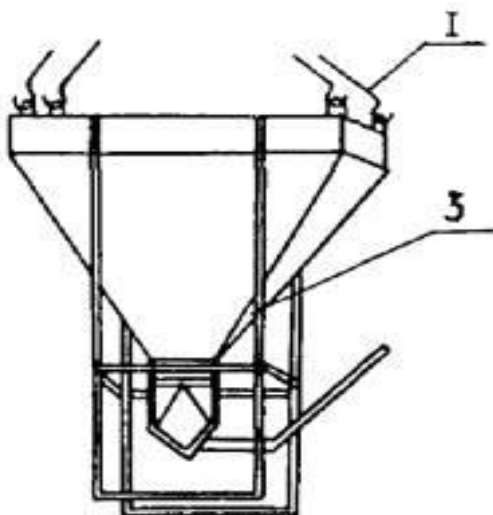
Строповка подмостей

Строповка захвата



1 - строп четырехветвевой; 2 - захват Б-8; 3 - бункер для раствора; 4 - ящик для раствора

Строповка бункера с раствором



**Урок №20. Монтажные работы. Монтажный и измерительный инструмент, монтажные приспособления: виды, назначение, применение, конструкции, принцип действия.**

Монтажники используют кельмы для разравнивания и подрезки излишков раствора и растворные лопаты для расстилки раствора на опорных поверхностях при установке сборных конструкций.

При монтаже сборных конструкций необходим различный контрольно - измерительный инструмент:

складные метры и рулетки для линейных измерений;

уровни (в деревянном или металлическом корпусе), предназначенные для выверки-устанавливаемых конструкций;

крученный льнопеньковый разметочный шнур (121, а) диаметром 1,5 мм и длиной 15 м для разметки прямых линий осей;

дюралюминиевую рейку-отвес (121, б) для проверки вертикальности устанавливаемых панелей перегородок;

рейку 1 навешивают на панель и прижимают упорами (резиновые накладки) 3 к панели; по отклонению отвеса 5, измеряемому в миллиметрах по шкале 4, определяют отклонение панели 6 от вертикали.

**Монтажные приспособления** используют для захвата (строповки) поднимаемых конструкций, временного закрепления их и выверки, для организации рабочего места монтажников.

**Грузозахватные приспособления** предназначены для строповки элементов (деталей) и крепления их к крюку монтажного механизма. К ним относятся стропы из стальных канатов, концы которых оснащены крюками или коушами; захваты для строповки элементов конструкций, которые не имеют монтажных петель, траверсы для подъема крупногабаритных элементов.

Приспособления для временного закрепления и выверки конструкций, установленных на место: одиночные и групповые кондукторы, подкосы, струбцины.

Приспособления для организации рабочего места монтажников и обеспечения безопасных условий работы: инвентарные подмости, лестницы, элементы ограждений, стеллажи, контейнеры.



Наиболее распространенный тип отдельно стоящих инвентарных подмостей, рассчитанных на легкое перемещение и многократное использование - передвижные площадки. Их изготавливают блочными и телескопическими, что позволяет при необходимости изменять высоту уровня

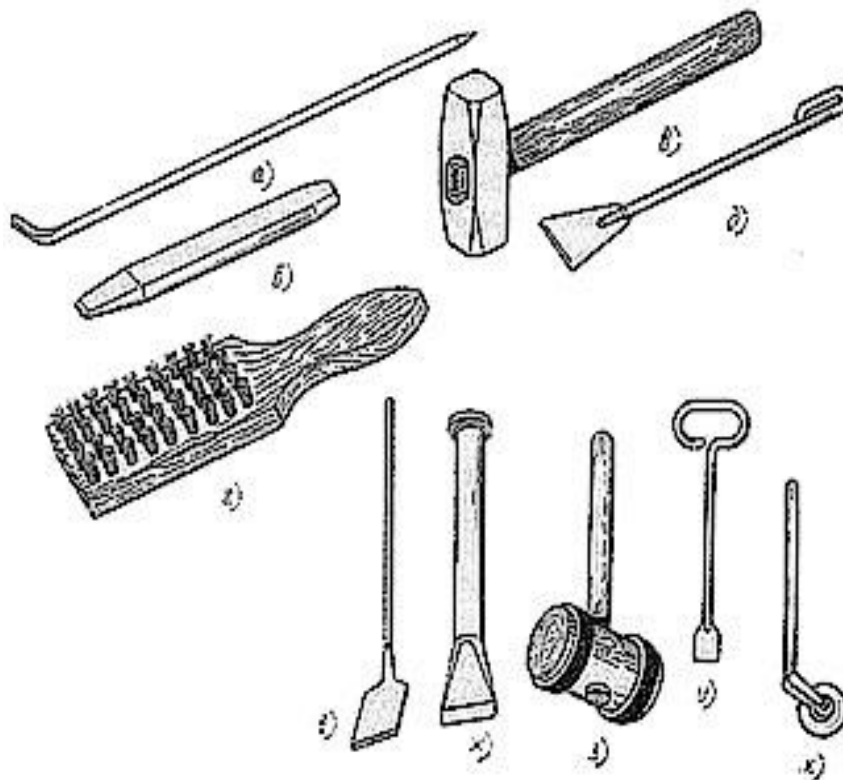
рабочей площадки. К этому же типу подмостей относится инвентарная площадка-стремянка для монтажника и сварщика, а также столики - стремянки высотой 0,75-0,9 м.

Для сообщения между этажами здания в период монтажа конструкций применяют инвентарные приставные лестницы. До установки постоянных перильных ограждений на лестничных маршах и площадках устанавливают временные инвентарные ограждения; их закрепляют струбцинами непосредственно к железобетонным элементам. Таким же образом ограждают проемы в междуэтажных перекрытиях и по контуру перекрытия на границе захваток. У проемов можно устанавливать инвентарные ограждения на стойках. Открытые дверные проемы в стенах, оконные проемы также временно закрывают инвентарными решетками. Такие же ограждения ставят у входов в лифтовые шахты.



### **Инструменты**

При монтаже сборных конструкций кирпичных зданий используются в основном [все ручные инструменты каменщика.](#)



Ручные инструменты для монтажа сборных железобетонных конструкций и для заделки стыков: а - монтажный лом, б - зубило, в - молоток-кулачок, г - стальная щетка, д - скребок, е - подштопка, ж - стальная конопатка, з - деревянная киянка, и - заправщик жгутовых материалов, к - ролик для закатывания прокладок

### **Урок №21. Классификация, последовательность выполнения монтажа (подготовительные операции, основные операции, монтаж, выверка, окончательное закрепление, контроль качества смонтированных конструкций).**

**Подготовка элементов к подъему.** Монтажники, работающие на складе железобетонных конструкций (стропальщики), при подготовке элементов проверяют их качество.

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 металлических деталях, в штрабах, гнездах для монтажных петель. Детали с трещинами и другими дефектами, превышающими допуски, с помощью крана переносят в штабель с биркой «Брак».

Погнутые выпуски арматуры лучше всего выправлять накладным арматурным ключом. При этом следят за тем, чтобы не допустить скалывания бетона около стержня. Наплывы бетона удаляют скarpелем и молотком; закладные детали дополнительно зачищают металлической щеткой. Грязь, снег и наледь счищают щеткой, соскабливают скребком, а затем сметают веником; не разрешается растапливать снег и лед горячей водой, применять огневой способ для удаления наледи с поверхности панелей, имеющих теплоизоляционные вкладыши или содержащие сгораемые материалы.

**Строповка.** Строповка — это временное соединение монтируемых конструкций с крюком грузоподъемной машины.

Прежде чем застроповать деталь, монтажник подбирает грузозахватные устройства, соответствующие массе и характеру груза, и подвешивает их на крюк крана; грузозахватные устройства используют только те, которые предназначены для данного груза (элемента). Затем монтажник убеждается, что деталь свободно стоит на прокладках или основании; примерзшие

детали сдвигают ломом. Кран в этом случае можно использовать только для поддержания высоких деталей от опрокидывания.

Большинство бетонных и железобетонных деталей стропуют за монтажные петли, заделанные в деталь. Крюк подъемного устройства должен свободно заходить в зев петли. Крюки заводят с внешней стороны детали в сторону ее центра тяжести. В противном случае страховочный запор крюка при подъеме детали может упасть внутрь крюка. Подъемное приспособление крепят за все петли, предусмотренные для подъема в соответствующем положении. Не использованные для зацепки груза концы много-ветвевое стропа монтажник укрепляет так, чтобы при перемещении груза краном эти концы не задевали за встречающиеся на пути предметы. При правильно подобранном стропе угол между его ветвями при подъеме груза не должен превышать 90°.

Стропальщик руководствуется следующими правилами; нельзя пользоваться грузозахватным устройством, если оно неисправно; запрещается самостоятельно чинить неисправные устройства.

### **Наиболее распространенные грузозахватные устройства — стропы, траверсы.**

Стропы изготовляют из стального каната, замкнутого в кольцо или образующего петлю.

На стропях груз подвешивают к крюкам, траверсам.

Обычно применяют стропы универсальные, облегченные, многоветвевые. Универсальный строп (125, а) — это замкнутая петля из отрезка каната, концы которого соединены заплеткой / или сжимами. Облегченный строп (125, б) состоит из отрезка каната, концы которого снабжены коушами 2. К коушам крепят крюки 3 или карабины 4 и тогда облегченный строп может быть использован как ветвь многоветвевое стропа (125, в). Многоветвевые стропы бывают двух-, четырех- и шестиветвевые. С помощью двухветвевое стропа (125, г) поднимают элементы с двумя монтажными петлями (прогоны, блоки, балки). Четырехветвевое строп (паук) (125,5) предназначен для монтажа плит перекрытий, лестничных маршей и других элементов, имеющих четыре монтажные петли. Строп состоит из кольца-скобы 5, которую навешивают на крюк крана, и двух пар облученных стропов — ветвей.

**Траверсы** представляют собой металлическую балку или ферму с устройствами для захвата монтируемых элементов. Траверсами поднимают большегабаритные элементы, так как при строповке гибкими стропами большегабаритных элементов (панелей, плит покрытий большой длины) за несколько точек не используется направления при подъеме могут привести к повреждению этих устройств и самих элементов — появлению сколов, трещин. Не разрешается отрывать краном грузы, примерзшие 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 действие его тормозов 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 подают 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 выполнять, стропальщик (сигнальщик) и звеньевой надевают на левую руку желтую повязку с надписью «Сигнальщик». Условные сигналы подают знаками руки или красным либо желтым флажком

Индустриализация строительства, в основу которой положено заводское изготовление, типизация и стандартизация конструкций и деталей, изменила характер работ на стройках. В каменных зданиях большое количество конструкций выполняют из сборных железобетонных деталей. Для доставки их на стройки, подъема и установки в проектное положение используют различные транспортные средства, монтажные механизмы и приспособления. Чтобы обеспечить надежность возведенных конструкций и безопасность монтажа, необходимо тщательно контролировать качество сборных элементов, соблюдать требования технологии и проекта производства работ. Проект монтажных работ входит в состав общего проекта производства работ. В нем содержатся указания о размещении на приобъектном складе, способах и последовательности установки



конструкций, приводится спецификация деталей и элементов, графики их завоза на площадку и графики монтажа.

До начала монтажа сборных конструкций должны быть выполнены все предшествующие работы, предусмотренные рабочими чертежами и проектом производства монтажных работ. Например, до монтажа фундаментов здания должны быть закончены земляные работы по подготовке траншей и котлованов, произведена разбивка и закрепление осей фундаментов, сделаны временные проезды, заготовлены в соответствии со схемой раскладки и монтажа элементы и детали конструкций, подготовлены монтажные механизмы, приспособления и инструменты.

При монтаже строительных конструкций выполняют ряд процессов. Важнейшие из них: проверка состояния конструкций, устройство подмостей для работы монтажников на высоте, подготовка элементов к подъему, строповка конструкций, подъем, установка, выверка и закрепление конструкций в проектном положении.

Прежде всего обеспечивают правильное размещение и складирование элементов конструкций, а также монтажных приспособлений, инвентаря и оснастки, устанавливая в необходимых местах указатели и ограждения опасных зон, надписи и сигналы, предупреждающие об опасности или запрещающие движение. Сборные элементы складывают в местах, предусмотренных строительным планом проекта производства работ. Не разрешается хранить крупногабаритные конструкции прислоненными к штабелям изделий или стенам зданий.

Монтажные механизмы допускаются к эксплуатации только после освидетельствования и приемки их в соответствии с Правилами Госпроматомнадзора СССР.

Все грузозахватные монтажные приспособления до начала применения испытывают и снабжают бирками с указанием допускаемой грузоподъемности. Результаты испытаний регистрируют в (специальных журналах. Перед началом работ систематически осматривают применяемые монтажные приспособления, проверяя их исправность.

В процессе монтажа сборных конструкций необходимо обеспечивать полную безопасность всех работающих в зоне действия подъемных механизмов и установки конструкций. Для этого работы ведут такими способами и в такой технологической последовательности, которая предусмотрена проектом монтажных работ и технологическими картами.

Большинство строительных машин имеют электрический привод исполнительных механизмов. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током строительные машины, механизмы, электрифицированный инструмент, а также рельсовые пути башенных самоходных кранов заземляют. Работать на кранах разрешается лицам, прошедшим специальный инструктаж и имеющим удостоверение инспекции на право управления краном данного типа. При установке монтируемой детали (элемента) на место кран должен выполнять только одно движение (операцию). Во время перерывов в работе запрещается оставлять груз висящим на крюке крана.

Все движущиеся части строительных машин (ременные, шестеренные передачи, муфты с выступающими болтами, тормоза и фрикционы, валы и барабаны), расположенные вблизи проходов и рабочих мест, закрывают съемными ограждениями.

К погрузочно-разгрузочным и монтажным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности. Помимо инструктажа рабочие на монтажных работах должны пройти в первый месяц работы на стройке обучение безопасным способом монтажа по специальной программе, разработанной с учетом особенностей стройки.

При работе на высоте монтажники должны пользоваться касками, предохранительными поясами, нескользящей обувью. Карабины предохранительных поясов монтажники пристегивают к устойчивым элементам или специально натянутым стальным канатам. Для переноски инструмента и метизов (гаек, шайб) монтажники пользуются специальными ящиками.

Предохранительные пояса через каждые шесть месяцев испытывают на прочность стационарной нагрузкой 3 кН. На каждом поясе проставляют его номер и дату испытания. Запрещается пользоваться поясами, не прошедшими очередного испытания.

При возведении зданий запрещается работать и находиться рабочим на тех захватках, над которыми ведется монтаж конструкций на вышележащих этажах, а также в зоне перемещения

кранами элементов и монтажных кондукторов (независимо от числа смонтированных перекрытий). Зоны, где ведутся работы, раждают и в них вывешивают предупредительные надписи.

При монтаже сборных конструкций соблюдают следующие правила:

перед подъемом конструкций проверяют надежность закрепления монтажных петель, закладных деталей и качество изделий в целом; изделия с дефектами к монтажу не допускаются; не допускается поднимать краном детали, зажатые другими элементами или примерзшие к земле; конструкции перемещают в горизонтальном направлении на высоте не менее 1 м над любыми предметами;

запрещается переносить конструкции краном под рабочим местом монтажников, а также над захваткой, где ведутся другие строительные работы;

элементы подают краном к месту монтажа с наружной стороны здания;

подаваемый элемент принимают, когда он находится в 20...30 см от места установки, при этом монтажники не должны находиться между элементом и краем перекрытия или стены;

элементы устанавливают без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям;

при необходимости повторной установки элемента раствор очищают лопатой с длинной рукояткой; не допускается использовать для этой цели кельму;

установленные элементы освобождают от стропов после их постоянного или временного закрепления; временные крепления снимают с установленных и выверенных элементов только после постоянного закрепления этих элементов;

такие операции, как закрепление монтируемых элементов, рас-строповка, устройство креплений, заделка стыков, монтажники выполняют с рабочих площадок, катучих стремянок или монтажных столиков.

При разгрузке с транспортных средств элементы поднимают на высоту 20...30 см для проверки надежности такелажа и прочности закрепления монтажных петель, после чего такелажники проверяют строповку и продолжают подъем детали. При выгрузке элементов с транспортных средств шофер должен выходить из кабины, запрещается перемещать груз над нею.

По ходу монтажа незаполненные проемы здания закрывают инвентарными щитами или в проемах устраивают временные ограждения.

На рабочих местах монтажников не должно быть посторонних предметов.

Подмости оборудуют приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ.

Монтажникам запрещается ходить по ригелям и стенам.

На строительной площадке должны быть освещены вечером и ночью проезды, проходы, лестницы, склады изделий и рабочие места.

## **Урок №22. Безопасность труда при выполнении такелажных и монтажных работ**

### **Подготовка к выполнению стропальных и такелажных работ**

Стропальные и такелажные работы производят в соответствии с проектом организации строительства (ПОС), проектом производства работ, технологическими картами или технологическими схемами.

Проект организации строительства служит основанием для планирования капитальных вложений, обеспечения строительства соответствующими трудовыми и материальными ресурсами. В проекте организации строительства рассматривают общие вопросы организации работ на строительной и монтажной площадках, указывают сроки начала и окончания строительства, приводят графики движения рабочей силы, сведения о временных зданиях и сооружениях, подъездных путях и т.д.

Проект производства работ - это рабочий проект, по которому непосредственно осуществляется весь монтаж объекта или сооружения.

Проект производства работ разрабатывают в соответствии с ПОС, требованиями действующих строительных норм и правил (СНИП), ГОСТ, ОСТ, технических условий (ТУ) и других нормативных документов.

### **Проект производства работ включает в себя:**

- перечень проектных материалов;
- пояснительную записку;
- ведомости монтажного оборудования, такелажных приспособлений, ручных машин, материалов, объемов работ (оборудования, металлоконструкций и трубопроводов);
- графики производства монтажных работ и движения рабочей силы, сроки подачи в монтаж оборудования, металлоконструкций и трубопроводов;
- ведомости потребности в энергоресурсах;
- технологические схемы монтажа оборудования, металлоконструкций и трубопроводов с узлами строповки;
- рабочие чертежи приспособлений и индивидуальной такелажной оснастки;
- основные положения и мероприятия по охране труда, обеспечению необходимых бытовых условий и пожарной безопасности;
- паспорт монтируемого объекта;
- схемы разводок временного энергоснабжения (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и сварочных газов).

### **Технологические карты или технологические схемы содержат:**

- технические решения и указания способа монтажа отдельных сложных видов оборудования, строительных конструкций, укрепленных узлов или блоков технологических трубопроводов;
- способы контроля положения оборудования, конструкций и элементов такелажной оснастки и выверки их по установочно-сборочным допускам;
- решения по механизации трудоемких ручных операций;
- требования по обеспечению безопасных условий производства работ;
- способы строповки монтируемого оборудования или конструкций;
- спецификации монтажных и стропально - такелажных средств (включая механизированный инструмент и средств малой механизации) и материалов;
- схемы строповки грузов;
- типы кранов, их грузоподъемности и места установки;
- массы перемещаемого груза и тип грузозахватного устройства;
- порядок производства работ с указанием мест нахождения стропальщика и такелажника.

До начала производства работ и использования грузоподъемных машин лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, обязано провести занятие с крановщиками, стропальщиками, такелажниками, монтажниками по изучению ППР, технологических карт и схем.

О проведении занятия (инструктажа) делается запись в вахтенном журнале крановщика и журнале регистрации инструктажей.

**Погрузочно-разгрузочные работы** должны выполняться в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, СНИП 12-03-2001, СНИП 12-04-2002 “Безопасность труда в строительстве” и других нормативных правовых актов и нормативных технических документов, принятых в установленном порядке, соблюдение которых обеспечивает безопасность работ (в соответствии с ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.3.009-76, ГОСТ 12.3.020-80).

Если при работах с опасными веществами, расплавленными металлами и сплавами, определенными Федеральным законом “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” от 21.06.97 № 116-ФЗ как опасные производственные объекты, используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы и другое производственное оборудование, то должны выполняться также требования промышленной безопасности.

### **Лицо, руководящее производством погрузочно-разгрузочных работ, обязано:**

- перед началом работы обеспечить охранную зону в местах производства работ, проверить внешним осмотром исправность грузоподъемных механизмов, такелажного и другого погрузочно-разгрузочного инвентаря. Работа на неисправных механизмах и с неисправным инвентарем запрещается;

- проверить у работников, осуществляющих работы, наличие соответствующих удостоверений и других документов на право производства этих работ;
- следить за тем, чтобы выбор способов погрузки, разгрузки, перемещения грузов соответствовал требованиям безопасного производства работ;
- при возникновении аварийных ситуаций или опасного травмирования работников немедленно прекратить работы и принять меры для устранения опасности.

**Стропально - монтажные и другие работы** с применением грузоподъемных машин должны выполняться по проекту производства работ, технологическим картам, разработанным с учетом требований ГОСТ 12.3.009-76, который предусматривает:

- соответствие кранов производимой работе по грузоподъемности, высоте подъема груза, вылету стрелы;
- безопасную установку крана для работы вблизи строений, мест складирования, откосов котлованов и в других условиях;
- соблюдение безопасных расстояний от сетей и воздушных линий электропередачи, включая городские контактные сети и т.д.
- При выполнении погрузочно-разгрузочных работ кранами соблюдайте следующие требования безопасности:
- производите работы на грузоподъемных механизмах и механизмах передвижения крана по сигналу стропальщика;
- вначале поднимите груз на 200...300 мм и убедитесь, что он застропован правильно и надежно;
- немедленно приостановите работу по сигналу “Стоп”, независимо от того, кем он подан;
- подъем, опускание, перемещение груза, торможение при всех перемещениях выполняйте плавно, без рывков;
- перед подъемом или опусканием груза убедитесь в том, что вблизи груза, штабеля, железнодорожного сцепы, вагона, автомобиля и другого места подъема или опускания груза, а также между грузом и этими объектами не находится стропальщик или другие лица;
- застрапливайте и отцепляйте груз после полной остановки грузового каната, его ослабления и при опущенной крюковой подвеске или траверсе;
- неиспользуемые ветви стропа закрепляйте на крюке крана;
- для подводки стропов под груз применяйте специальные приспособления;
- строповку груза производите в соответствии со схемой строповки для данного груза;
- для длинномерных грузов используйте оттяжки;
- груз во время перемещения должен быть поднят не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов и не менее 1 м над землей;
- опускайте груз на предназначенное и подготовленное для него место на подкладки, обеспечивающие устойчивое положение груза и легкость извлечения из-под него стропов;
- запрещается строповать заземленный груз.

**Погрузочно-разгрузочные работы** следует выполнять механизированными способами с применением подъемно-транспортного оборудования и средств механизации.

Механизированный способ является обязательным при подъеме грузов массой более 50 кг, а также при подъема грузов на высоту более 3 м.

Перемещение грузов массой более 20 кг в технологическом процессе должно производиться с помощью встроенных подъемно-транспортных устройств или средств механизации. Также должно быть механизировано перемещение грузов в технологическом процессе на расстояние более 25 м.

## **Урок №23. Тема 1.4. Технология гидроизоляционных работ при выполнении каменной работы**

**Гидроизоляция каменных конструкций. Виды, назначение и применение гидроизоляции в строительстве. Устройство изоляции.** Чтобы получить изоляцию высокого качества, изолируемую поверхность очищают от мусора, грязи и мила, выравнивают и просушивают.

Окрасочную изоляцию из битумных мастик наносят щеткой на высушенные и огрунтованные поверхности, используя приемы малярных работ. Поверхность помазывают мастикой в два-три приема слоями толщиной 2 мм, не оставляя незакрашенных мест. Каждый слой наносят только после того, как предыдущий остынет и будет проверено его качество. Слой гидроизоляции должен быть сплошным, без раковин, трещин, вздутий и отставаний. Эти дефекты появляются, если мастика нанесена на неочищенные или сырые поверхности. Дефектные места расчищают, сушат и покрывают мастикой заново.

При большом объеме работ (более 300...500 м<sup>2</sup>) изоляцию из битумных мастик наносят на поверхности стен подвалов и другие конструкции механизированным способом. Мاستику подают к месту работы в автогудронаторе и наносят с помощью удочки с форсункой, присоединяемой к насосу автогудронатора гибким металлическим шлангом диаметром 25 мм. При нанесении изоляции таким способом значительно ускоряется процесс работы, улучшается качество гидроизоляции и практически исключаются потери битума.

При устройстве горизонтальной изоляции из раствора или асфальта по фундаментам или стенам подвалов изолируемые поверхности предварительно выравнивают раствором, заполняя все вертикальные швы. Затем при цементной или асфальтовой изоляции наносят слой стяжки из соответствующего материала и продолжают кладку в обычной последовательности, укладывая первые ряды камня на предварительно расстилаемый слой кладочного раствора.

**При укладке по фундаментам горизонтальной изоляции из толя или рубероида (см. 105, б)** изоляционный материал заранее очищают от защитной посыпки, чтобы слои изоляции лучше склеивались. Полотнища нарезают на заготовки нужной длины и свертывают в рулоны. На подготовленную выровненную раствором поверхность кладки расстилают первый слой изоляции. По нему наносят слой разогретой мастики толщиной 1...2 мм и сверху сразу наклеивают второй слой. Поверхность рулонной изоляции покрывают сверху слоем горячей мастики толщиной 2 мм и продолжают кладку.

**При изоляции вертикальных и наклонных поверхностей** сначала заготавливают рулонный материал, нарезая его полотнищами нужной длины. Наклеивать начинают снизу вверх. Битумную мастику сперва наносят на изолируемую поверхность, а затем на рулонный материал. Вначале раскатывают рулон и приклеивают один из концов полотнища, фиксируя нужное направление ковра. После этого рулон скатывают, наносят на изолируемую поверхность слой мастики и постепенно раскатывают рулон, нанося мастику слоем 1,5...2 мм, и прижимая полотнище к поверхности, рулонный материал наклеивают на основание. Полотнища наклеивают так, чтобы с каждым последующим полотнищем они объединялись в продольных и поперечных стыках внахлестку на 100 мм.

Не допускаются расположение одного шва над другим в смежных слоях изоляции и наклейка рулонных материалов во взаимно перпендикулярном направлении. Наклеенные полотнища притирают к основанию и ранее наклеенным слоям деревянными шпателями с удлиненной ручкой, на горизонтальных поверхностях наклеиваемые материалы, кроме того, прикатывают катком массой 10...80 кг с мягкой обкладкой.

Швы нахлестки дополнительно промазывают мастикой, отжатой при притирании и укатке материала. Наружную поверхность верхнего слоя изоляционного материала покрывают сплошным слоем мастики толщиной 2 мм.

#### **Урок №24. Инструменты, инвентарь и материалы, используемые при устройстве гидроизоляции.**

Гидроизоляция из рулонных материалов выполняется при помощи инструментов, показанных на рис. 14. Стальные щетки служат для очистки рулонных материалов от посыпок. С помощью щетки или гребенки наносится и разравнивается мастика, стальные ножи — для резки рулонных материалов, конусный бачок с крышкой — для переноса горячего битума.

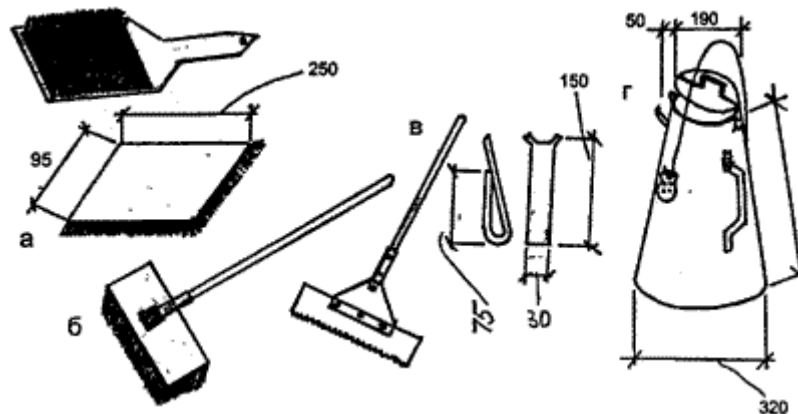


Рис. 14. Инструменты и инвентарь для устройства гидроизоляции:

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

**При устройстве гидроизоляции из рулонных материалов** пользуются следующими инструментами. Стальными ножами (108, а) разрезают рулон и щетками (108, б) очищают рубероид и толь от слюдяной или песчаной посыпки, щеткой (108, в) или гребком (108, г) наносят и разравнивают мастику, стальными гребками разравнивают асфальтовую мастику (108, д). В конусном бачке (108, е) с крышкой переносят разогретую мастику от битумоварки к месту работы, ковшем разливают мастику.

**Шпателем с удлиненной ручкой** приглаживают кромки полотнищ, наклеиваемых на вертикальную или наклонную поверхность (108, з).

**Шпателем с короткой ручкой** наносят, разравнивают и сглаживают мастику при заделке швов и стыков оклеечной гидроизоляции (108, и).

## Урок №25. Приготовление асфальтовой смеси и битумных мастик. Устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции и последовательность выполнения гидроизоляции.

**Приготовление мастик.** Для гидроизоляции применяют чаще других битумные мастики, приготовленные из нефтяного битума марки БН70/30 или сплава битумов низких и высоких марок. Смешивая их между собой и с наполнителями в определенных соотношениях, получают мастики необходимой марки.

При большом объеме потребления мастик строительные организации создают для их приготовления специализированные централизованные установки. Если же расход мастик невелик, их готовят непосредственно на строительной площадке. Для этого применяют битумоварочные котлы вместимостью 0,6 м<sup>3</sup> с обогревом любым видом топлива и специальные установки вместимостью 2,8 м (107) для разогрева или приготовления битумных мастик, подачи их по трубопроводам и механизированного нанесения на изолируемую поверхность.

Загруженный в котел битум расплавляют и обезвоживают, выдерживая его при 100 °С (если на поверхности разогретой мастики есть пена, значит вода не испарилась). Затем повышают температуру битума до 180 °С и добавляют в котел при непрерывном перемешивании сухой наполнитель, предварительно пропущенный через сито с ячейками 4Х4 мм и подогретый до 110°С. Одновременно с наполнителем вводят антисептирующие добавки (кремне-фтористый или фтористый натрий) в количестве 3...5 % от массы битумного вяжущего. Антисептирующие добавки служат для повышения стойкости против "гниения рулонных материалов, имеющих и/или паническую (бумажную) основу. Если при загрузке наполнителя масса в котле начнет вспениваться, загрузку приостанавливают, пока понизится уровень кипящего слоя, т. е. пока не испарится избыточная влага. После загрузки последней порции наполнителя - мастику варят до получения однородной массы и полного оседания.

**Устройство гидроизоляции.** Поверхность, на которую должна быть нанесена изоляция, должна быть очищена от мусора, грязи, пыли, выровнена и высушена. **Окрасочная изоляция** из битума наносится щеткой на высушенную и огрунтованную поверхность. Для достижения прочного

сцепления между изоляционным слоем и поверхностью стены или фундамента, до нанесения битума поверхность покрывают жидким составом грунтовки вручную, в состав которой входят глинозем, алюмокалиевые квасцы, медный купорос. После этого наносится битум в два-три приема, каждый слой до 2 мм. Не должно быть ни одного незакрашенного места на поверхности, причем все слои наносятся только после того, как застынет предыдущий. Контроль качества окрасочной гидроизоляции заключается в следующем: поверхность покрыта битумом непрерывно, отсутствие раковин, трещин, вздутий, отставаний. Все перечисленные дефекты возникают из-за недобросовестной очистки, влажности поверхности. При обнаружении дефектов гидроизоляции, участок поверхности очищают и снова в том же порядке покрывают мастикой.

**Горизонтальная гидроизоляция** из раствора или асфальта по фундаментам, стенам подвалов выполняется так: поверхности сначала выравнивают с помощью раствора, при этом заполняются все вертикальные швы, наносится слой стяжки и требуемого материала и продолжается обычная кладка, первые ряды укладываются на расстеленный по изоляции слой раствора.

Перед использованием для горизонтальной гидроизоляции рулонных материалов, их предварительно очищают от защитного слоя посыпки из слюды или песка, так как слои после этого лучше склеиваются. Рулоны делят на полотнища, необходимые по длине, и снова их сворачивают. На чистую поверхность кладки стелят первый слой изоляции, сверху наносят разогретую мастику в 1-2 мм и опять слой рулонного материала, покрывая его слоем горячей мастики толщиной в 2 мм.

**Оклеечная гидроизоляция** на наклонных поверхностях устраивается так: раскатывается очищенный рулон по поверхности, отрезается необходимая длина, сворачивается. На изолируемую поверхность наносится слой мастики, а по нему раскатывается ранее отмеренный рулон. Причем каждый последующий слой на стыках соединяется внахлестку на 10 см. Нельзя устраивать один шов над другим, а также перпендикулярно друг другу. Рулоны после наклейки тщательно прижимают друг к другу с помощью деревянного шпателя, а при горизонтальной гидроизоляции из рулонных материалов прижимают мягкой обкаткой весом 70-80 кг. Мастика, отжатая во время прокатки или прижатии материала, должна быть использована в швах нахлестки для дополнительной промазки. Последний слой рулонного материала полностью покрывают слоем мастики

## **Урок №26. Требования к качеству гидроизоляции, способы определения качества.**

### **Безопасность труда при выполнении гидроизоляционных работ.**

#### **Качество работ**

Цементная или асфальтовая гидроизоляционная стяжка должна лежать сплошным ровным слоем и не иметь отслоений и трещин. Обнаруженные дефектные места расчищают и исправляют.

Основания под окрасочную или рулонную гидроизоляцию не должны иметь неровностей более 5 мм на горизонтальной поверхности и 10 мм — на вертикальной (их обнаруживают наложением трехметровой рейки). Поверхность под окрасочную гидроизоляцию выравнивают, просушивают и грунтуют. Последующие слои толщиной не более 2 мм наносят после просушки и отвердения ранее нанесенных и проверки их качества. Законченная окрасочная гидроизоляция должна быть сплошной — без раковин, трещин, вздутий и отслоений. При обнаружении дефектных участков их расчищают, сушат и покрывают заново. Перед наклеиванием рулонной гидроизоляции основание тщательно очищают, высушивают и грунтуют.

Все слои оклеечной гидроизоляции должны быть плотно склеены между собой и с основанием. Стыки наклеенных полотнищ располагают вразбежку (не ближе 30 см) и прошпатель-вывают горячей мастикой. Недопустимы пузыри, вздутия и складки изолирующего слоя. Такие дефектные места расчищают и заделывают, а затем наклеивают дополнительный изоляционный слой. Надежность и долговечность гидроизоляции во многом зависит от качества выполненных работ. Гидроизоляционные работы являются скрытыми, поэтому на каждом законченном этапе их принимают по акту, в котором указывают качество и удостоверяют отсутствие дефектов.

#### **Техника безопасности**

При работе с горячими битумными мастиками следует соблюдать правила, предотвращающие ожоги.

Котлы для варки битума устанавливают на выровненных площадках, размещение которых указано в проекте производства работ. Чтобы жидкий битум не попадал в огонь (в случаях огневого подогрева), котел устанавливают с небольшим уклоном в сторону, противоположную Топке. Непосредственно у котла размещают ящик с песком и огнетушитель.

При варке битумных мастик соблюдают правила смешивания битумов разных марок: сначала расплавляют в котле битум низкой марки и после того, как прекратится образование пены, добавляют битумы более высоких марок. В расплавленный битум нельзя добавлять битум низких марок, так как это может привести к большому пенообразованию и содержимое котла выплеснется. Куски битума опускают в варочный котел по борту котла, чтобы избежать брызг. Нельзя загружать котел битумов более чем на 2/3 его объема.

Чтобы горячие мастики не расплескивались, их переносят в конусных бачках с крышками; бачки заполняют на 3/4 объема. Спуск и подъем к рабочим местам бачков с горячими мастиками должен быть механизирован.

Для работы с горячими мастиками рабочие должны надевать брезентовые рукавицы и костюмы, очки и кожаные ботинки.

## **Урок №27. Тема 1.5. Технология ремонта каменных конструкций.**

**Ремонт и восстановление каменных конструкций. Инструмент и ручные машины для разборки и ремонта каменной кладки. Способы пробивки и заделки различных сквозных и не сквозных отверстий, гнезд, борозд и др.**

### **Ремонт и восстановление каменных конструкций**

#### **Разборка, ремонт и восстановление кладки**

**Способы разборки.** В зависимости от объема кладки, которую нужно разобрать, и условий работ применяют следующие способы разборки: вручную с применением механизированного и ручного инструмента; механизированный с помощью кранов, экскаваторов, бульдозеров. При механизированных способах также не исключены работы, которые выполняют в основном при подготовке сооружений к разборке.

Все работы при разборке каменных конструкций выполняют по проекту производства работ или по заранее намеченному плану.

**Ручная разборка.** Кирпичную кладку, сложенную на известковом или смешанном растворе низких марок, разбирают с помощью пневматических отбойных молотков и электромолотков с рабочей частью в виде плоской лопатки, которой ударяют в горизонтальный шов под постель кирпича (камня). Кладку разбирают горизонтальными рядами, начиная с верха стены. Кирпич очищают от раствора острым концом кирочки, так же как при теске кирпича, и спускают по закрытым желобам вниз. Получаемый при разборке щебень сыпают вниз также по желобам.

Для разборки стен, сложенных на прочных смешанных или цементных растворах, применяют механизмы, оснащенные гидромолотками (экскаваторы со сменным рабочим органом), а также краны, оснащенные тяжелыми клиньями или ядрами, которыми дробят кладку.

**Бутовую и бутобетонную кладку фундаментов** и стен разбирают вручную также с помощью пневматических или электрических молотков с ударной частью в виде плоской лопатки или пики.

**Механизированная разборка.** При разборке каменных зданий по конструкции ударяют металлическим ядром или болванкой, подвешенными к стреле крана. Ядро массой 2..3т, опускаемое краном с высоты, дробит кладку на куски, которые затем используют для различных целей. Для разборки кладки применяют также гидромолоты и гидроклинья, монтируемые на самоходных шасси с гидроприводами.

#### **Инструмент и ручные машины для разборки и ремонта каменной кладки.**

Каменную кладку разбирают, если здание (сооружение) сносят, реконструируют или ремонтируют каменные конструкции. Чтобы разобрать кладку, в ней пробивают сквозные и несквозные отверстия, гнезда или борозды с помощью пневматических отбойных молотков и



электромолотков, скампелей, шлямбуров, стальных ломов, кирок, клиньев, кувалд, молотков, электрических сверлильных машин (149, а...ж).

Отбойные пневматические молотки (149, а) и электромолотки используют как при разборке кладки, так и для пробивки гнезд и борозд. Борозды выбирают также электрическим бороздоделом. Шлямбур (149, б) предназначается для пробивки круглых отверстий небольшого диаметра (30...50 мм). Один конец его имеет пилообразное зубья, форма другого конца — конусообразная. Отверстия в стенах пробивают сверлильными машинами (149, в) с наконечниками из высокопрочной стали или твердых сплавов. Скампелью (149, г) делают гнезда и борозды. Ломом, киркой, клином пользуются при разборке стен и фундаментов как вспомогательными инструментами. Кладку восстанавливают (заделывают гнезда и борозды) инструментами, которыми каменщики пользуются при возведении новой кладки стен из камней, бута или кирпича.

**Пробивка отверстий, гнезд, борозд.** Перед пробивкой отверстий размечают их положение и, если нужно, устанавливают подмости такой высоты, чтобы место пробивки находилось на уровне груди рабочего: в таком положении удобнее и легче работать. Отверстия для электрокабелей и труб диаметром до 40 мм просверливают электрической сверлильной машиной или пробивают шлямбуром. Пилообразный конец шлямбура приставляют к намеченному месту (шлямбур держат перпендикулярно стене) и, ударяя кувалдой по тупому концу, периодически поворачивают его вокруг оси, чтобы он не оказался забитым в кладку подобно штырю. Периодически шлямбур вынимают из гнезда и очищают от кусочков кирпича и пыли.

Прямоугольные отверстия пробивают скампелем, отбойным молотком или электромолотком, начиная с верхней части отверстия. Сначала выбивают верхний кирпич, раскалывая его скампелем и легкой кувалдой. Затем, забивая скампель под постель или в вертикальный шов, выбивают следующий кирпич и т. д. При толстых стенах отверстия целесообразно пробивать сначала с одной стороны на половину толщины стены, а затем с другой.

**Борозды пробивают следующим образом.** Сначала на одном из ее концов делают гнездо по сечению борозды, затем последовательно выбивают другие кирпичи по намеченной линии. Если в процессе работы приходится выбивать не целый кирпич, а часть его, то на линии откола кирпича сначала делают насечку, ударяя кувалдой по скампелю, а потом уже выбивают кирпич. Узкие борозды — пазы — прорезают в кладке бороздо-делом, им же высверливают гнезда диаметром до 75 мм. Перед пробивкой больших отверстий и проемов сначала над размеченным проемом (150) делают с обеих сторон стены борозды глубиной  $\frac{1}{3}$  кирпича. В борозды закладывают железобетонные перемычки или стальные балки 1 из швеллера; длина закладываемых отрезков — на 500 мм больше ширины проема. Балки стягивают между собой болтами 2 на концах и в пролете через 1...1,5 м. Промежутки между верхом балок и кладкой зачеканивают жестким цементным раствором и после его затвердевания начинают пробивать проем сверху вниз. Сначала с обеих сторон ниже перемычки прокладывают борозды. Затем, углубляя и расширяя их, делают в стене сквозную щель на ширину проема, а дальше разбивают кладку рядами, применяя обычный ручной или механизированный инструмент.

**Заделка.** Проемы и крупные отверстия заделывают кирпичом или камнями правильной формы, так же как и кладку стен соответствующей толщины, перевязывая со старой кладкой и расшивая швы или впусшовку.

Особое внимание при этом обращают на то, чтобы тщательно был заделан верх проема или отверстия. При укладке последнего верхнего ряда кладки зазор (шов) между старой и новой кладкой зачеканивают жестким цементным раствором. При этом сначала кладут и зачеканивают последний ряд забутки, а потом — лицевые версты.

При заделке небольшого отверстия, гнезда или борозды сначала очищают поверхность кладки от мусора и промывают ее водой. Затем подбирают и подгоняют с приколкой отдельные кирпичи. После этого забрасывают в гнездо раствор и укладывают подготовленные кирпичи. При этом не обязательно перевязывать старую кладку с новой. Борозды заделывают на всю глубину или в виде перегородки, ограждающей устроенный в стене канал. Также заделывают концы при ремонтных работах, например при смене деревянных перекрытий.

**Заделка трещин.** Прежде чем заделывать трещины, необходимо устранить причины, вызывающие их, а затем убедиться, что деформации стен закончились и трещины не увеличиваются. Для этого поперек трещины в нескольких местах накладывают маяки (152, а) из гипсового раствора шириной 50... 100, толщиной 6...10 мм. Если стены оштукатурены, то в местах установки маяков штукатурку сбивают, расчищают швы кладки, очищают кладку и швы ее от пыли и промывают водой. Нельзя ставить маяки на неочищенную и непромытую кладку, так как они не будут сцепляться с ней и увеличение трещины в кладке не отразится на гипсовом маяке. На маяках пишут дату их установки. Если, например, через две-три недели после установки на маяках не появятся трещины, это значит, что деформация стены прекратилась. Срок контроля деформаций по маякам назначают в зависимости от предполагаемых причин деформаций. Тонкие трещины очищают от грязи и пыли и заполняют жидким цементным раствором, нагнетая его внутрь растворомасосом. Широкие трещины заделывают, разбирая части старой кладки и заменяя ее новой.

При заделке трещин в стенах толщиной 1/г кирпича кладку разбирают и заделывают последовательно отдельными участками на всю толщину стены в виде кирпичных замков. Если толщина трещин значительная, то для скрепления кладки часто ставят анкера или балки (металлические связи) (152, б). Эти балки заделывают в кладку так же, как над пробиваемыми проемами устраивают перемычки.

При заделке тонких трещин в стене толщиной 2 кирпича и более сначала разбирают кладку вдоль трещины на глубину 1/г кирпича (152, в) с каждой стороны стены. После этого трещину промывают водой, устанавливают опалубку и нагнетают в нее жидкий цементный раствор состава 1:3 или 1:2 участками высотой 1...1,5 м. Затем разобранный кладку закладывают с обеих сторон трещины кирпичом вперевязку со старой кладкой.

**Ремонт простенков.** При ремонте простенков смежные проемы закладывают кирпичной кладкой на глиняном растворе или устанавливают в них временные стойки, воспринимающие нагрузку от вышележащей кладки. Затем последовательно разбирают и заменяют разрушенную кладку новой и после того, как она приобретает необходимую прочность, разбирают временную кладку или снимают временные крепления.

## **Урок №28. Заделка в стенах концов балок и др. Укладка в каменные конструкции металлических связей и анкеров при ремонтных работах. Подводка и заделка металлических балок.**

**Заделка балок.** Концы балок заделывают как при строительстве новых зданий, так и при ремонте. При возведении каменных зданий балки перекрытий укладывают по ходу кладки стен: доводят кладку до уровня низа балок или опорных подушек, размечают места под опорные подушки и укладывают их. Верх подушек выверяют по уровню или нивелиру. После этого кладку наращивают, возводят на два ряда выше уровня междуэтажного перекрытия, оставляя гнезда для балок. Гнезда высотой более четырех рядов закладывают с наклонной штрабой для лучшей перевязки при заделке. Укладываемые в гнезда концы балок закрепляют в стенах стальными Т-образными анкерами.

Все металлические части, заделываемые в кладку, покрывают противокоррозионной изоляцией — цементным молоком, горячим битумом или суриком. Концы металлических балок (особенно их торцы) обертывают войлоком 3 или минеральной ватой, создавая этим теплоизоляционную защиту от промерзания. Концы деревянных балок обертывают двумя слоями толя 5, предохраняя от влаги и гниения. Торцы балок оставляют открытыми: через них испаряется влага из древесины. После выверки балок гнезда заделывают кладкой, обязательно перевязывая ее с ранее возведенной. Особое внимание при этом обращают на сохранность и правильное положение изоляционных оберток и заделку анкеров, конструкция которых обычно указывается в проекте.

## **Урок №29. Разборка кирпичной и бутовой кладки. Способы подводки фундаментов.**

**Старые фундаменты усиливают**, углубляют или заменяют по специально разработанному проекту, соблюдая очередность ведения работ и принимая меры безопасности.

Фундамент подводят участками длиной 1,5...2 м.

Перед подведением фундамента на стене, которая будет опираться на этот фундамент, устанавливают маяки для наблюдения за ее возможной деформацией.

Маяки выставляют также на стенах зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости от места подведения фундамента.

Такие же мероприятия проводят при закладке новых фундаментов вплотную к фундаментам существующих зданий. При этом роют котлованы и выкладывают фундаменты участками длиной не более 2 м с разрывами до 2...4 м в очередности, установленной проектом.

В месте примыкания новых фундаментов к существующим устраивают осадочный шов, конструкция которого указывается в проекте.

Работы начинают с разметки стен и временного их закрепления.

При углублении фундаментов стены укрепляют подкосами (153, а).

После этого откапывают фундамент и вынимают из-под него грунт на первом участке.

Стенки углубления укрепляют досками с распорками. Затем на этом участке готовят основание нового фундамента, утрамбовывая его щебнем, и выводят кладку вплотную к подошве старого фундамента.

При этом подошву старой кладки очищают от грунта и щебня, а недостаточно прочную кладку разбирают. Шов между старой и новой кладками зачеканивают жестким цементным раствором и щебенкой.

Закончив подводу фундамента на одном участке, переходят на второй, затем на третий и т. д. Фундамент можно подводить одновременно на нескольких участках с разрывами между ними по 5...6 м.

### **Урок №30. Облицовка выветрившихся частей стен кирпичом. Заделка сквозных трещин в стенах. Ремонт и очистка облицовки. Безопасность труда при разборке и ремонте каменных конструкций**

**Ремонт облицовки** При ремонте зданий часто приходится заменять выветривающуюся часть лицевой кладки. Эта работа заключается в разборке лицевой поверхности старой кладки и облицовке кладки кирпичом. Толщину облицовки обычно делают  $\frac{1}{2}$  кирпича. При такой облицовке новую кладку перевязывают со старой. Для этого в старой кладке после разборки ее лицевой поверхности через 4...5 рядов выдалбливают прерывистые борозды глубиной  $\frac{1}{2}$  кирпича, в которые затем заводят тычковые ряды облицовки.

Выветривающуюся часть стены разбирают и заменяют облицовочный кирпич снизу вверх, охватывая каждой расчисткой 5... 10 рядов разрушенной кладки и облицовывая каждый раз столько же рядов новой.

Поверхности кладки перед облицовкой очищают от пыли и промывают, с тем чтобы обеспечить более прочное сцепление облицовки с кладкой. Промежутки между ложковыми рядами облицовки и стеной заполняют раствором : по ходу кладки. Перед укладкой каждого кирпича в пробитую борозду забрасывают часть пластичного раствора, с тем чтобы при посадке на место и выравнивании по шнуру кирпича выживаемый им раствор лучше заполнял швы между старой и новой кладками.

При замене облицовки из плит сначала разбирают старую облицовку и срубают все неровности на поверхности кладки, а затем восстанавливают облицовку, устанавливая плиты теми же приемами и в такой же последовательности, как при облицовке готовых стен прислонными плитами. При замене отдельных плит облицовки новые плиты рекомендуется ставить на растворе, который готовят на расширяющемся цементе

### **Безопасность труда при разборке и ремонте каменных конструкций**

К разборке и восстановлению конструкций рабочих допускают только после предварительного инструктажа по технике безопасности. Перед началом работ ответственный руководитель акцентирует внимание рабочих на возможных опасностях при выполнении этих работ, способах и приемах, обеспечивающих их безопасность.

Здания разбирают под постоянным наблюдением мастера или производителя работ и в такой последовательности, при которой удаление одной какой-либо части не вызовет обрушение другой. Запрещается одновременно разбирать конструкции в пределах двух или более ярусов (этажей) по одной вертикали независимо от наличия перекрытий между ними.

Если в стенах или перекрытиях необходимо пробить штрабы и отверстия, то к этим работам можно приступить только в том случае, если под местами пробивки нет людей. Особую осторожность соблюдают при разборке карнизов и других свисающих частей здания.

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

Каменные конструкции нередко разбирают способом валки. В этом случае территорию, на которую будут валить стены или другие конструкции, очищают и ограждают.

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

При механизированной разработке опасную зону вокруг разбираемого здания ограждают и снабжают предупредительными надписями. Кабина машиниста должна быть защищена сеткой от возможного попадания отколовшихся частиц кладки.

К работам с электрифицированным и пневматическим инструментом допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение.

В течение всего периода работ по подведению фундаментов технический персонал должен следить за состоянием стен и маяков, чтобы своевременно принять меры против возможных деформаций и осадок вышележащих конструкций. Рабочие, непосредственно участвующие в разборке и ремонте каменных конструкций, должны пользоваться индивидуальными защитными приспособлениями: рукавицами, комбинезонами, респираторами, очками с небьющимися стеклами.

## § 9. Кладка. Инструменты и приспособления для кирпичной кладки

**Процесс кладки.** Процесс кладки состоит из рабочих операций, выполняемых в такой последовательности: установка порядовок; натягивание причалок для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов; подача и раскладка кирпичей на стене; перелопачивание раствора в ящике; подача раствора на стену и расстиление его под наружную версту; укладка наружной версты; расстиление раствора под внутреннюю версту; укладка внутренней версты; расстиление раствора под забутку; укладка забутки; проверка правильности выложенного ряда кладки. Последовательность укладки верст может быть другой и зависит от системы перевязки и метода организации труда. Кроме этих операций каменщикам приходится рубить кирпич, а также расширять швы.

### **Транспортирование, складирование, подача и раскладка кирпича на стене**

**Транспортирование и подача.** Для уменьшения потерь кирпича при погрузке и повышении производительности труда кирпич и другие каменные материалы перевозят пакетами на поддонах или в контейнерах.

**Поддоны для стеновых материалов** применяют двух типов: на брусках (25, а) деревометаллические размером 600х1915 или 520 х 1740 мм для силикатного кирпича или с крюками (25, б) для керамического кирпича, для керамических и шлакобетонных камней размер поддона 520 х 1030 мм. На поддон укладывают 200 керамических и до 450 силикатных кирпичей. Кирпич на поддоне располагают с перекрестной перевязкой (26, а, б) и «в елку» (25, в). При перевязке «в елку» кирпич укладывают с наклоном к центру пакета под углом 45°, поэтому пакет не разваливается при перевозке. Это позволяет использовать для перевозки пакетов обычные автомобили без дополнительных бортов и креплений. Недостаток пакетов «в елку» в том, что при укладке кирпича на поддоны и подаче его с поддона на стену несколько увеличиваются трудовые затраты.

**Пакеты с поддонами на брусках** рекомендуется загружать на транспортные средства вилочным подхватом, а с крюками — клещевым подхватом. Для разгрузки и подачи на рабочие места пакетов с поддонами на брусках применяют подхват-футляр (27), а с крюками — захват-футляр. Стенки футляра имеют внизу прутья, за которые зацепляют крюки поддонов, когда надевают футляр на пакет

**Силикатный кирпич** перевозят в пакетах на специально оборудованных машинах. Пирамидки 2 на заводах снимают с вагонеток или берут на складе кирпича клещевыми захватами, сжимающими нижний слой пирамидки, и устанавливают на деревянный или металлический поддон 10, укрепленный в кузове автомобиля. Установленные таким образом пирамидки, по две на каждом поддоне 10, увязывают ограждающими поясами 3 (из прорезанной ленты) с замковым устройством 4, скрепляющим ленты пояса и предохраняющим штабель от разваливания во время перевозок. Кроме того, кузова автомобилей оборудуют приспособлением 5...9 для раздвижки пирамидки на два пакета по продольному

вертикальному шву, чтобы получить пакеты размером 590 X 1920 мм, как на поддоне. На строительной площадке пирамидки кирпича вначале освобождают от ограждающих поясов 3, затем с помощью лебедки 8 раздвигают по полозьям 5. Пакеты выгружают самозатягивающимся захватом (29). Этим же захватом подают кирпич без поддонов на склад или на рабочее место каменщиков.

**Складирование.** Поступающий на стройку кирпич принимают партиями. При этом проводят наружный осмотр кирпича (камней) и проверяют паспорта, в которых указаны вид и марка кирпича и другие данные, предусмотренные действующими стандартами или техническими условиями.

У кирпича любых видов не должно быть отбитых углов, искривлений и других дефектов, не допускаемых техническими условиями, а лицевой кирпич, кроме того, должен иметь ровную чистую поверхность. Силикатный кирпич должен быть однородного цвета, без трещин и включений комьев минерального сырья. Не допускается к приемке керамический кирпич «недожог», а также кирпич, имеющий известковые включения (дутики), вызывающие разрушение кирпича.

Кирпич складировать по видам и маркам, а лицевой кирпич — также по цвету лицевой поверхности. Если кирпич доставляют на стройплощадку без контейнеров или пакетов, то его разгружают вручную, укладывают в штабеля высотой до 1,6 м или на поддоны. При этом кирпич с несквозными пустотами располагают пустотами вниз, с тем чтобы в них не проникала вода, которая увеличивает влажность стен и при замерзании может вызвать разрушение кирпича. Лицевой кирпич укладывают в штабеля правильными рядами по сортам, цветам и оттенкам. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. Пакеты с кирпичом устанавливают на приобъектном складе штабелями, в один-два яруса.

**Керамические стеновые и облицовочные камни**, а также камни из других материалов разгружают, складировать и хранят так же, как лицевой кирпич. Облицовочные изделия из керамических, бетонных и других плит хранят в контейнерах или штабелях на деревянных прокладках, уложенными в 2...3 ряда на ребро лицевой поверхностью друг к другу. Фасадные плитки малого размера складировать в контейнерах, а облицовочные архитектурные детали — уложенными на подкладках в один ряд по высоте.

**Раскладка.** Кирпичи размещают на возводимой стене как можно ближе к месту укладки: для ложковых рядов — параллельно стене или под небольшим углом к ней, для тычковых — перпендикулярно оси стены.

Для наружной версты кирпич раскладывают на внутренней половине стены, для внутренней — на наружной.

При этом постель, предназначенную для укладки версты или забутки, не занимают кирпичом.

На стенах толщиной от 2 кирпичей и более, для тычковых наружных верст (30, а) кирпич раскладывают стопками по 2 кирпича перпендикулярно оси стены с промежутками между ними 1/2 кирпича или под углом 45° к оси стены;

для ложковых наружных верст — стопками по два кирпича параллельно оси стены или под углом 45° к ней с расстоянием между стопками один кирпич.

На стенах толщиной 1,5 кирпича для тычкового ряда кирпичи укладывают стопками по два кирпича параллельно оси стены с расстоянием между стопками 1/2 кирпича; для ложкового ряда так же, но с промежутками между стопками один кирпич (30, б).

На стенах толщиной один кирпич для ложкового ряда кирпичи располагают стопками по два кирпича, размещаемыми посередине стены, параллельно ее оси с расстоянием между стопками 1 кирпич; для тычкового ряда — на середине стены перпендикулярно ее оси с расстоянием между стопками 1/2 кирпича (30, в).

Для стен и перегородок толщиной 1/4 кирпича кирпич раскладывают параллельно оси стены по одному друг за другом.

Кирпич располагают на стене, отступая на 50...60 см от места укладки, чтобы удобно было укладывать растворную постель. При этом на перемещение кирпича к месту укладки требуется минимальное количество движений. Раскладывая кирпичи на стене, следят, чтобы к фасаду здания они были обращены стороной, не имеющей повреждений и отколов.

Во всех случаях для кладки **наружной версты** кирпич раскладывают на внутренней части стены, а для кладки внутренней версты — на наружной части стены. **При кладке забутки** кирпич раскладывают на наружной версте.

## Устройство деформационных швов

**Вертикальный шов** (зазор), разделяющий стены здания на всю высоту, называют деформационным. Его назначение — предотвратить появление трещин в стенах и других конструкциях от неравномерной осадки здания или перепада температур.

**Осадочными швами** разделяют здание по длине на части, чтобы предупредить разрушение конструкций в случае возможной неравномерной осадки отдельных частей. Осадочные швы проходят от карниза здания подошвы фундамента, расположение швов указывают в проекте. Швы в стенах (65, а, б) выполняют в виде шпунта толщиной, как правило,  $\frac{1}{2}$  кирпича или в четверть с прокладкой в зазор кладки пакета из просмоленной пакли, обернутой двумя слоями толя, а в фундаментах (65, в) — без шпунта. Над верхним обрезом фундамента под шпунтом стены оставляют зазор (карман) на высоту кладки в 1...2 кирпича, чтобы при осадке шпунт не упирался в кладку фундамента. Иначе в этом месте кладка может разрушиться. Осадочные швы в фундаментах и стенах законопачивают просмоленной паклей.

Чтобы поверхностные грунтовые воды не проникли в подвал через осадочный шов, с наружной стороны его устраивают глиняный замок или применяют другие меры, предусмотренные проектом.

**Температурные швы** предохраняют здания от трещин при температурных деформациях. Насколько велики эти деформации, можно судить, например, по следующим данным: каменные здания, имеющие летом при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  длину 20 м, зимой при  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  становятся короче примерно на 10 мм. Температурные швы делают также в виде шпунта, но в отличие от осадочных они проходят только в пределах высоты стен здания. Ширину температурных швов в стенах при кладке назначают от 10 до 20 мм, меньшую — при температуре наружного воздуха во время кладки  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  и выше. Конструктивно температурные выполняют так же, как осадочные.

## Организация труда каменщиков

**Кладка кирпичных стен.** Процесс кладки, состоящий из многих рабочих операций, осуществляется звеном, включающим в себя от двух до шести каменщиков, чаще всего 2, 3, 5. Звенья каменщиков в зависимости от численного состава называют соответственно «двойкой», «тройкой», «четверкой», «пятеркой».

Основу любого звена составляет «двойка»: каменщик 5...3-го разряда и каменщик 2-го разряда. В звеньях «тройка» и «пятерка» кроме основных двоек используют по одному дополнительному каменщику 2-го разряда, причем на таких работах, которые не требуют высокой квалификации. Это позволяет более производительнее использовать труд высококвалифицированных каменщиков.

Кирпичную кладку стен возводят **операционно-расчлененным методом**, т. е. разделяя процесс на операции, которые выполняют определенные рабочие. Каждый из них, специализируясь на одних и тех же операциях, в совершенстве овладевает рациональными приемами, что способствует повышению производительности труда и улучшению качества работы. В зависимости от сложности выполняемой кладки рекомендуется использовать звенья следующих составов (табл. 1):

звеном «двойка» целесообразно выкладывать стены с большим числом архитектурных деталей или проемов, столбы, стены толщиной 1- 1,5 кирпича и перегородок  $\frac{1}{2}$  кирпича;  
«тройка» — стены толщиной 2 кирпича, а при цепной системе перевязки — 1,5 кирпича и более;  
«четверка» — стены толщиной не менее 2 кирпичей и с одновременной облицовкой керамическими фасадными камнями или плитами.

Звеном «пятерка» преимущественно выкладывают стены толщиной более 2 кирпичей с небольшим числом проемов, без архитектурных деталей и облицовок; «шестерка» — стены толщиной 3 кирпича.

В составе звена «шестерка» — три «двойки», которые последовательно выполняют кладку: наружной версты, внутренней и забутки.

Жилые дома рекомендуется возводить звеньями «двойка», «тройка» и «пятерка». В зависимости от сложности и вида стен эти звенья можно объединять и разделять на «двойку» и «тройку» (если основное звено «пятерка»).

**Звено «д о й к а»** выполняет кладку стен в такой последовательности. (1\,а...в).

Каменщик 4-го или 5-го разряда (ведущий) укрепляет причалки для наружной и внутренней верст, каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпич на стену и расстиляет раствор для кладки наружной версты. Двигаясь вслед за каменщиком 2-го разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд. При такой последовательности рабочие не теряют времени на переход с одного конца делянки на другой. Когда наружная верста выложена до конца делянки, ведущий каменщик переставляет причалку под укладку следующего ряда наружной версты, затем, передвигаясь в обратном направлении вдоль фронта работ, в такой же последовательности они выполняют кладку внутренней версты или внутренней части стены. В это время каменщик 2-го разряда частично выкладывает забутку. По окончании кладки внутренней части версты каменщик 4...5-го разряда на конце делянки переставляют причалку для следующего ряда и проверяют качество кладки, каменщик 2-го разряда раскладывает кирпич, подает и расстиляет раствор под наружную версту и далее кладку ведут в такой же последовательности.

При кладке простенков звено работает одновременно на всей делянке. На одном из простенков каменщик 2-го разряда наверхивает кирпич и расстиляет раствор, а каменщик 4...5-го разряда на другом простенке ведет кладку. Затем они меняются местами и продолжают работу.

**Звеном «т р о й к а»** стены выкладывают в такой последовательности (12,а...в). Первый каменщик 2-го разряда подает и раскладывает кирпичи, а также расстиляет раствор для кладки верстовых рядов. Каменщик 4...5-го разряда, двигаясь следом по фронту работ, укладывает поданные материалы в верстовые ряды. Второй каменщик 2-го разряда выкладывает забутку и помогает первому каменщику. При этом кладку наружной и внутренней верст выполняют в одинаковой последовательности, но в противоположных направлениях.

Звеном «четверка» стену с облицовкой выкладывают так. Первый каменщик 2-го разряда наверхивает на стену под руку ведущему каменщику облицовочные изделия и кирпич и подает лопатой раствор, ведущий каменщик разравнивает кельмой раствор, устанавливает облицовку и кладет наружную версту кирпичной кладки. Второй каменщик 2-го разряда наверхивает кирпич и подает раствор для внутреннего верстового ряда и забутки. Каменщик 3-го разряда разравнивает раствор кельмой и укладывает внутреннюю версту. Второй каменщик 2-го разряда вслед за ним укладывает забутку на подготовленную из раствора постель; в этом ему помогает каменщик 3-го разряда. Первый и второй ведущие каменщики по окончании кладки версты переставляют причалки, проверяют качество кладки и облицовки.

Звено «пятерка» (73) выполняет кладку в такой последовательности. Каменщик 4...5-го разряда вместе с первым каменщиком 2-го разряда устанавливают причалку для наружной версты, проверяют правильность ранее выложенной кладки, а затем, работая, как в звене «двойка», оба каменщика выкладывают наружную версту. За ними на расстоянии 2...3 м работают второй каменщик 2-го разряда и каменщик 3-го разряда, которые, выполняя те же операции, возводят внутреннюю версту. Вслед за ними третий каменщик 2-го разряда выкладывает забутку. При необходимости третий каменщик 2-го разряда помогает первым двум подготавливать материалы.



При организации труда каменщиков звеньями «пятерка» требуется меньшее число высококвалифицированных каменщиков, чем при работе звеньями «двойка». В звеньях «пятерка» производительность труда выше и соответственно меньше потребность в рабочих по сравнению со звеньями «двойка».

**Кладка столбов, простенков.** При кладке столбов, узких простенков и стен с большим объемом усложняющих элементов «пятерку» делят на два звена: «двойку» и «тройку» и работу выполняют, как описано.

**Кладка стен облегченной конструкции.** Стены с заполнением пустот легким бетоном рекомендуется выкладывать звеном «тройка», состоящим из каменщика 4...5-го разряда и двух каменщиков 2-го разряда. Каменщик 4...5-го разряда с одним из каменщиков 2-го разряда выкладывают внутренние и наружные версты. Другой каменщик 2-го разряда заполняет пустоты бетоном и уплотняет его.

**Рабочую делянку делят на два равных участка.** Сначала на первой половине делянки работают все три человека: каменщик 4...5-го разряда с каменщиком 2-го разряда выкладывают стену на высоту пояса кладки, т. е. на наружной и внутренней стенках по три ряда, а при расположении тычковых рядов (диафрагм) вразбежку кладку возводят до тычкового ряда (диафрагмы), второй каменщик 2-го разряда в это время помогает подавать материалы на стену. Затем каменщик 4...5-го разряда с первым каменщиком 2-го разряда переходят на второй участок делянки, где также выполняют кладку на высоту одного пояса кладки. В это время второй каменщик 2-го разряда на первом участке делянки заполняет промежуток между продольными кирпичными стенками бетонной смесью и уплотняет ее штыкованием. По окончании кладки на высоту пояса на втором участке каменщик 4...5-го разряда с первым каменщиком 2-го разряда возвращаются на прежний участок; второй каменщик 2-го разряда переходит на второй участок; где выполняет ту же работу, что и на первом, и т. д.

Стены колодцевой кладки возводят звеном «четверка». Два каменщика (4...5-го и 2-го разрядов) выкладывают верстовые ряды наружной стенки и поперечных стенок, вторая пара каменщиков (тоже 4...5-го и 2-го разрядов) — верстовые ряды внутренней и поперечной стенок.

Колодцевую кладку ведут по всей делянке на высоту шести рядов, а затем каменщики переходят на другую делянку. Колодцы заполняют сухой засыпкой или шлакобетоном специальное звено рабочих (один рабочий на четырех каменщиков).

**Расчет размера делянки.** При возведении стен зданий каждое звено каменщиков работает на своей делянке. Количество делянок и их размеры (табл. 3) устанавливают в зависимости от трудоемкости кладки и сменной выработки звеньев. Размеры делянок рассчитывают так, чтобы работающие не стеснялись друг друга и чтобы звену не приходилось переходить в течение смены на другие делянки. Обычно исходят из условия, что за смену кладка на делянке должна быть возведена на высоту яруса (1...1,2 м). При этом этаж должен делиться на целое число ярусов. С учетом этих условий размеры делянок, например, для простых стен толщиной 2 кирпича рекомендуются для звена «двойка» длиной 13...20 м, для звена «пятерка» — 24...40 м.

## § 21. Контроль и требования к качеству кладки

Общие требования. Кладку стен и других конструкций из кирпича выполняют в соответствии с Правилами производства и приемки работ СНиП 3.03.01—87, соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность возводимых конструкций и высокое качество работ.

Во время работы каменщик следит за тем, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, а горизонтальные и вертикальные швы были хорошо (полностью) заполнены раствором. Нельзя допускать пустошовки в вертикальных швах в теле кладки. Это ослабляет ее, снижает долговечность. По ходу кладки каменщик регулярно проверяет перевязку и швы кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, установку закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки (рисунок и расшивку швов, подбор кирпича для наружной версты нештукатуриваемой кладки с ровными кромками и углами).

Для проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимися в его распоряжении инструментами и приспособлениями.

Правильность полноты заполнения швов (вертикальных и горизонтальных) раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные кирпичи выложенного ряда (не реже трех раз по высоте этажа).

Вертикальность поверхностей стен (74, в) и углов (74, г) кладки проверяют уровнем и отвесом не реже двух раз на каждом ярусе кладки. Отклонения, не превышающие допускаемые, исправляют при последующей кладке яруса или этажа. Отклонения осей конструкций устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

Периодически проверяют толщину швов. Для этого измеряют пять-шесть рядов кладки и определяют среднюю толщину шва, например, если при замере пяти рядов кладки стены ее высота оказалась 400 мм, то средняя высота одного ряда кладки будет  $400:5 = 80$  мм, а средняя толщина шва за вычетом толщины по толщине по отметкам: опорных поверхностей: по ширине простенков по ширине проемов по смещению осей смежных оконных проемов по смещению осей конструкций

В тех случаях, когда отклонения превышают допускаемые, вопрос о продолжении работ решают совместно с проектной органи-;> и щей. Если проектная организация разрешает не переделывать кладку, она указывает конкретные способы исправления дефектов.

В сухую, жаркую и ветреную погоду кирпич перед укладкой "(шльно смачивают водой, а керамический кирпич погружают в поду для того, чтобы происходило лучшее сцепление раствора и нормальное его твердение. Это особенно важно для кладки в сей-( мических районах и выполняемой на растворах с цементными нижущими.

При перерывах в работе верхний ряд кладки должен оставаться не прикрытым раствором. Продолжение кладки после перерыва необходимо начинать с полива водой поверхности ранее выложенной кладки. Такое требование вызвано тем, что сухой кирпич после укладки на раствор быстро отсасывает из него воду и водосодер-жание раствора оказывается недостаточным для нормальной гидратации цемента. В результате часть вяжущего вещества в растворе без взаимодействия с водой остается неиспользованной, а прочность раствора и сцепление его с кирпичом резко снижаются. Необходимость увлажнения кирпича перед укладкой в конструкцию и степень увлажнения определяет строительная лаборатория.

Правилами производства и приемки работ установлены допускаемые отклонения (табл. 4) в размерах и положении каменных конструкций (75) относительно разбивочных осей и проектных размеров.

## § 22. Особенности возведения каменных конструкций в сейсмоопасных районах

Здания и сооружения, возводимые в сейсмоопасных (подверженных землетрясениям) районах, должны обладать способностью противостоять сейсмическим воздействиям без потери эксплуатационных качеств, т. е. быть сейсмостойкими.

Сейсмостойкость зданий и сооружений обеспечивается применением конструктивных решений, конструкций и материалов, соответствующих сейсмичности (интенсивности сейсмического воздействия в баллах) места строительства, а также строгим соблюдением правил и требований по возведению конструкций и производству работ в сейсмических районах.

К числу конструктивных антисейсмических мероприятий относится: применение сейсмостойких конструктивных систем; деление зданий и сооружений в плане на части антисейсмическими швами; ограничение высоты зданий; регламентирование условий и области применения материалов по их видам; применение в конструктивных схемах антисейсмических поясов; армирование элементов каменных конструкций и ряд других мер, предусмотренных нормами проектирования и строительства.

Указанные мероприятия конкретизируются расчетами и отражаются в проектах. Так, например, в зданиях со стенами из кирпича или каменной кладки в уровне перекрытий и покрытий необходимо устраивать антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона, или сборными с замоноличиванием стыков и непрерывным армированием. При этом пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Конструктивные решения поясов, их армирование указываются в проектах.

В сопряжениях стен в кладку укладывают арматурные сетки длиной 1,5 м с сечением продольной арматуры в сетке не менее 1 см<sup>2</sup>. Сетки укладывают через 700 мм по высоте кладки при сейсмичности — 7...8 баллов и через 500 мм — при 9 баллах. Кладку самонесущих стен скрепляют с конструкциями каркаса гибкими связями, не препятствующими горизонтальным смещениям каркаса.

Между стенами и колоннами каркаса предусматриваются зазоры величиной не менее 20 мм. По всей длине стен в уровне верха оконных проемов, в уровне покрытия устраивают антисейсмические пояса, соединенные с каркасом. Опирающие панели перекрытий на кладку стен должно быть не менее чем на длину 120 мм, а на вибрированные кирпичные панели и блоки — не менее 90 мм. Балки, прогоны и плиты перекрытий, балки деревянных перекрытий заанкеривают в антисейсмических поясах (конкретные решения даются в проектах). Рядовые перемычки в сейсмоопасных районах не применяют. Железобетонные перемычки устраивают, как правило, на всю ширину стен и заделывают в кладку на глубину не менее 350 мм, при ширине проема 1,5 м — заделка перемычек допускается на 250 мм.

Сейсмостойкость каменных зданий обеспечивают также многими другими конструктивными приемами, например, скреплением лестничных маршей и площадок с перекрытиями, устройством железобетонных обрамлений в оконных и дверных проемах лестничных клеток и т. д. Все проектные решения по антисейсмическим мерам следует строго выполнять при строительстве зданий.

При использовании материалов нормами также предусматривают ряд мер. Например, в сейсмических районах в городах и поселках строительство жилых домов со стенами из сырцового (необожженного) кирпича, самана и грунтоблоков запрещается. В сельских поселках из этих материалов допускается строительство лишь в районах с сейсмичностью до 8 баллов, и только одноэтажных зданий, при условии усиления стен деревянными анти-септированными

каркасом с диагональными связями. Для кладки стен или заполнения каркаса в сейсмоопасных зонах разрешается применять кирпич полнотелый или пустотелый (с отверстиями размером до 15 мм) марки не ниже 75; бетонные камни, сплошные и пустотелые блоки из легкого бетона марки не ниже 50; камни или блоки из ракушечников и известняков марки не менее 35 и из туфов (кроме фельзитового) марки не ниже 50.

Кладку стен выполняют на смешанных цементных растворах марки не ниже 25 в летних условиях и не ниже 50 — в зимних, со специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом или камнем. При расчетной сейсмичности 7 баллов допускается применение керамических камней марки не ниже 75, а также возведение стен зданий из кладки на растворах с пластификаторами без применения специальных добавок, повышающих прочность сцепления раствора с кирпичом или камнем.

Важнейшим требованием, предъявляемым к каменной кладке в сейсмических районах, является прочность на сцепление с раствором. По сопротивляемости сейсмическим воздействиям, что определяется временным сопротивлением осевому растяжению по не-перевязанным швам (усилием отрыва кирпича, уложенного на растворе, от кладки), кладки, применяемые в сейсмоопасных зонах, делятся на две категории.

Кладка первой категории, у которой значение нормального сцепления между камнем (кирпичом) и раствором должно быть не менее 180 кПа (1,8 кг/см<sup>2</sup>). Кладка второй категории должна иметь прочность сцепления не менее 120 кПа (1,2 кг/см<sup>2</sup>). Кладка с прочностью сцепления раствора с кирпичом (камнем) меньше 120 кПа в сейсмоопасных районах не допускается. В отдельных случаях при сейсмичности 7 баллов, при применении в проекте специальных мероприятий, может допускаться (по решению проектной организации) снижение прочности сцепления в кладке до 60 кПа (0,6 кг/см<sup>2</sup>).

При возведении каменных конструкций в сейсмических районах необходимо строго выполнять специальные требования производства работ, обеспечивающие сейсмостойчивость кладки:

кладку проводят на всю толщину конструкции в каждом ряду; кладку выполняют с применением однорядной (цепной) перевязки; все швы кладки (горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные) заполняют раствором полностью с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки; временные разрывы в возводимой кладке следует оканчивать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен;

поверхности кирпича (камней, блоков) перед укладкой необходимо очищать от пыли и грязи: для кладки на обычных растворах в районах с жарким климатом — струей воды, для кладки на полимерцементных растворах — щетками или сжатым воздухом.

Необходимо строго контролировать прочность сцепления раствора с кирпичом (камнем). В кладке 7-дневного возраста величина сцепления должна составлять примерно 50 % прочности 28-дневного возраста кладки соответствующего класса. При меньшей прочности необходимо прекратить производство работ до решения вопроса проектной организацией. До начала каменных работ строительная лаборатория определяет оптимальное соотношение между предварительным увлажнением местного стенового каменного материала и водосодержанием растворной смеси. Растворы применяют с высокой водоудерживающей способностью (водоотделение не более 2 %). Применение цементных растворов без пластификаторов не допускается. При кладке в местах расположения антисейсмических разделяющих здание швов необходимо следить, чтобы они не заполнялись раствором, мусором. Запрещается уменьшать их ширину против проектной.

Следует четко выполнять мероприятия, предусмотренные проектом производства работ по уходу за твердеющей кладкой (по увлажнению и предохранению от быстрого высыхания и др.). Необходимо учитывать особенности климата и обеспечивать получение требуемой прочности кладки, в том числе при возведении конструкций при отрицательных температурах наружного воздуха с применением противоморозных добавок.

Выполнение кирпичной и каменной кладки при отрицательной температуре при расчетной сейсмичности 9 баллов и более запрещается.

## **§ 23. Правила техники безопасности**

**Безопасность на производстве обеспечивается при точном соблюдении правил и приемов выполнения работ.**

Все инструменты и приспособления необходимо использовать в соответствии с их назначением. Перед работой удостоверяются, что инструменты исправны: правильно и прочно насажены на ручки, рабочие поверхности инструментов ровные, без заусенцев; поврежденные или деформированные инструменты использовать нельзя.

Каменщик должен работать в рукавицах, предохраняющих кожу от истирания.

Кирпичную кладку выполняют с перекрытий инвентарных подмостей или настила лесов. Леса и подмости устанавливают на очищенные, выровненные поверхности. Особое внимание уделяют тому, чтобы стойки трубчатых лесов были правильно установлены на грунт, грунт должен быть плотно утрамбован. Запрещается устанавливать стойки на грунт, не очищенный от снега и льда. Для равномерного распределения давления под стойки укладывают деревянные подкладки перпендикулярно возводимой стене (одна подкладка под две стойки). Леса и подмости нельзя перегружать материалами сверх установленной для данной конструкции лесов или подмостей расчетной нагрузки. Следует избегать концентрации материалов в одном месте. Материалы укладывают так, чтобы они не мешали проходу рабочих и транспортированию материалов.

Между штабелями материалов и стеной оставляют рабочий проход шириной не менее 60 см.

Настилы из инвентарных щитов, сшитых планками, на лесах и подмостях должны быть ровными и без щелей. Зазор между стеной строящегося здания и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см. Этот зазор нужен для того, чтобы, опустив отвес ниже подмостей, можно было проверить вертикальность возводимой кладки.

Все настилы лесов и подмостей высотой более 1,1 м, за исключением подмостей сплошного замощивания, ограждают перилами высотой не менее 1,1 м, состоящими из стоек и прикрепленных к ним с внутренней стороны (не менее трех) горизонтальных элементов: бортовой доски высотой 150 мм, устанавливаемой вплотную к настилу, промежуточного элемента и поручения. Если поручень изготовлен из доски, ее нужно острогать. Бортовую доску ставят для того, чтобы не допустить падения каких-либо предметов с подмостей. Для подъема рабочих на подмости устанавливают стремянки с ограждениями (перилами).

За состоянием лесов и подмостей (соединений, креплений, настила и ограждений) устанавливают систематическое наблюдение. Ежедневно после окончания работы подмости очищают от мусора и перед началом смены их проверяют мастер, руководящий соответствующим участком работ на данном объекте, и бригадир.

Кирпич поднимают на этажи (подмости, леса), как правило, пакетами на поддонах с помощью фуляров, исключаяющих выпадение кирпичей. В контейнерах и пакетах без поддонов

допускается поднимать кирпичи лишь с помощью захватов, обеспечивающих безопасность (при условии применения приспособлений, ограждающих пакет). Приспособления для подъема кирпича (футляры, захваты) должны иметь устройства, предотвращающие самопроизвольное раскрытие, этих устройств во время подъема. Запрещается сбрасывать с этажей порожние футляры, захваты, поддоны; их опускают краном.

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перематывания подмостей был на 70 см выше уровня рабочего настила или перекрытия. Ниже этого уровня каменщики работают в предохранительных поясах, которые пристегивают к конструкциям, или периметр кладки ограждают защитными сетками.

На стенах нельзя оставлять материалы, инструменты, строительный мусор, так как они могут упасть на находящихся внизу людей.

По ходу кладки в проемы стен устанавливают оконные и дверные блоки или инвентарные ограждения

Карнизы, выступающие за плоскость стены более чем на 30 см, выкладывают с наружных лесов или с инвентарных выпускных подмостей, ширина настила которых должна быть на 60 см более ширины карниза. При этом материалы располагают на внутренних настилах, а каменщики работают, находясь на выпускных лесах.

При кладке стен высотой более 7 м по всему периметру здания устраивают наружные инвентарные защитные козырьки в виде к'тила на кронштейнах (76). Кронштейны 1 навешивают на стальные крюки 3, заделанные в кладку по мере ее возведения. Ширина козырька не меньше 1,5 м, внешний угол подъема 20°. При устройстве козырьков соблюдают следующие требования: первый ряд козырьков 4 устанавливают на высоте не более 6 м от н-мли и оставляют до возведения кладки стен на всю высоту; второй, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50X50 мм, — на высоте 6...7 м над первым, а затем по ходу кладки переставляют через каждые 6...7 м.

Рабочие монтируют защитные козырьки в предохранительных поясах. Запрещается ходить по козырькам, а также использовать их в качестве подмостей и для складывания материалов. Без защитных козырьков 4 можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру здания устраивают ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены.

При кладке стен с внутренних подмостей над входами в лестничные клетки устраивают постоянные навесы 5 (76,6) размером не менее 2X2 м.

Запрещается выкладывать стены высотой более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий или временного настила по балкам этих перекрытий, а также без устройства в лестничных клетках площадок, маршей и их временных ограждений.

Швы расширяют с перекрытий или с подмостей после укладки каждого ряда. Во время выполнения этой операции запрещается находиться на стене.

## 1. Смешанные кладки

**Смешанной** называется кладка, которую выполняют из двух различных материалов, например из бута и кирпича, кирпича и искусственных камней, кирпича и природных камней.

При смешанной кладке должна быть обеспечена надежная перевязка кладки основного материала с облицовочным. Для этого обычно ложковые ряды облицовки перевязывают с кладкой стен тычковыми рядами. Порядок перевязки смешанных кладок указывают в проекте.

**Кирпичную облицовку бутовых стен** перевязывают тычками не реже чем через каждые 4...6 ложковых рядов (92, а) версту из бутового камня на стороне стены, противоположной кирпичной облицовке, и на такую же высоту версту облицовки из тычкового и ложковых рядов кирпича; затем укладывают камень между верстой из камня и кирпичной облицовкой. В дальнейшем операции повторяют, обеспечивая при этом перевязку тычковым рядом кирпичей, которые должны зажиматься на половину длины рядами бутовой кладки.

**Кладку стен из бетонных камней с облицовкой** кирпичом (92, б) начинают с тычкового прокладного ряда из кирпичей, затем укладывают 1, 2 и 3-й ложковые ряды кирпичной облицовки, после чего ряд из камней и т. д. Кирпичи облицовки укладывают способом вприжим.

**В смешанной кладке** кирпич выполняет роль облицовки, которую выкладывают ложковыми рядами. Для связи ее с основной кладкой из бетонных камней не реже чем через восемь рядов кирпичной облицовки ее перевязывают с основной кладкой кирпичными тычковыми рядами (92, б). При этом облицовочную кирпичную кладку выполняют с горизонтальными швами средней толщиной 10 см. Это обеспечивает одинаковую высоту восьми рядов облицовки и трех рядов кладки из камней, имеющих высоту 188 мм, и, следовательно, возможность их перевязки.

**При кладке стен из бетонных камней** (сплошных или со щелевыми пустотами) с наружной облицовкой кирпичом материалы на рабочем месте каменщиков расставляют вдоль стены по схеме: ящик с раствором, поддон с облицовочным кирпичом, поддон с бетонными камнями, затем вновь ящик с раствором и т. д.

Кладку таких стен выполняет звено «тройка». Каменщик 4-го разряда выкладывает кирпичную облицовку и внутренние верстовые ряды из камней, а также устанавливает причалку и проверяет правильность кладки. Первый каменщик 2-го разряда подает на стены кирпич и камень и расстилает раствор, второй укладывает камни в забутку, а также помогает первому каменщику 2-го разряда подавать на стену материалы.

Смешанную кладку из легкогобетонных камней и кирпича можно выполнять и двумя звеньями «двойка». При такой организации работ первая «двойка» выкладывает наружную версту — облицовку, вторая, двигаясь следом за первой, — внутреннюю часть стены из камней.

## 2. Кладка перегородок

Перегородки из кирпича, гипсовых плит и камней правильной формы, как правило, выкладывает звено «двойка» ярусами. Рабочее место организуют по обычным схемам с учетом конкретных условий.

**Кирпичные перегородки.** Толщина кирпичных перегородок обычно равна 1/2 кирпича при длине перегородки до 3 м и высоте до 2,7 м, а при большей длине и высоте перегородки — 1/2 кирпича.

Перегородки выкладывают на растворе марки не ниже 10. Для устойчивости их армируют прутками стальной арматуры диаметром не более 6 мм, а в местах сопряжения с капитальными стенами забивают стальные ерши или штыри.

При кладке особое внимание уделяют тому, чтобы швы были хорошо заполнены раствором, каждый кирпич занимал правильное положение и кладка была вертикальна в целом.

Чтобы добиться хорошего качества кладки углов, рекомендуется применять шаблоны из досок (93, а), остроганных с наружной и отфугованных с внутренней рабочей стороны. При возведении перегородок в помещениях, где уже смонтированы перекрытия, шаблон устанавливают по отвесу враспор между полом и потолком помещения. Угловые кирпичи укладывают вплотную к шаблону с перевязкой. Применение такого шаблона обеспечивает не только большую точность установки перегородок, но и значительно ускоряет работу каменщика.

Перегородки санузлов выкладывают с применением металлического шаблона 4 (93, б) для безразметочной кладки, шаблон устанавливают по рискам, нанесенным мастерком. Выложив первые два ряда кладки по шаблону, проверяют качество выполненной кладки и снимают шаблон. Устанавливают угловые шаблоны или обычные порядовки и продолжают кладку стенок. По ходу кладки каменщики забивают в швы капитальных стен 2...3 металлических ерша по высоте стены, привязывая к ним мягкой проволокой прутки арматуры. С каждой стороны дверного проема на уровне  $\frac{1}{4}$ ... $\frac{1}{3}$  проема от низа и верха его закладывают в кладку деревянные антисептированные пробки (размер их обычно равен  $\frac{1}{2}$  кирпича) для последующего крепления к ним дверных коробок.

Выложив перегородки на высоту яруса, каменщики убирают из санузла поддон из-под кирпича, устанавливают краном в санузле подмости, ставят на них поддон с кирпичом, ящик с раствором и железобетонную перемычку 6 для проемов и продолжают кладку перегородок (93, в). По ходу кладки устанавливают арматуру, пробки для крепления дверных коробок, перемычку 6 над проемами. Вертикальность и горизонтальность рядов кладки периодически проверяют отвесом, правилом и уровнем. Кладку выравнивают легким постукиванием молотком-кирочкой по правилу, приложенному с внешней стороны перегородок.

**Перегородки из гипсовых плит.** Перегородки устраивают внутри жилых домов и других зданий. Межквартирные перегородки делают двойными с воздушной прослойкой, межкомнатные — одинарными. Плиты устанавливают на гипсовом растворе со смещением вертикальных швов в смежных рядах на  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{4}$  плиты.

Основание под перегородку готовят и выравнивают заблаговременно. Затем у стен, между которыми будут выкладывать перегородку, устанавливают и закрепляют порядовки. Шнур-причалку натягивают на высоте первого ряда плит от выровненного раствором основания так, чтобы ее кромка находилась в плоскости перегородки. Плиты одного ряда раскладывают вдоль места установки перегородки и непосредственно на рабочем месте готовят гипсовый раствор следующим образом. В ящик засыпают гипс в количестве, необходимом для приготовления раствора на один ряд плит. Наливают воду вместе с замедлителем схватывания и массу перемешивают. Готовый раствор должен иметь консистенцию густой сметаны. Его необходимо использовать в течение 15...20 мин, так как гипс быстро схватывается. Если раствор схватился, то разводить его водой и применять вновь нельзя, так как он уже не будет обладать необходимыми вяжущими свойствами и прочностью.

Перед установкой плит каменщик расстилает раствор по постели, берет плиту, ставит ее торцом вверх, зачерпывает из ящика раствор штукатурной лопаткой и расстилает его ровным слоем по боковой грани плиты (94, а). Затем каменщик поворачивает плиту на  $90^\circ$  и ставит на растворную постель, плотно прижимая к стене или к ранее установленной плите (94, б). Выжатый раствор



подрезают кельмой, выравнивают плиту по шнуру и устанавливают следующую плиту. Установив первый ряд, проверяют правильность установки перегородки, заполняют пустые швы раствором и зачищают их кельмой. Второй и последующие ряды плит устанавливают в такой же последовательности, соблюдая перевязку швов.

Положение устанавливаемых плит в вертикальной плоскости проверяют отвесом и правилом.

До полного схватывания раствора поверхность плит очищают от наплывшего раствора и сглаживают стальной циклей размером 150X80X 1,5 мм (на одной из длинных сторон цикли сделаны зубья высотой 2,5 мм с шагом 2 мм). Циклю при работе держат поперек шва, опирая одновременно на две плиты. Не следует сильно нажимать на циклю, чтобы не сместить уже установленные плиты.

В перегородку с проемом после установки второго ряда плит вставляют дверную коробку. Ее закрепляют в процессе кладки перегородки деревянными пробками, которые закладывают между плитами в трех местах по высоте коробки. Зазор между плитами и коробкой, а также места установки деревянных пробок заполняют гипсовым раствором.

Перемычки над дверными проемами делают из гипсовых плит, которые укладывают симметрично относительно оси проема с соблюдением правил перевязки швов.

Верхние ряды плит перегородки устанавливают с инвентарных переносных подмостей. Между потолком и верхом последнего ряда плит оставляют зазор 15...20 мм для компенсации возможных осадок конструкции. В дальнейшем его проконопачивают паклей, смоченной гипсовым раствором.

Сопряжения перегородок выполняют с соблюдением правил перевязки плит, закладывая в горизонтальные швы сопрягаемых перегородок связи и анкера из стальных стержней диаметром 4...6 мм, предварительно покрытых битумным или асфальтовым лаком. К наружной стене перегородку крепят ершами в 2...3 местах по высоте стены. В этом уровне в горизонтальные швы перегородки укладывают стальную 4-миллиметровую проволоку по всей длине перегородки для обеспечения ее устойчивости.

При устройстве перегородок внутри помещений пользуются шаблонами (94, в). Шаблон состоит из двух трубчатых стоек 1 и горизонтальной рейки 2, длину которой можно изменять в зависимости от размеров перегородки. Рейка опирается на два металлических кронштейна 3, которые можно перемещать по трубчатым стойкам, закрепляя на требуемой высоте стопорными винтами. Стойки снабжены винтовыми домкратами 4, которыми при установке закрепляют шаблон. Стойки шаблона помещают на расстоянии 250...300 мм от стен и размечают места расположения дверных проемов. После того как плиты одного ряда будут установлены и выверены, горизонтальную рейку поднимают на высоту плиты (300...400 мм) и по ней устанавливают плиты следующего ряда. Перегородки из пазогребневых калиброванных плит возводят теми же приемами, но пазогребневые плиты устанавливают «насухо» с соблюдением перевязки.

**Перегородки и заполнение проемов из стеклоблоков.** Свето-прозрачные ограждения и перегородки устраивают из пустотелых стеклянных блоков в жилых домах, промышленных и общественных зданиях (95, а). Блоки обладают высокими теплотехническими качествами и хорошей звукоизоляцией, они долговечны и гигиеничны, а перегородки или заполнения проемов из них удобны в эксплуатации, не изменяют внешнего вида под действием атмосферных условий, легко моются и обеспечивают хорошую освещенность помещений.

Блоки устанавливают в проемы или перегородки на ребро на цементном или цементно-известковом растворе без перевязки швов, располагая между кирпичными стенами, железобетонными или другими несущими конструкциями зданий. При больших размерах проемов блоки перевязывают металлическим или железобетонным каркасом (переплетами) или стержнями. Способы крепления указаны в проектах.

Швы между блоками делают равными по толщине швам кирпичной кладки, но не менее 8... 10 мм — при уменьшении их толщины они плохо заполняются раствором, что отражается на прочности ограждения. Наиболее сложно заполнять вертикальные швы. Здесь, как и при укладке керамических блоков, используют метод предварительного нанесения раствора на грань стеклоблока (95, б) с последующим подрезанием раствора, выжимаемого из горизонтального и вертикального швов. Применяют и другой способ: устанавливают ряд блоков на постель из раствора, вертикальные швы между ними промазывают снаружи гипсовым раствором, а затем заливают в них жидкий цементный раствор. Для уплотнения раствора между блоками рекомендуется швы расшивать: чем плотнее швы между блоками, тем прочнее конструкция. Особенно необходимо уплотнять швы при кладке наружных ограждающих конструкций; от этого зависят теплотехнические качества ограждения, кроме того, в неплотных швах может скапливаться влага, которая, замерзая, разрушает кладку.

## **Монтажные работы при возведении каменных зданий**

### **§ 46. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ**

Индустриализация строительства, в основу которой положено заводское изготовление, типизация и стандартизация конструкций и деталей, изменила характер работ на стройках. В каменных зданиях большое количество конструкций выполняют из сборных железобетонных деталей. Для доставки их на стройки, подъема и установки в проектное положение используют различные транспортные средства, монтажные механизмы и приспособления. Чтобы обеспечить надежность возведенных конструкций и безопасность монтажа, необходимо тщательно контролировать качество сборных элементов, соблюдать требования технологии и проекта производства работ. Проект монтажных работ входит в состав общего проекта производства работ. В нем содержатся указания о размещении на приобъектном складе, способах и последовательности установки конструкций, приводится спецификация деталей и элементов, графики их завоза на площадку и графики монтажа.

До начала монтажа сборных конструкций должны быть выполнены все предшествующие работы, предусмотренные рабочими чертежами и проектом производства монтажных работ. Например, до монтажа фундаментов здания должны быть закончены земляные работы по подготовке траншей и котлованов, произведена разбивка и закрепление осей фундаментов, сделаны временные проезды, заготовлены в соответствии со схемой раскладки и монтажа элементы и детали конструкций, подготовлены монтажные механизмы, приспособления инструменты. При монтаже строительных конструкций выполняют ряд процессов. Важнейшие из них: проверка состояния конструкций, устройство подмостей для работы монтажников на высоте, подготовка элементов к подъему, строповка конструкций, подъем, установка, выверка и закрепление конструкций в проектном положении.

Прежде всего обеспечивают правильное размещение и складирование элементов конструкций, а также монтажных приспособлений, инвентаря и оснастки, устанавливают в необходимых местах указатели и ограждения опасных зон, надписи и сигналы, предупреждающие об опасности или запрещающие движение. Сборные элементы складировать в местах, предусмотренных стройгенпланом проекта производства работ. Не разрешается хранить крупногабаритные конструкции прислоненными к штабелям изделий или стенам зданий.

Монтажные механизмы допускаются к эксплуатации только после освидетельствования и приемки их в соответствии с Правилами Госпроматомнадзора СССР.

Все грузозахватные монтажные приспособления до начала применения испытывают и снабжают бирками с указанием допускаемой грузоподъемности. Результаты испытаний регистрируют в (специальных журналах. Перед началом работ систематически осматривают применяемые монтажные приспособления, проверяя их исправность.

В процессе монтажа сборных конструкций необходимо обеспечивать полную безопасность всех работающих в зоне действия подъемных механизмов и установки конструкций. Для этого работы ведут такими способами и в такой технологической последовательности, которая предусмотрена проектом монтажных работ и технологическими картами.

Большинство строительных машин имеют электрический привод исполнительных механизмов. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током строительные машины, механизмы, электрифицированный инструмент, а также рельсовые пути башенных самоходных кранов заземляют. Работать на кранах разрешается лицам, прошедшим специальный инструктаж и имеющим удостоверение инспекции на право управления краном данного типа. При установке монтируемой детали (элемента) на место кран должен выполнять только одно движение (операцию). Во время перерывов в работе запрещается оставлять груз висющим на крюке крана.

Все движущиеся части строительных машин (ременные, шестеренные передачи, муфты с выступающими болтами, тормоза и фрикционы, валы и барабаны), расположенные вблизи проходов и рабочих мест, закрывают съемными ограждениями.

К погрузочно-разгрузочным и монтажным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности. Помимо инструктажа рабочие на монтажных работах должны пройти в первый месяц работы на стройке обучение безопасным способом монтажа по специальной программе, разработанной с учетом особенностей стройки.

При работе на высоте монтажники должны пользоваться касками, предохранительными поясами, нескользящей обувью. Карабины предохранительных поясов монтажники пристегивают к устойчивым элементам или специально натянутым стальным канатам. Для переноски инструмента и метизов (гаек, шайб) монтажники пользуются специальными ящиками.

Предохранительные пояса через каждые шесть месяцев испытывают на прочность стационарной нагрузкой 3 кН. На каждом поясе проставляют его номер и дату испытания. Запрещается пользоваться поясами, не прошедшими очередного испытания.

При возведении зданий запрещается работать и находиться рабочим на тех захватках, над которыми ведется монтаж конструкций на вышележащих этажах, а также в зоне перемещения кранами элементов и монтажных кондукторов (независимо от числа смонтированных перекрытий). Зоны, где ведутся работы, ограждают и в них вывешивают предупредительные надписи.

При монтаже сборных конструкций соблюдают следующие правила:

перед подъемом конструкций проверяют надежность закрепления монтажных петель, закладных деталей и качество изделий в целом; изделия с дефектами к монтажу не допускаются; не допускается поднимать краном детали, зажатые другими элементами или примерзшие к земле; конструкции перемещают в горизонтальном направлении на высоте не менее 1 м над любыми предметами;

запрещается переносить конструкции краном под рабочим местом монтажников, а также над захваткой, где ведутся другие строительные работы;

элементы подают краном к месту монтажа с наружной стороны здания;

подаваемый элемент принимают, когда он находится в 20...30 см от места установки, при этом монтажники не должны находиться между элементом и краем перекрытия или стены;

элементы устанавливают без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям;

при необходимости повторной установки элемента раствор очищают лопатой с длинной рукояткой; не допускается использовать для этой цели кельму;

установленные элементы освобождают от стропов после их постоянного или временного закрепления; временные крепления снимают с установленных и выверенных элементов только после постоянного закрепления этих элементов; такие операции, как закрепление монтируемых элементов, рас-строповка, устройство креплений, заделка стыков, монтажники выполняют с рабочих площадок, катучих стремянок или монтажных столиков.

При разгрузке с транспортных средств элементы поднимают на высоту 20...30 см для проверки надежности такелажа и прочности закрепления монтажных петель, после чего такелажники проверяют строповку и продолжают подъем детали. При выгрузке элементов с транспортных средств шофер должен выходить из кабины, запрещается перемещать груз над нею.

По ходу монтажа незаполненные проемы здания закрывают инвентарными щитами или в проемах устраивают временные ограждения.

На рабочих местах монтажников не должно быть посторонних предметов.

Подмости оборудуют приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ.

Монтажникам запрещается ходить по ригелям и стенам.

На строительной площадке должны быть освещены вечером и ночью проезды, проходы, лестницы, склады изделий и рабочие места.

## § 47. Монтажные механизмы, приспособления и инструменты

**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.

**Гусеничные краны** (115, а) имеют ходовую гусеничную тележку / 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. Эти краны с дизель-электрическим приводом работают без выносных опор. При монтаже подземной части здания их оборудуют короткими стрелами, а при возведении надземных конструкций — удлиненными стрелами длиной до 40 м и гуськом или башенно-стреловым оборудованием (115, б). При монтаже гражданских зданий применяют краны грузоподъемностью 6.3...25 и 30...63 т.

**Пневмоколесные краны** (115, в) и краны на спецшасси автомобильного типа имеют двух-, трехосные и с большим числом осей (специальные самоходные шасси), на которых установлена поворотная 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 1.6... 100 т. Наиболее широко в строительстве применяют пневмоколесные краны и краны на спецшасси автомобильного типа грузоподъемностью 25...63 т со стреловым оборудованием и высотой подъема грузового крюка до 30 м. Мобильность этих кранов позволяет использовать их практически повсеместно, где есть проезды.

**Автомобильные краны** (115, 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 116, а)—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.

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** (116, а) предназначены для возведения подземной части зданий и сооружений; могут работать с различным навесным оборудованием (трамбовки, грейферы, вибропогружатели), а также передвигаться с грузом на крюке. Грузоподъемность кранов 5...15 т при вылете стрелы 37...13 м.

### **Монтажные приспособления.**

Монтажные устройства и приспособления служат для захвата (строповки) поднимаемых конструкций, временного закрепления их и выверки, организации рабочего места монтажников.

**Грузозахватные устройства** предназначены для строповки элементов (деталей) и крепления их к > крюку монтажного механизма. К ним относятся стропы из стальных канатов, концы которых оснащены крюками или коушами; захваты для строповки конструкций, которые не имеют монтажных петель; траверсы для подъема крупногабаритных элементов.

Приспособления для **временного закрепления и выверки конструкций**, установленных на место: одиночные и групповые кондукторы, подкосы, струбцины.

Приспособления для организации рабочего места монтажников и обеспечения безопасных условий работы: инвентарные подмости, лестницы, элементы ограждений, стеллажи, контейнеры.

Наиболее распространенный тип отдельно стоящих инвентарных подмостей, рассчитанных на легкое перемещение и многократное использование, — передвижные площадки (117, а). Их изготавливают блочными и телескопическими, что позволяет при необходимости изменять высоту уровня рабочей площадки. К этому же типу подмостей относится инвентарная площадка-стремянка (117,б) для монтажника и сварщика, а также столики-стремянки высотой 0,75...0,9 м. Для сообщения между этажами здания в период монтажа конструкций применяют **инвентарные приставные лестницы с поручнями** (118, а). До установки постоянных перильных ограждений на лестничных маршах и площадках устанавливают временные инвентарные ограждения (118,б); их прикрепляют струбцинами непосредственно к железобетонным элементам. Таким образом ограждают проемы в междуэтажных перекрытиях и по контуру перекрытия на границе захваток. У проемов можно устанавливать инвентарные ограждения на стойках (119, а). Открытые дверные

проемы в стенах и оконные проемы также временно закрывают инвентарными решетками (119, б). Такие же ограждения (119, в) ставят у входов в лифтовые шахты.

**Инструменты.** При монтаже сборных конструкций кирпичных зданий используют в основном все ручные инструменты каменщика. Кроме того, при установке и закреплении железобетонных и бетонных конструкций применяют следующий **ручной инструмент**: строительный монтажный лом ЛМ (120, а) — для смещения, рихтовки и установки сборных элементов при монтаже и такелажных работах (такие ломы диаметром 20 и 24, длиной 560 и 1180 мм применяют при монтаже перекрытий, лестниц, площадок и других сборных конструкций; диаметром 32, длиной 1320 мм — при монтаже фундаментных блоков); зубило (120, б), служащее для очистки закладных деталей от наплывов бетона; молоток-кулачок (120, в), предназначенный для околки наплывов бетона, очистки закладных деталей, загиба монтажных петель и т. д.; стальные щетки, или скребки (120, г, д), используемые для очистки поверхности в местах установки сборных элементов; подштопку (120, е), имеющую коробчатый корпус из листовой стали с деревянной ручкой и предназначенную для уплотнения раствора в горизонтальных швах сборных конструкций; стальную конопатку и деревянную киянку (), предназначенные для конопатки стыков крупноблочных и панельных стен; заправщик жгутовых материалов, или ролик (120, и, к), служащий для закатывания упругих прокладок в устье стыков панельных стен. Монтажники используют кельмы для разравнивания и подрезки излишков раствора и растворные лопаты для расстилания растворной смеси на опорных поверхностях при установке сборных конструкций.

При монтаже сборных конструкций необходим различный контрольно - измерительный инструмент:

складные метры и рулетки для линейных измерений;

уровни (в деревянном или металлическом корпусе), предназначенные для выверки-устанавливаемых конструкций;

крученный льнопеньковый разметочный шнур (121, а) диаметром 1,5 мм и длиной 15 м для разметки прямых линий осей; дюралюминиевую рейку-отвес (121, б) для проверки вертикальности устанавливаемых панелей перегородок; рейку 1 навешивают на панель и прижимают упорами (резиновые накладки) 3 к панели; по отклонению отвеса 5, измеряемому в миллиметрах по шкале 4, определяют отклонение панели 6 от вертикали.

## **§ 48. Приемка и складирование сборных конструкций**

В каменных зданиях используют большое число сборных железобетонных конструкций и других изделий. Чтобы обеспечить надежность возводимых конструкций и безопасность их монтажа, необходимо контролировать качество сборных элементов, обеспечивать правильное складирование и хранение изделий.

Поступающие на стройку материалы, изделия и конструкции проверяют, чтобы убедиться, что они соответствуют проекту (рабочим чертежам), действующим ГОСТам или техническим условиям. Свидетельством выполнения заводами-поставщиками требований нормативных документов по качеству являются паспорта, выдаваемые предприятием-изготовителем на каждую поставляемую на стройку партию материалов и изделий.

В паспорте на железобетонные конструкции указывают наименование изделий по ГОСТу или техническим условиям и их условное обозначение (индекс), номер ГОСТа или технических условий, количество изделий в партии, дату изготовления и приемки партии отделом технического контроля (ОТК) и номер контролера ОТК, марку бетона, отпускную прочность

бетона (в процентах от проектной) в момент приемки. Без паспортов запрещается отпускать изделия с завода и принимать на стройке.

Каждое изделие из сборного железобетона и бетона должно иметь видимую маркировку, выполненную несмываемой краской с помощью трафаретов или резиновых штампов. На штампе-марке указывают марку предприятия-изготовителя, паспортный номер изделия, индекс, номер контролера ОТК предприятия. На изделиях, у которых верх трудно отличить от низа (плиты, прямоугольные балки), делают надпись «Верх» или в верхней части пишут букву «В», а в нижней — «Н». Штампы на таких изделиях располагают так, чтобы основание знака было обращено к нижней поверхности изделия, что позволяет судить о его рабочем положении. При отсутствии петель на элементах, монтируемых кранами, отмечают места строповки в соответствии с проектом.

При приемке конструкций, поступающих на монтаж, их качество проверяют внешним осмотром. Удостоверяются, что изделие не имеет деформаций или других повреждений (сколов), его лицевая поверхность (фактурный слой) соответствует требованиям проекта (цвет, раковины, наплывы). Выборочно контролируют соответствие проектным данным геометрических размеров элементов, правильность расположения закладных деталей, выпусков, борозд, ниш, отверстий, фиксирующих устройств, четвертей, сохранность вмонтированных деталей санитарно-технического, электротехнического и другого оборудования. Конструкции с отклонениями, превышающими допуск, или другими серьезными дефектами бракуют, о чем составляют соответствующий акт.

Конструкции на складах устанавливают на деревянные инвентарные подкладки и прокладки, располагая их в местах, предусмотренных рабочими чертежами и обозначенных на элементах. Прокладки между изделиями, укладываемыми в штабель, размещают одну над 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 X 100 мм.

Площадки под штабеля на складах предварительно выравнивают, грунт уплотняют, чтобы прокладки не проседали, иначе изделие будет опираться не на подкладки, а на грунт и сломается из-за неправильного распределения нагрузок.

### **Сборные бетонные и железобетонные элементы укладывают в штабеля по следующим схемам.**

Плиты фундаментов (122, а) и блоки стен подвалов располагают штабелями высотой не более 2600 мм на подкладках и прокладках, которые устанавливают на расстоянии 30...500 мм от торцов блоков.

Прямоугольные ригели (прогоны) (122, 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 в штабелях скрепляют между собой за монтажные петли.

Многopустотные плиты перекрытий (122, в) и плиты покрытий укладывают в штабеля высотой не более 2500 мм плашмя до 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 (122, г) складывают ступенями вверх; высота штабелей 5...6 рядов. Подкладки и прокладки располагают вдоль маршей на расстоянии 150...200 мм от их 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 сборных элементов (123, а, б) неизбежно приводит к их разрушению.

Крупнопанельные перегородки размером на комнату (124) хранят в вертикальном или слегка 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 панели 3 опираются на настил опор пирамиды всей площадью торцевой гранг, а не фёбром, что исключает повреждение граней панелей.

Нетиповые изделия (лестничные площадки, перемычки, детали ограждений) завозят на стройки в контейнерах и хранят на складе в отдельных штабелях.

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

Изделия хранят в условиях, исключающих возможность их деформации, загрязнения и повреждения лицевых поверхностей (фактур).

Зимой не разрешается укладывать конструкции и детали на подкладки и прокладки, покрытые льдом; чтобы на конструкциях не застаивалась вода, их укладывают с небольшим уклоном. Сквозные отверстия в изделиях из бетона закрывают от попадания снега и образования наледи. Железобетонные детали периодически очищают от снега, не допуская их обледенения.

Многopустотные плиты перекрытий (122, в) и плиты покрытий укладывают в штабеля высотой не более 2500 мм плашмя до 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 (122, г) складировать ступенями вверх; высота штабелей 5...6 рядов. Подкладки и прокладки располагают вдоль маршей на расстоянии 150...200 мм от их 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 сборных элементов (123, а, б) неизбежно приводит к их разрушению.

Крупнопанельные перегородки размером на комнату (124) хранят в вертикальном или слегка 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 панели 3 опираются на настил опор пирамиды всей площадью торцевой гранг, а не фёбром, что исключает повреждение граней панелей.

Нетиповые изделия (лестничные площадки, перемычки, детали ограждений) завозят на стройки в контейнерах и хранят на складе в отдельных штабелях.

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



Изделия хранят в условиях, исключающих возможность их деформации, загрязнения и повреждения лицевых поверхностей (фактур).

Зимой не разрешается укладывать конструкции и детали на подкладки и прокладки, покрытые льдом; чтобы на конструкциях не застаивалась вода, их укладывают с небольшим уклоном. Сквозные отверстия в изделиях из бетона закрывают от попадания снега и образования наледи. Железобетонные детали периодически очищают от снега, не допуская их обледенения.

## **§ 51. Монтаж фундаментов и стен подвала**

Большинство бескаркасных зданий возводят на блочных фундаментах (127, а). Их монтируют из плит прямоугольного или трапециевидного сечения, укладываемых на выровненное 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 (127, б) монтируют из плит, укладываемых с разрывом от 0,2 до 0,9 м. Это сокращает расход материала, уменьшает затраты труда; в итоге полнее используется несущая способность основания.

Каркасные здания возводят на столбчатых фундаментах (127, в). В состав таких фундаментов входят: плитная часть из одной или нескольких ступеней; подколонник с углублением («стаканом») для установки колонны (127, г).

**Монтаж фундаментов.** До начала монтажа фундаментов необходимо убедиться, что оси здания разбиты и закреплены на обноске правильно.

Геодезисты и другие инженерно-технические работники начинают разбивку осей фундаментов (128) с перенесения осей 1, 2 на основание, подготовленное для устройства фундаментов. Для этого по обноске 4 натягивают осевые струны 5 и с помощью отвесов 8 переносят точки их пересечения 3 на дно котлованов, траншей. От этих точек отмеряют проектные размеры фундаментов и закрепляют их металлическими штырями 6 так, чтобы натянутая между ними причалка 7 находилась на 2...3 мм дальше боковой грани ленточного фундамента. При монтаже отдельно стоящих фундаментов под столбы и колонны на дно котлована отвесами переносят не только точки пересечения осей, но и направления осей, по которым сразу же размечают грани или углы фундаментов.

Фундаментные плиты при песчаных грунтах укладывают непосредственно на выровненное основание, при иных грунтах — на песчаную подушку толщиной 100 мм. Под подошвой фундаментов нельзя оставлять насыпной или разрыхленный грунт, его удаляют и вместо него засыпают и утрамбовывают щебень или песок. Углубления в основании более 100 мм заполняют бетоном или каменной кладкой.

Для проверки горизонтальности основания (129) в начале и конце участка, отведенного под фундамент, 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 забивают в грунт колышки 3. Глубина забивки должна быть такой, чтобы поставленная на них ходовая поверочная визирка 2 находилась в одной горизонтальной плоскости с неподвижными (контрольными) визирками /.

При работе один монтажник отходит на несколько метров за одну из контрольных визирок, просматривает горизонт и дает указания другому монтажнику о глубине забивки кольшкков. Верх установленных таким образом кольшкков будет соответствовать отметке основания. Положив затем на забитый кольшек правило с уровнем, монтажники проверяют горизонтальность основания и выравнивают его, добавляя или срезая при необходимости соответствующий слой песка. При этом планировку основания выполняют так, чтобы правило, прикладываемое в различных 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 надо убедиться, что кран находится на безопасном расстоянии от края котлована и что его опоры (гусеницы, колеса, аутригеры) расположены за пределами призмы обрушения.

При монтаже (130) 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. Незначительные отклонения устраняют, перемещая плиту монтажным ломом при натянутых стропях. При этом поверхность основания не должна быть нарушена. Стропы снимают только после того, как плита займет правильное положение в плане и по высоте. Фундаментные плиты укладывают по схеме в соответствии с проектом таким образом, чтобы обеспечить в указанных местах разрывы для пропуска труб водоснабжения, канализации и других вводов.

Монтаж начинают с установки маячных плит 1 по углам и в местах пересечения стен. После укладки маячных плит причалку 2 (натянутую на грани фундаментной ленты) 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. Если положение в плане или по высоте уложенной плиты отклоняется от проектного и отклонения превышают допускаемые величины, плиту краном отводят в сторону, заново выравнивают основание и на него вновь опускают плиту. Разрывы между плитами, если они предусмотрены проектом, и боковые пазухи в процессе монтажа заполняют песком и уплотняют.

При монтаже отдельно стоящих фундаментов под колонны сначала переносят на дно котлована отвесом положение осей, точно фиксируя их штырями или кольшкками, забитыми в грунт. На блоках отмечают рисками (рекомендуется несмываемой краской) середину боковых граней — их используют для контроля правильности опускания блока на основание. На блоках стаканного типа (под железобетонные колонны) определяют середину стакана и наносят осевые риски на верхнюю грань.

При опускании и установке стакана под колонну () на основание монтажники контролируют положение блока 3 по забитым кольшккам 1 и рискам 2 на боковых гранях блока. Правильность установки блока по высоте проверяют нивелиром; у блоков стаканного типа — отметку дна стакана, у блоков под столбы — отметку верхней грани.

Иногда фундаменты под колонны зданий делают составными. Стакан устанавливают на растворную постель, уложенную по фундаментной плите. Для устройства постели на поверхность плиты укладывают две рейки по боковым краям площадки, предназначенной для установки стакана. Раствор между рейками разравнивают, передвигая правило по рейкам, толщина которых должна обеспечивать требуемую толщину растворного шва.

При монтаже ленточных фундаментов места сопряжений продольных и поперечных стен заделывают бетонной смесью.

По окончании монтажа фундаментных плит проводят плановую и высотную съемку геодезическими приборами. Одновременно при этом наносят осевые риски на фундаменты: отдельно стоящие — риски продольной и поперечной осей, ленточные — риски в местах пересечения осей и по углам здания. По результатам съемки составляют исполнительную схему, на которой указывают фактическое положение блоков в плане и по высоте.

### **Монтаж стен подвала.**

Блоки стен подвала (стенные блоки) или технического подполья начинают монтировать после проверки положения уложенных фундаментных плит и устройства гидроизоляции. Обычно в качестве изоляции расстилают слой раствора толщиной 20...30 мм по очищенной поверхности фундаментов. Он одновременно служит выравнивающим слоем.

Стенные 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 (все в дециметрах). Если разметка осей не сделана на фундаментах при составлении исполнительной схемы, то перед монтажом стеновых блоков размечают основные и межсекционные оси здания и границы стен, которые фиксируют на фундаментах соответствующими рисками. Разметку выполняют с помощью геодезических приборов и проволочных осей обносками такими же приемами, как при разметке фундаментов. Далее по монтажной схеме размечают на фундаментах положение стеновых блоков первого (от фундаментов) ряда, отмечая места вертикальных швов.

**Подготовка рабочего места** заключается в том, что звеньевой и монтажник приносят к месту монтажа ящик с инструментами, очищают поверхность фундаментов от мусора и устанавливают ящик с раствором на расстоянии 2 000...2 500 мм от стены с таким расчетом, чтобы можно было, не переставляя его на новое место, смонтировать 3...4 блока.

**Монтаж начинают** с установки маячных блоков на расстоянии 20...30 м друг от друга 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 маячных 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 растворную постель, добавляя раствор у той стороны постели, в которую наклонился блок.

При подготовке постели поверхность блоков очищают от мусора и смачивают водой, раствор подают и разравнивают лопатой. Лучшее качество постели получается, когда раствор разравнивают рейкой по рамке, в этом случае обеспечивается горизонтальность постели и фиксируется ее толщина.

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 (132). Далее рядовые блоки устанавливают на растворе по шнуру-причалке. Опуская блок на место, его направляют, придерживая за стропы или верхнее боковое ребро. Нельзя держаться рукой за торец блока, ближний к ранее установленному блоку, — можно прижать руку монтируемыми элементами.

Положение рядовых блоков контролируют по шнуру-причалке 2, отвесу, визированием на ранее установленные блоки и по разметочным рискам на фундаментах. Если блок установлен неточно, его положение поправляют монтажными ломками, перемещая в нужном направлении.

Блоки наружных стен подвалов выравнивают по плоскости, обращенной в сторону подвала, внутренних стен — по одной из плоскостей. 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.

Для перемещения блоков по растворной постели пользуются тремя основными приемами: лапой лома от себя, лапой в сторону и лапой на себя. В приеме лапой от себя (133, а) оттянутый конец лома заводят под блок и отжимают лом от себя на блок, который при этом несколько поднимается и, соскальзывая с лапы, продвигается вперед. В приеме лапой в сторону (133, б) оттянутый конец лома заводят под блок под острым углом к его лицевой грани. Нажимая затем на лом и поворачивая его на пятке лапы в сторону, приподнимают блок и перемещают его. Направление движения лома и блока показано на рисунке стрелками. В приеме лапой на себя (133, в) оттянутый конец лома заводят под блок и, нажимая на конец лома, приподнимают и перемещают блок на себя. При большой толщине шва вместо приема лапой от себя применяют прием острым концом от себя. Движения при выполнении этих приемов одинаковые.

Следующие ряды блоков монтируют в такой же последовательности, делая разметку раскладки блоков на нижележащем ряду. Первые два ряда блоков устанавливают с уложенных фундаментных плит, последующие — с инвентарных подмостей.

Марку раствора, на котором должны монтироваться блоки, указывают в проекте.

**Организация работ.** 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 строкует 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 (134) или 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.

## § 52. Монтаж сборных железобетонных элементов в кирпичных зданиях

**Лестничные марши и площадки** монтируют по мере возведения стен здания. Промежуточную площадку и первый марш устанавливают по ходу кладки внутренних стен лестничной клетки, вторую (этажную) площадку и второй 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 очередной 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 потребует дополнительных затрат труда и материалов. Для выверки положения лестничных площадок (135) в плане применяют шаблон 3, копирующий профиль опорной части марша.

Лестничный марш подают краном с помощью вилочного захвата и четырехветвевое стропа с двумя укороченными ветвями (136), которые при подъеме придают 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 посадке марш может также заклинить между верхней и нижней площадками.

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

При установке маршей один монтажник находится на нижней площадке, 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, затем верхний. Неточности установки исправляют ломиками, после чего отцепляют строп, замоноличивают стыки между маршем и площадками цементным раствором и устанавливают инвентарные ограждения.

**Балконные плиты.** К монтажу балконных плит 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 рисков дополнительно контролируют по балкону нижележащего этажа, пользуясь для этого отвесом. После установки маячных плит натягивают проволочную шнур-причалку по их наружному верхнему ребру на длину всей захватки и по ней устанавливают остальные плиты. Плиты стропуют обычно четырех-ветвевым стропом. Растворную постель разравнивают кельмой, не доводя на 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 (137, а) 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 крюке монтажного механизма плита остается подвешенной до полной установки временного крепления и до того, как окончательно будет выверено положение плиты и закладные детали будут приварены к анкерам.

Балконные плиты крепят обычно, приваривая стальные стержни к монтажным петлям плит перекрытия и балкона (137, б).

**Железобетонными перемычками** перекрывают оконные и дверные проемы.

Их укладывают на растворную постель после завершения кладки простенков.

Рядовые (ненесущие) перемычки пролетом до 2 м каменщики укладывают вручную.

Несущие перемычки стропуют двухветвевым стропом за монтажные петли и устанавливают краном.

При укладке перемычек контролируют точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и глубину заделки концов (опирания на стены).

### **§ 53. Монтаж крупнопанельных перегородок**

Для устройства межкомнатных и межквартирных перегородок в зданиях применяют гипсобетонные панели размером на комнату. Перегородки монтируют после возведения всех наружных и внутренних стен и установки ригелей (прогонов) перекрытия.

Перегородочные панели поднимают универсальной четырехветвевой балочной траверсой (см. 126) с роликами, позволяющими выравнивать нагрузку на петли и стропить панели массой до 3 т с любым расположением монтажных петель. При этом следят за тем, чтобы все четыре карабина траверсы были хорошо закреплены за монтажные петли панели, и не допускают подъема панели за две петли, так как они могут вырваться и перегородка разрушится.

**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 (138, а, б), изготовленными из стальной полосы толщиной 3 мм и прикрепляемыми к деревянной пробке ершом / диаметром 10 мм, а к перегородке гвоздями

На вертикальных поверхностях располагают по две скобы на каждое место примыкания перегородки. Сначала скобы 3 ставят с раздвинутыми концами вилки, которые служат направляющими при монтаже перегородок. После выверки положения перегородок в плане и по вертикали концы вилочных скоб прижимают и прикрепляют к перегородке гвоздями 4 длиной 125 мм, загибая их на противоположной стороне скобы. Чтобы скобы были заподлицо с поверхностью перегородки, в ней предварительно выбирают борозды, соответствующие длине и толщине пластин скобы.

К перекрытию (потолку) панели крепят стальными пластинами (139, а) толщиной 3...4 мм или угольниками, устанавливая их в шахматном порядке через 1500... 2000 мм друг от друга. Стальные пластины 2 вставляют в гнезда, просверленные в плитах перекрытиями прикрепляют к перегородкам 4 гвоздями. Способ крепления угольниками (139,б) — механизированный. Стандартные угольники 6 изготавливают из полосы сечением 3X30 мм и пристреливают дюбелями 5 к ограждающим конструкциям. Перегородка при этом зажимается между угольниками, устанавливаемыми попарно с обеих сторон перегородки. Дюбеля забивают монтажными поршневыми пистолетами.

Перегородочные панели, примыкающие друг к другу, скрепляют между собой металлическими скобами, которые забивают в верхнюю обвязку панелей, или стальными пластинами на гвоздях, которые устанавливают заподлицо с поверхностями панелей.

Панельные перегородки монтирует звено из четырех человек: машинист крана, такелажник 3-го разряда и два монтажника конструкций (Мі — 5-го и Мч — 4-го разрядов).

#### **Работу выполняют в такой последовательности (140, а...з):**

Такелажник осматривает панели на складе, проверяет ломиком прочность монтажных петель, при необходимости очищает панель от грязи.

Затем такелажник, поднявшись на подмости, принимает траверсу и стропует перегородку за все монтажные петли панели. 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 Мч лопатой подает раствор на опорную поверхность, а монтажник Мі лопатой и кельмой разравнивает его. Затем они раскатывают и расстилают на растворной постели два слоя толя для гидроизоляции панели.

Машинист крана по сигналу монтажников подает панель к месту установки, а монтажники принимают ее на высоте 200...300 мм от растворной постели, разворачивают над местом установки и заводят торцом в скобы, закрепленные на стене. По сигналу одного из монтажников машинист крана медленно опускает панель на подготовленную постель.

Монтажник Мг при натянутых стропях подгибает молотком скобы 4 и прибавляет 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. Незначительные отклонения от проектного положения устраивают с помощью ломов. Вертикальность панели проверяют рейкой-отвесом 5, а затем временно крепят перегородку со стороны торца стойкой 8 или упорами, если она монтируется между ранее установленными элементами.

Машинист крана по сигналу одного из монтажников ослабляет натяжение стропов, и монтажники, стоя на столиках-стремлянках 9, расстропывают перегородку.

При установке панельных перегородок под прогонами (141, а...г) панель опускают на перекрытие параллельно прогону на расстоянии 50... 100 мм от него. На высоте 300... 200 мм от перекрытия панель / останавливают, а затем, оттянув низ ее в проектное положение, опускают на подготовленное основание. После этого панель временно прикрепляют к прогону 2, устанавливают временное крепление и снимают стропы. В качестве временного крепления панелей к прогонам используют винтовой зажим 3 (141,з).

Постоянные крепления 4 ставят после окончательной выверки панелей. Затем снимают временные крепления и заделывают зазоры между перегородкой и другими конструкциями. Для

этого сначала зазоры очищают от мусора, а затем проконопачивают войлоком или паклей, смоченной в гипсовом растворе с таким расчетом, чтобы с каждой стороны шов оставался не заполненным на глубину 10...15 мм. Это необходимо для лучшего сцепления раствора, наносимого при отделке помещения. От качества заделки зазоров зависит звукоизоляция помещений, поэтому необходимо тщательно уплотнять конопатку с обеих сторон панели. Вертикальные зазоры между панелями и стенами можно заделывать гипсовым раствором состава 1:2.

## § 54. Монтаж перекрытий

В кирпичных зданиях для устройства междуэтажных перекрытий применяют железобетонные многопустотные панели, опирающиеся на продольные наружные и внутреннюю стены. В других конструкциях зданий опорными являются ригели (прогоны), по которым укладывают плиты перекрытий.

Ригели (прогоны) опирают на железобетонные подушки / (142, а, б), заделываемые в кирпичные стены или укладываемые на кирпичных столбах по ходу кладки. Опорные подушки устанавливают так, чтобы разница в отметках верха их в пределах секции дома была не более 10 мм.

До начала монтажа ригелей (прогонов) выверяют нивелиром горизонтальность опорных подушек. Ригели стропуют за две петли, подают к месту установки и опускают на постель из раствора, разостланного на опорах.

До проектного положения ригели доводят монтажными ломиками. Однако перемещать ригель можно только перпендикулярно продольной оси прогона, работая лапой ломика. В противном случае может быть нарушена устойчивость стен или столбов, на которые опирается ригель.

Рабочее место монтажников — на инвентарных подмостях.

После выверки горизонтальности (по уровню и визированием на ранее установленные ригели) и вертикальности (по отвесу) ригель крепят к ранее установленным конструкциям (способ крепления указывают в проекте) и затем снимают стропы.

**Панели перекрытия.** В кирпичных и крупноблочных зданиях монтаж панелей перекрытий 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 (143): разница в отметках в пределах этажа не должна превышать 15 мм.

**Необходимо обеспечить горизонтальность потолка,** образуемого перекрытия. 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 исходят 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 торцовых 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 опоры монтируемой панели (144). Монтажники принимают поданную краном панель, разворачивают ее и направляют при опускании в проектное положение. Небольшую передвижку панели монтажники делают ломиками до снятия строп. Однако перемещать панели в направлении, перпендикулярном стенам, недопустимо. Поэтому, прежде чем опустить панель, ее точно наводят, чтобы получить опорную площадку требуемой ширины. После укладки каждой 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 более 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: монтажные 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 (145). Стыки панелей перекрытия со стенами заделывают вслед за монтажом перекрытия.

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 не промерзли 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 пустотных настилов перекрытий от разрушения под давлением вышележащих конструкций. Указания о заделке пустот обычно дают в проектах.

## **§ 55. Монтаж санитарно-технических кабин, мусоропроводы, лифтов**

Подготовка к монтажу санитарно-технических кабин, лифтовых шахт и других объемных элементов заключается в проверке геометрических размеров и комплексности встроенного оборудования.

Подготовку рабочего места и монтаж объемных элементов выполняют обычно два монтажника. Перед монтажом шахты лифта на рабочее место подают ящик с раствором, а санитарно-технических кабин — ящик с прокаленным песком и толь или рубероид для устройства гидроизоляционного слоя.

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.

При установке санитарно-технических кабин (146) проверяют соответствие положения выпусков труб коммуникаций устанавливаемой 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 (147). 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 устанавливаемого и установленного элементов совместились. В случае необходимости выправляют положение низа элемента монтажными ломami

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

**Установка труб мусоропровода.** Очередные элементы мусоропровода устанавливают после монтажа междуэтажного перекрытия и этажных лестничных площадок. Работу выполняют звеном в составе двух монтажников и такелажника. До начала установки на рабочее место (лестничную площадку) подают ящик с ручным инструментом (кельма, конопатка, гаечный ключ, молоток), рейку-отвес, паклю, ведро с раствором, монтажный лом. Сначала монтажники на лестничной площадке монтируемого этажа надевают на выступающую часть мусоропровода асбестоцементную муфту. Половина высоты муфты должна возвышаться над трубой мусоропровода. Затем укладывают конопаткой просмоленную паклю между трубой и муфтой и зачеканивают стык раствором. После этого помещают резиновую кольцевую прокладку на верхнюю грань трубы мусоропровода внутри муфты.

Потом один монтажник поднимается на верхнюю лестничную площадку и принимает подаваемую краном трубу мусоропровода (148, а). Направляет трубу в отверстие плиты лестничной площадки, а другой монтажник, находясь на нижней площадке, принимает трубу и направляет ее в муфту, опуская на резиновую прокладку (внутри муфты). Установив трубу, раскрывает замок захвата, выверяют ее по вертикали с помощью рейки-отвеса и закрепляют клиньями в отверстии лестничной площадки. После этого расстроповывают трубу и зачеканивают ее стык с муфтой сначала паклей, а затем раствором (148, в). Паклю уплотняют конопаткой.

Аналогично зачеканивают стык между трубой и лестничной площадкой: сначала проконопачивают просмоленной паклей, а затем зачеканивают раствором.

Монтаж элементов ствола мусоропровода рекомендуется проводить с помощью трубозахватного устройства (см. 148). Монтаж осуществляют в следующем порядке. В элемент, находящийся в контейнере, просовывают со стороны верхней его части гибкую связь 2 и надевают центрирующую крышку /. С другой стороны элемента устанавливают захватную часть устройства и, двигая втулку-противовес 9 по штоку 10 к карабину 4, раздвигают рычаги 7 до соприкосновения опорных пластин 6 с внутренними стенками элемента. В этом положении фиксируют втулку-противовес 9 с помощью замка 11. Если опорные пластины 6 рычагов 7 не доходят до стенок трубы или, упираясь в стенки, не дают замку закрыться, то в этом случае регулируют раздвижные рычаги вращением регулировочной гайки 8.

Подготовка элемента к подъему завершается пристегиванием гибкой связи 2 к карабину 4 захватной части устройства. Элемент строят за петлю гибкой связи. При монтаже его переводят в вертикальное положение и подают к месту установки. Элемент пропускают через отверстие в лестничной площадке и, не доводя его нижний торец на 30...40 см до верха ранее установленного элемента, раскрывают замок // втулки-противовеса 9, для чего выдвигают фиксатор замка за прикрепленный к нему тросик с зажимом 12. Затем опускают элемент, при этом захватная часть благодаря своей конусности центрирует стыкуемые элементы относительно друг друга. При дальнейшем опускании элемента рычаги 7 устройства, скользя по кромке торца ранее установленного элемента, складываются и при окончательной установке элемента выходят из зацепления с ним, а затем убираются под стабилизаторы под действием противовеса.

## § 56. Качество монтажа

При монтаже сборных фундаментов контролируют перевязку и толщину швов между ними, заполнение швов и пазов между блоками, а также швов между плитами перекрытия; вертикальность и прямолинейность поверхностей и углов стен; правильность устройства деформационных швов. В частности, нельзя допускать, чтобы при укладке первого ряда стеновых блоков подвала швы между ними совпадали со швами между фундаментными блоками. Перевязка здесь должна быть такая же, как и между стеновыми блоками подвалов, т. е. вертикальные швы в смежных рядах смещают не менее чем на  $\frac{1}{4}$  длины блока.

Сборные конструкции устанавливают на цементном растворе. Раствор используют до начала схватывания — его нельзя разбавлять водой. На рабочем месте перед расстиланием постели раствор перелопачивают.

Стены подвалов из бетонных блоков должны иметь толщину горизонтальных швов до 15 мм, а толщину отдельных швов не более 20 мм и не менее 10 мм.

Отклонения рядов блочной кладки от горизонтали на длине 10 м допускаются в пределах 15 мм, а в размерах проемов — не более + 15 мм, при этом уменьшение ширины проемов против проектной не допускается. Отклонения поверхностей и углов блочной кладки от вертикали в пределах одного этажа не должны превышать 10 мм.

Вертикальность блоков выверяют по рейке-отвесу. Для этого ее прикладывают к поверхности блока так, чтобы кронштейн оперся ребром на верхний торец блока, а нижний и верхний упоры рейки-отвеса касались торцами проверяемой поверхности. Вертикальность поверхности контролируют, сопоставляя со шкалой величину отклонения отвеса от среднего положения.

Смещение осей фундаментов допускается на  $\pm 10$ , а осей балок, ригелей — не более  $\pm 5$  мм.

При монтаже сборных элементов перекрытий, лестниц, балконов следят за тем, чтобы по ходу монтажа и при приемке выполненных работ опорные части конструкций были установлены в соответствии с проектом. Если ширина опорных площадок прогонов, плит перекрытия или других элементов меньше проектной, то конструкции могут обрушиться.

Чтобы ошибки монтажа, отклонения положения конструкций от проектного можно было исправить в процессе возведения здания, необходимо после монтажа перекрытия каждого этажа проверять геодезическими приборами горизонт и расположение осей несущих конструкций здания. Результаты поэтажной проверки конструкций заносят в журнал работы. В соответствии со схемой проверки размечают оси и места установки конструкций для следующего этажа.

Отклонения конструкций от проектных отметок (по высоте) и от проектных осей исправляют при монтаже последующих этажей. Если эти отклонения превышают допускаемые, вопрос о дальнейшем производстве работ и способах исправления дефектов решают с участием проектной организации.

## **§ 61. Требования к монтажу сборных конструкций**

Сборные железобетонные конструкции зимой монтируют теми же методами, что и летом. О проведении дополнительных мероприятий, обеспечивающих успешное выполнение работ и устойчивость конструкций, возведенных при отрицательных температурах, в проектах даются указания и рекомендации. Марка и состав раствора, на котором должны устанавливаться сборные элементы, также указываются в проекте.

Сборные элементы подают на монтаж очищенными от наледи и грязи. Во время транспортирования и на складе тщательно защищают от увлажнения и наледи детали из легких

бетонов, а также открытые места утепляющих слоев панелей и стыкуемые поверхности элементов сборных конструкций. Объясняется это тем, что насыщение легких бетонов или утеплителя водой ухудшает теплотехнические свойства ограждающих конструкций, а очистка обледеневших стыкуемых поверхностей перед монтажом, просушка стыков при герметизации — дорогостоящие и трудоемкие операции. Если же замоноличивать стыки с неочищенными ото льда и снега поверхностями, получится ненадежное соединение.

При монтаже конструкций, устанавливаемых на раствор, температура его в момент укладки должна быть такой же, как и для зимней каменной кладки. Рекомендуется пользоваться приспособленным для работы зимой инвентарем, предохраняющим раствор от быстрого остывания на рабочих местах.

Раствор расстилают по постели непосредственно перед установкой элементов, чтобы получить хорошее обжатие раствора в шве. Толщина монтажных швов должна соответствовать проектной, так как ее увеличение резко снижает прочность сооружения, создает опасность неравномерных осадок конструкций при оттаивании раствора весной и их деформации.

Стыки сборных железобетонных элементов заделывают с учетом того, какую они будут воспринимать нагрузку. Стыки, не воспринимающие расчетных усилий, замоноличивают раствором марки не ниже 50 или бедной смесью (допускается с добавкой поташа). Перед замоноличиванием соединяемые поверхности очищают от мусора, снега, наледи и отогревают подвергшиеся обледенению места. Раствор или бетонную смесь с добавкой поташа укладывают с послойным уплотнением. Стыки, воспринимающие расчетные усилия, замоноличивают раствором и бетонной смесью указанного в проекте состава с предварительным прогревом стыка и последующим выдерживанием бетона способом термоса или искусственным прогревом (электропрогревом). Стыки, имеющие металлические части, можно замоноличивать также растворами и бетонными смесями с химическими добавками, если это рекомендовано в проекте.

## **§ 62. Оттаивание кладки**

Резкое снижение прочности и устойчивости кладки, значительная деформативность ее, неравномерность оттаивания и осадки, характерные для зимней кладки в период оттаивания и твердения. Поэтому в период оттепели следят за состоянием конструкций, чтобы своевременно принять необходимые меры и обеспечить хорошее качество сооружения.

Мероприятия, связанные с оттаиванием кладки, сводятся к следующему. По окончании кладки каждого этажа устанавливают контрольные рейки и по ним наблюдают в течение зимы и весны за осадкой стен. До наступления потепления укрепляют стойками висячие стены и перемычки пролетом более 2,5 м, подклинивая стойки. Временные стойки, поддерживающие стены или перекрытия в период их оттаивания, должны иметь помимо клиньев поперечные подкладки из древесины мягких пород (осины, сосны), которые могли бы при осадке стен сминаться поперек волокон. Перед наступлением оттепелей горизонтальные борозды, незаделанные гнезда закладывают кирпичом.

С наступлением теплой погоды с перекрытий убирают строительный мусор, ненужные материалы, раскрепляют в поперечном направлении свободно стоящие столбы, простенки и стены, высота которых превышает их толщину более чем в шесть раз.

В период оттаивания кладки, выложенной способом замораживания, а также при искусственном ее прогреве постоянно наблюдают за наиболее напряженными конструкциями: проверяют целостность кладки этих участков (столбов, простенков, опор под сильно нагруженными прогонами, сопряжений стен и места опирания опалубки перемычек).

Для контроля за оттаиванием и твердением раствора в швах кладки из того же раствора, на котором возводились каменные конструкции, изготавливают контрольные образцы-кубы и хранят их в тех же условиях, в каких находится кладка. По состоянию образцов судят о прочности кладки.

За состоянием кладки наблюдают в течение всего периода оттаивания ее и последующего твердения. При появлении в кладке трещин или при отклонении конструкций от вертикали немедленно принимают меры к предотвращению дальнейших деформаций, по усилению перенапряженных конструкций. Все мероприятия по обеспечению устойчивости зимней кладки следует выполнять также при оттаивании кладки на растворах с химическими добавками.

## **Ремонт и восстановление каменных конструкций**

### **§ 64. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗБОРКИ И РЕМОНТА КЛАДКИ**

Каменную кладку разбирают, если здание (сооружение) сносят, реконструируют или ремонтируют каменные конструкции. Чтобы разобрать кладку, в ней пробивают сквозные и несквозные отверстия, гнезда или борозды с помощью пневматических отбойных молотков и электромолотков, скарпелей, шлямбуров, стальных ломов, кирок, клиньев, кувалд, молотков, электрических сверлильных машин (149, а...ж).

Отбойные пневматические молотки (149, а) и электромолотки используют как при разборке кладки, так и для пробивки гнезд и борозд.

Борозды выбирают также электрическим бороздоделом. Шлямбур (149, б) предназначается для пробивки круглых отверстий небольшого диаметра (30...50 мм). Один конец его имеет пилообразное зубья, форма другого конца — конусообразная. Отверстия в стенах пробивают сверлильными машинами (149, в) с наконечниками из высокопрочной стали или твердых сплавов. Скарпелью (149, г) делают гнезда и борозды. Ломом, киркой, клином пользуются при разборке стен и фундаментов как вспомогательными инструментами. Кладку восстанавливают (заделывают гнезда и борозды) инструментами, которыми каменщики пользуются при возведении новой кладки стен из камней, бута или кирпича.

### **§ 67. Ремонт облицовки**

При ремонте зданий часто приходится заменять выветривающуюся часть лицевой кладки. Эта работа заключается в разборке лицевой поверхности старой кладки и облицовке кладки кирпичом. Толщину облицовки обычно делают  $\frac{1}{4}$  кирпича. При такой облицовке новую кладку перевязывают со старой. Для этого в старой кладке после разборки ее лицевой поверхности через 4...5 рядов выдалбливают прерывистые борозды глубиной  $\frac{1}{4}$  кирпича, в которые затем заводят тычковые ряды облицовки. Выветривающуюся часть стены разбирают и заменяют облицовочный кирпич снизу вверх, охватывая каждой расчисткой 5... 10 рядов разрушенной кладки и облицовывая каждый раз столько же рядов новой.

Поверхности кладки перед облицовкой очищают от пыли и промывают, с тем чтобы обеспечить более прочное сцепление облицовки с кладкой. Промежутки между ложковыми рядами облицовки и стеной заполняют раствором : по ходу кладки. Перед укладкой каждого кирпича в пробитую борозду забрасывают часть пластичного раствора, с тем чтобы при посадке на место и выравнивании по шнуру кирпича выживаемый им раствор лучше заполнял швы между старой и новой кладками.

При замене облицовки из плит сначала разбирают старую облицовку и срубают все неровности на поверхности кладки, а затем восстанавливают облицовку, устанавливая плиты теми же приемами и в такой же последовательности, как при облицовке готовых стен прислонными плитами. При замене отдельных плит облицовки новые плиты рекомендуется ставить на растворе, который приготавливают на расширяющемся цементе

## **§ 68. Техника безопасности**

К разборке и восстановлению конструкций рабочих допускают только после предварительного инструктажа по технике безопасности. Перед началом работ ответственный руководитель акцентирует внимание рабочих на возможных опасностях при выполнении этих работ, способах и приемах, обеспечивающих их безопасность.

Здания разбирают под постоянным наблюдением мастера или производителя работ и в такой последовательности, при которой удаление одной какой-либо части не вызовет обрушение другой.

Запрещается одновременно разбирать конструкции в пределах двух или более ярусов (этажей) по одной вертикали независимо от наличия перекрытий между ними.

Если в стенах или перекрытиях необходимо пробить штрабы и отверстия, то к этим работам можно приступить только в том случае, если под местами пробивки нет людей. Особую осторожность соблюдают при разборке карнизов и других свисающих частей здания. Рабочим запрещается находиться на разбираемых стенах здания, даже если они привязаны предохранительными поясами к устойчивым частям здания.

Каменные конструкции нередко разбирают способом валки. В этом случае территорию, на которую будут валить стены или другие конструкции, очищают и ограждают. При разборке каменных стен образуется много пыли. Поэтому необходимо смачивать водой как разбираемую кладку, так и образующиеся кучи щебня и мусора.

При механизированной разработке опасную зону вокруг разбираемого здания ограждают и снабжают предупредительными надписями. Кабина машиниста должна быть защищена сеткой от возможного попадания отколовшихся частиц кладки.

К работам с электрифицированным и пневматическим инструментом допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение.

В течение всего периода работ по подведению фундаментов технический персонал должен следить за состоянием стен и маяков, чтобы своевременно принять меры против возможных деформаций и осадок вышележащих конструкций.

Рабочие, непосредственно участвующие в разборке и ремонте каменных конструкций, должны пользоваться индивидуальными защитными приспособлениями: рукавицами, комбинезонами, респираторами, очками с небьющимися стеклами.

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ В КЛАДКЕ СТЕН СТРОЯЩИХСЯ ЗДАНИЙ**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Определение прочности сцепления производят путем испытания на осевое растяжение элементов кладки стен в построечных условиях или на специальных образцах, изготовленных в лаборатории.

1.2. Испытания прочности сцепления в кладке стен строящихся зданий проводят строительные лаборатории с целью контроля соответствия требованиям проекта.

1.3. Лабораторные испытания по определению прочности сцепления на контрольных образцах проводят центральные лаборатории строительных трестов (управлений), научно-исследовательские институты, а при изготовлении виброкирпичных панелей и блоков — заводские лаборатории.

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ В КЛАДКЕ СТЕН СТРОЯЩИХСЯ ЗДАНИЙ**

2.1. Для проведения контрольных испытаний на сцепление кладки из кирпича или камня на стройке следует выбирать участки стен по указанию представителя технического надзора.

Число таких участков в каждом здании должно быть не менее одного на этаж с отрывом по 5 кирпичей (камней) на каждом участке.

На участках стен, где были изменены применяемые материалы или резко менялись погодные условия, необходимо проводить дополнительные испытания.

2.2. Предельная прочность сцепления должна приниматься равной прочности сцепления раствора с кирпичом или камнем, достигаемой в кладке в возрасте 28 сут и при контрольном испытании — 3 мес.

Для предварительного прогнозирования предельной прочности сцепления в кладке стен зданий сейсмических районов испытания проводят через 7 или 14 сут после окончания кладки.

2.3. Испытания по определению прочности сцепления в кладке, выполняемой на растворах с противоморозными химическими добавками или способом замораживания, следует проводить только после оттаивания кладки в сроки, указанные в п. 2.2.

2.4. При испытании кладки на сцепление необходимо определять прочность раствора на сжатие, взятого из шва кладки по методике, приведенной в обязательном приложении 1.

## **2.5. Оборудование**

Для испытания кладки на сцепление применяют следующее оборудование.

Установка, указанная на черт. 1—3. Перечень приборов и приспособлений, необходимых для изготовления установки, приведен в справочном приложении 2.

Скребок (черт. 4).

Тросовый захват диаметром 3 мм, длиной 370—400 мм для испытания кладки из кирпича;

Тросовый захват диаметром 5 мм, длиной 700—750 мм для испытания кладки из камней;

Гаечный ключ 10'12 мм, молоток, топорик, напильник.

## **2.6. Проведение испытания**

2.6.1. Испытание кладки на сцепление проводят по схеме, указанной на черт. 5.

Устройство для испытания каменной (кирпичной) кладки на сцепление

Вид А

2.1. Для проведения контрольных испытаний на сцепление кладки из кирпича или камня на стройке следует выбирать участки стен по указанию представителя технического надзора.

Число таких участков в каждом здании должно быть не менее одного на этаж с отрывом по 5 кирпичей (камней) на каждом участке.

На участках стен, где были изменены применяемые материалы или резко менялись погодные условия, необходимо проводить дополнительные испытания.

2.2. Предельная прочность сцепления должна приниматься равной прочности сцепления раствора с кирпичом или камнем, достигаемой в кладке в возрасте 28 сут и при контрольном испытании — 3 мес.

Для предварительного прогнозирования предельной прочности сцепления в кладке стен зданий сейсмических районов испытания проводят через 7 или 14 сут после окончания кладки.

2.3. Испытания по определению прочности сцепления в кладке, выполняемой на растворах с противоморозными химическими добавками или способом замораживания, следует проводить только после оттаивания кладки в сроки, указанные в п. 2.2.

2.4. При испытании кладки на сцепление необходимо определять прочность раствора на сжатие, взятого из шва кладки по методике, приведенной в обязательном приложении 1.

## **2.5. Оборудование**

Для испытания кладки на сцепление применяют следующее оборудование.

Установка, указанная на черт. 1—3. Перечень приборов и приспособлений, необходимых для изготовления установки, приведен в справочном приложении 2.

Скребок (черт. 4).

Тросовый захват диаметром 3 мм, длиной 370—400 мм для испытания кладки из кирпича;

Тросовый захват диаметром 5 мм, длиной 700—750 мм для испытания кладки из камней;

Гаечный ключ 10'12 мм, молоток, топорик, напильник.

## **2.6. Проведение испытания**

2.6.1. Испытание кладки на сцепление проводят по схеме, указанной на черт. 5.

Устройство для испытания каменной (кирпичной) кладки на сцепление

Вид А

## **Урок 1. О строительных работах**

Процесс строительства (возведения) объекта называют строительным производством; в состав его входит ряд строительно-монтажных работ.

**Строительно-монтажные работы** — это комплекс работ, выполняемых на строительной площадке (объекте), результатом которых являются возведенные - конструкции и сооружения.

Строительно-монтажные работы представляют собой ряд строительных трудовых процессов, осуществляемых применительно к конкретным и непрерывно меняющимся условиям с целью получения строительной продукции, т. е. готовых зданий или сооружений. Простые трудовые процессы выполняют рабочие одной профессии, сложные — одновременно рабочие различных профессий. Например, звено каменщиков выполняет простой процесс — ведет кладку, а комплексная бригада, состоящая не только из каменщиков, но и из рабочих других профессий, — сложный (комплексный) строительный процесс — возводит кирпичные стены здания.

В зависимости от назначения строительные **трудовые процессы разделяют на** основные, вспомогательные и транспортные. К основным относятся процессы, в результате выполнения которых, создаются части сооружений или конструкций, т. е. строительная продукция; к вспомогательным — процессы, с помощью которых не создается строительная продукция, но они необходимы для выполнения основных процессов; к транспортным — работы по перемещению материалов и готовых деталей к строящемуся объекту и к рабочему месту.

Транспортные процессы, выполняемые при заготовке материалов и деталей на рабочих местах, называют также заготовительными.

**Строительный трудовой процесс** — это совокупность операций.

**Рабочая операция** — это часть строительного процесса, при которой не меняются предмет, орудия труда и состав исполнителей. Операция как простейшая организационно неделимая и технологически однородная работа не дает законченной продукции, но необходима для ее получения, например раскладка кирпича на стене. Рабочим-строителям приходится выполнять ряд операций последовательно одну за другой или даже совмещать их в один непрерывный процесс, чтобы выполнить какой-либо вид работ.

Рабочие операции и строительные трудовые процессы бывают механизированные и ручные. Так, рыть траншеи можно экскаватором (механизированный процесс) и вручную; наносить мастичную изоляцию на изолируемую поверхность — вручную кистями и механизированным способом — напылением с помощью компрессорной форсунки.

**К механизированным** относятся работы, выполняемые как с частичной, так и с комплексной механизацией, к комплексно-механизированным — выполняемые комплектом машин, механизмов и установок, обеспечивающих механизацию всех тяжелых и трудоемких процессов и подобранных таким образом, чтобы в результате их совместной работы достигалась наивысшая для современного уровня техники производительность труда. Например, рытье котлована экскаватором с погрузкой грунта в автосамосвалы и последующим перемещением грунта в отвал автосамосвала — комплексно-механизированный процесс.

Коренное повышение технического и экономического уровня строительного производства, достижение наивысшей производительности труда возможно лишь при осуществлении строительства индустриальными методами. Под **индустриализацией** строительства понимают организацию строительного производства с применением комплексно-механизированных процессов возведения зданий и сооружений и прогрессивных методов строительства с широким использованием сборных конструкций высокой степени заводской готовности.

В строительном процессе принимает участие не один рабочий, а группа рабочих. Группа рабочих, выполняющих комплекс операций, которые составляют в сумме простой строительный процесс, называется **звеном**. Каждому рабочему звену отводится определенное **рабочее место** — зона у возводимой конструкции, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителя или группы исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию. Организация рабочего места должна быть такой, чтобы рабочему было удобно работать и чтобы он не делал непроизводительных движений, когда ему необходимо взять материалы или изделия, инструменты и т. п.

Одна из основных задач организации труда звеньев — обеспечение каждого рабочего равномерной и непрерывной в течение смены работой. Для этого каждому звену предоставляется отдельный участок работы, размеры которого определяются из условия



загрузки на нем звена в течение смены без переходов на другие участки и без перестановки подмостей или других приспособлений. Такие участки работы называют **делянкой**.

Часть возводимого здания, на которой в течение определенного времени бригада выполняет определенный строительный процесс, называется **захваткой**.

На каждой захватке в силу ограниченности ее размеров выделяют фронт работ, в пределах которого рабочие с выданными им механизмами выполняют свою работу. При каменной кладке **фронтом работ** каменщиков является участок, предназначенный для работы звена или бригады в течение смены.

#### **4. Виды строительно-монтажных работ**

**Строительно-монтажные работы** охватывают все работы, выполняемые при возведении здания или сооружения непосредственно на месте строительства. Работы принято называть строительными или монтажными в зависимости от того, какой процесс преобладает.

К **монтажным** относятся главным образом работы, выполняемые с применением готовых деталей, например, монтаж железобетонных конструкций, осветительной или силовой электропроводки, вентиляции, лифтов и т. д.

Все работы на стройках разделяют на общестроительные, специальные, транспортные и погрузочно-разгрузочные.

**К общестроительным относят работы**, связанные с возведением строительных конструкций зданий и сооружений.

**Общестроительные работы** подразделяются по виду перерабатываемых материалов на земляные, каменные, бетонные и др., по возводимым конструктивным элементам — на кровельные, штукатурные и др.

**Земляные работы:** рытье ям, котлованов и траншей под отдельные опоры, ленточные фундаменты, траншей для подземных коммуникаций, транспортирование (погрузка, перемещение, выгрузка) и рыхление грунта, плакировка площадок, вскрышные работы, обратная засыпка и устройство насыпки, уплотнение грунта.

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

**Каменные работы:** возведение каменных конструкций (стен, простенков, столбов) из штучных камней и блоков, бутовой и бутобетонной кладки, кладки из обработанных природных камней правильной формы, кирпича, искусственных камней и крупных блоков.

Бетонные и железобетонные работы — возведение бетонных и железобетонных конструкций: приготовление бетонной смеси, транспортирование и укладка ее с уплотнением в форму (опалубку); создание условий, необходимых для твердения бетона (уход за бетоном); замоноличивание участков и стыков между сборными элементами и др. При возведении железобетонных монолитных конструкций выполняют также опалубочные работы (устройство опалубки) и арматурные (установка арматурных каркасов в опалубке) .

**Монтаж конструкций**, охватывает доставку на рабочее место, установку, выверку и закрепление готовых деталей и элементов (стальных, бетонных, железобетонных, деревянных, асбестоцементных и др.).

**Плотничные и столярные работы** на стройках, как правило, ограничиваются процессами транспортирования к месту установки и установки готовых деталей (стропил, окон, дверей) или возведением конструкций из заранее заготовленных и обработанных деталей, элементов или материалов (досок, брусков и др.). К этим работам относятся также настилка дощатых и паркетных полов.

**Кровельные работы** — это работы, выполняемые при устройстве покрытий чердачных и бесчердачных, крыш. В одном случае покрытие делают из стальных и асбестоцементных листов, в другом — на подготовленное основание наклеивают рулонные материалы (толь, пергамин, рубероид).

**Отдельные работы:** оштукатуривание, облицовка, окраска, оклейка обоями зданий и помещений. Штукатурные работы выполняют, как правило, с механизированной подачей и нанесением раствора, а при небольших объемах работ — вручную. Облицовочные работы выполняют после завершения каменных работ с применением крупноразмерных плит и малогабаритных плиток, а также облицовочных листовых материалов. Работы по окраске

конструкций, оклейке обоями относятся к малярным. В состав отделочных входят также работы по покрытию полов линолеумом, пластиком и т. п.

**К специальным относятся** главным образом работы, связанные с особыми видами материалов и способами производства, применяемыми при возведении конструкций или сооружений.

Например, устройство шахтных стволов, облицовка или обмуровка технологических агрегатов и аппаратов кислотоупорной или огнеупорной кладкой, нанесение на конструкции антикоррозионных покрытий, а также устройство силовых, осветительных, телефонных и других сетей, монтаж санитарно-технических систем и приборов, лифтов.

**Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы** включают в себя доставку на стройки и рабочие места материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря и инструмента. Для перевозки многообразных грузов, поступающих на стройки, служат различные транспортные средства: автосамосвалы, панелевозы, трайлеры, средства подвесного и конвейерного транспорта.

## **1. Интернет ресурсы**

## **2. Используемая литература:**

Основные источники:

1. Е.Н. Копылова Каменщик: Новый строительный справочник – Ростов- наДону: Феникс 2007.
2. В.И. Руденко Справочник каменщика. Практическое пособие - Ростов-на Дону: Феникс 2007.
3. Стаценко А.С. Технология бетонных работ. Учеб. пособ. - Минск: Высшая школа, 2006.
4. Куликов О.Н. Охрана труда в строительстве Учеб. НПО - М.: ИЦ "Академия" 2008.
5. Сулейманов М.К. Стropальные и такелажные работы в строительстве. Учебное пособие для Ссузов. - М.: ИЦ "Академия" 2007.
6. Сугробов Н.П.Общестроительные работы Уч.пос., НПО - М.: ИЦ Академия"2008.
7. Чичерин Н.И. Альбом: Общестроительные работы Уч.пос. НПО – М.: ИЦ "Академия" 2004.
8. Общестроительные работы: Наглядное пособие /Сост. И.И. Чичерин, Н.И. Чичерин/. - М.: ИЦ "Академия", 2004.

### **3.Дополнительные источники:**

1. Чичерин Н.И. Альбом: Общестроительные работы Уч.пос. НПО – М.: ИЦ "Академия" 2004.
2. Общестроительные работы: Наглядное пособие /Сост. И.И. Чичерин, Н.И. Чичерин/. - М.: ИЦ "Академия", 2004.
3. Куликов О.Н. Охрана труда в строительстве Учеб. НПО - М.: ИЦ "Академия" 2008.
4. Журнал "Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века"
5. Журнал «Стройка».