

Производство каменных работ в экстремальных природно-климатических условиях

- ❖ Производство каменных работ в зимнее время
- ❖ Производство каменных работ в условиях сухого жаркого климата
- ❖ Особенности производства каменных работ в сейсмических районах
- ❖ Контроль качества каменных работ
- ❖ Техника безопасности при каменных работах

Выполнение каменных работ в экстремальных условиях

Большое разнообразие природно-климатических и геологических условий на территории России, значительные колебания температур в течение года определяют применение специальных методов производства каменных работ при отрицательных температурах, в условиях сухого жаркого климата и в районах с повышенной сейсмической опасностью. Одним из компонентов кладочных растворов является вода, обладающая способностью при отрицательной температуре переходить в твердое состояние - лед, увеличиваясь при этом в объеме на 9%, а в условиях сухого жаркого климата - быстро испаряться. Замерзание воды приводит к прекращению процессов твердения цементных растворов, их разуплотнению за счет образования ледяных линз в швах кладки. В период оттаивания раствора его прочность снижается до нуля и происходит осадка кладочных швов и всей кладки. Прочность раствора после оттаивания восстанавливается неполностью, особенно если замерзание раствора произошло в раннем возрасте до набора им определенной прочности. Прочность раствора, после которой замораживание кладки уже не сказывается отрицательно на ее конечной прочности, называется критической. Она составляет примерно 20% расчетной прочности.

* ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

* В зимних условиях каменную кладку из камней правильной формы производят в основном способом замораживания. Кладку ведут на открытом воздухе с применением раствора, приготовленного на подогретых воде и песке. Растворы применяют цементные или известково-цементные с подачей их к рабочему месту в утепленной таре.



- * Температура раствора без химических добавок в момент его применения должна быть не ниже $+10^{\circ}\text{C}$ при температуре воздуха выше -10°C , не ниже $+15^{\circ}\text{C}$ при температуре воздуха от -10°C до -20°C и не ниже $+20^{\circ}\text{C}$ при наружной температуре ниже -20°C .
- * Раствор для кладки в зимних условиях применяют более густой, чем в летнее время. Кирпич и камень перед укладкой в дело тщательно очищают от снега и наледи.

* При кладке способом замораживания раствор в швах замерзает, не успев приобрести прочности. В замерзшем состоянии раствор имеет достаточно высокую прочность, но при оттаивании его прочность практически равна нулю. В дальнейшем, в условиях положительной температуры, оттаявший раствор начинает твердеть, однако конечная прочность его будет ниже, чем при твердении в нормальных условиях. Поэтому при кладке способом замораживания марку раствора повышают с учетом температуры воздуха, при которой производится кладка.

- * Для понижения температуры замерзания раствора и обеспечения частичного твердения его в процессе выдерживания на морозе применяют противоморозные химические добавки: поташ, нитрит натрия, хлористый кальций и поваренную соль. Растворы с химическими добавками готовят и применяют в соответствии с указаниями специальной инструкции.
- * При быстром замерзании раствора швы кладки уплотняются меньше, чем в летних условиях. Вследствие этого при оттаивании происходит уплотнение раствора в швах и кладка может дать опасную осадку. За оттаиванием кладки и осадкой стен необходимо вести особо тщательное наблюдение и принимать соответствующие меры против возможной их деформации.

- * Для проверки прочности раствора в специально оставляемые в кладке гнезда закладывают контрольные кубики из кладочного раствора. После затвердения раствора кубики вынимают и подвергают испытанию на сжатие.
- * При возведении каменных конструкций способом замораживания нужно предварительно произвести поверочный расчет напряжений, возникающих в кладке в процессе ее оттаивания. Рабочие чертежи должны иметь надпись о произведенной проверке прочности конструкций кладки для выполнения ее способом замораживания, а также указание о предельной высоте стен, которая может быть допущена при кладке этим способом.

- * Организация производства каменных работ в зимних условиях аналогична с их организацией в летних условиях. Дополнительным процессом является подогрев воды и песка на растворном узле. Раствор перевозят автомашинами в утепленной таре или в кузове, обогреваемом отработанными газами. Доставляемый на объект раствор рекомендуется разгружать в бункер, имеющий приспособление для механического его перемешивания и обогрева.
- * Зимнюю кладку требуется выполнять особо тщательно и быстро, систематически контролируя ее качество. В журнале производства каменных работ ежедневно не менее трех раз в сутки записывают следующие данные: температуру наружного воздуха в период производства работ, марку применяемого раствора и его температуру в момент укладки, температуру кладки при ее искусственном прогреве, замеряемую в швах, состояние каменных конструкций в период оттаивания. Обогревать помещения во время оттаивания стен рекомендуется стационарной системой отопления.
- * При обнаружении признаков перенапряжения кладки - появлении трещин, неравномерной осадке - нужно немедленно принять меры по снижению нагрузок и установить временные крепления в виде подкосов, стоек, растяжек и т.д.

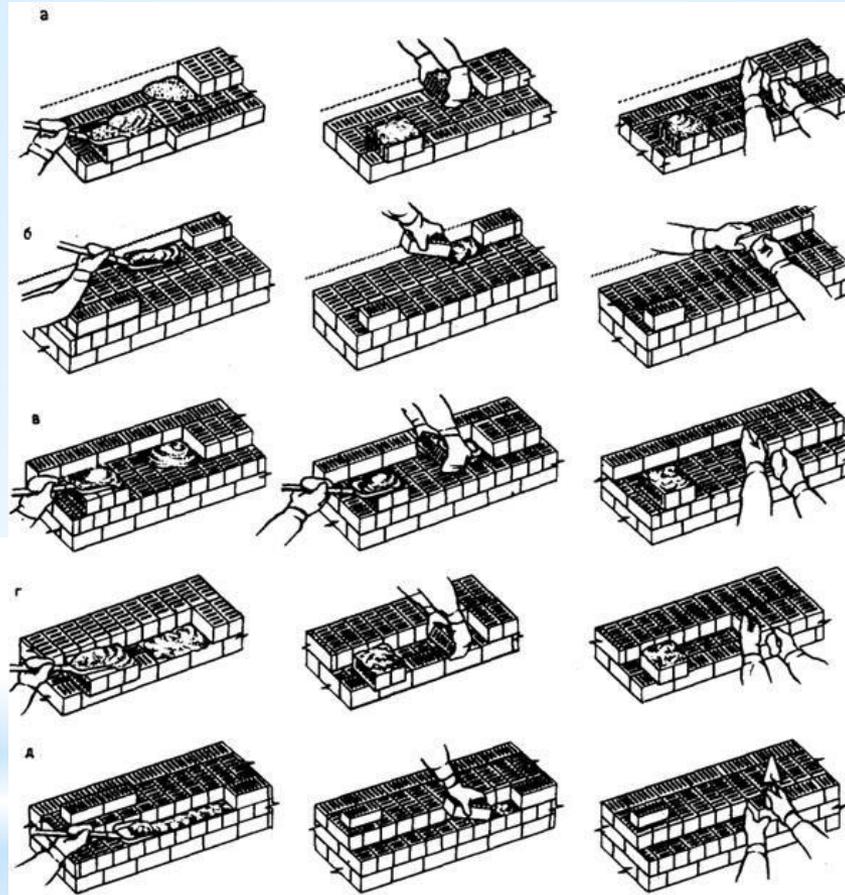
Выполнения кладки в условиях сухого жаркого климата

В этих условиях необходимо сохранить жизнеспособность раствора до его укладки. Потеря воды из раствора через испарение в период транспортировки и хранения приводит к резкому снижению его подвижности и ускорению процессов гидратации цемента, влияющих отрицательно на качество и трудоемкость кладки.

Основными мероприятиями, направленными на поддержание жизнеспособности раствора, являются: применение цемента, имеющего продолжительные сроки схватывания, использование водоудерживающих добавок при приготовлении раствора, транспортировка и хранение раствора на объекте в закрытых емкостях или укрытым влагоизоляционным материалом.

* Обязательным является увлажнение кирпича перед укладкой. Выполнение кладки в районах с повышенной сейсмической опасностью. В этих условиях помимо специальных мер, предусмотренных проектом (армирование кладки, создание железобетонных поясов и др.) обязательными являются меры, обеспечивающие монолитность кладки, а именно: повышение прочности кирпича и раствора, соблюдение требований к пластичности раствора (осадка конуса 80... 120 мм), использование предварительно увлажненных каменных материалов, применение трехрядной системы перевязки ШВОВ.





* Контролируя качество каменной кладки в сейсмических районах, следует обращать особое внимание на качество выполнения антисейсмических мероприятий предусмотренных проектом и на обеспечение надежного сцепления применяемых материалов с раствором, определяющего монолитность и прочность кирпичных стен и являющегося основным показателем сейсмостойкости зданий с такими стенами. Для этого необходимо выполнять следующие условия: - камни, кирпич или блоки перед укладкой тщательно очищать от грязи и пыли, а перед началом работ после перерывов в кладке верхний ряд камней смачивать водой; - кирпич и камни легких пород объемной массой менее 1800 кг/м³, а также поверхности крутных блоков смачивать водой (особенно обильно в сухую погоду при температуре воздуха 25° С и более); - природные пористые камни легких пород, а также обожженный кирпич из лессовидных суглинков, обладающие высоким водопоглощением, перед укладкой погружать в воду не менее чем на 1 мин; - растворы для кладки применять на портландцементе, пластичные, с добавками извести и глины (для кладки зданий I категории в качестве пластификаторов рекомендуется применять только известь); - растворные смеси следует применять с высокой водоудерживающей

* способностью (водоотделение не более 2%); - применение для кладки цементных растворов без пластификаторов не допускается; - перед производством каменных работ (особенно при применении силикатного и глиняного обожженного кирпича, дающего солевые выделения) строительной лабораторией должно быть определено оптимальное соотношение между величиной предварительного увлажнения Стенового каменного материала и начальным водосодержанием растворной смеси; при выборе вяжущего необходимо учитывать влияние температуры воздуха на сроки схватывания применяемых в растворах цементов; - в районах с жарким климатом, где составляющие (песок, цемент и др.) нагреваются более 40° С, температурный фактор необходимо учитывать при приготовлении и транспортировании смеси.

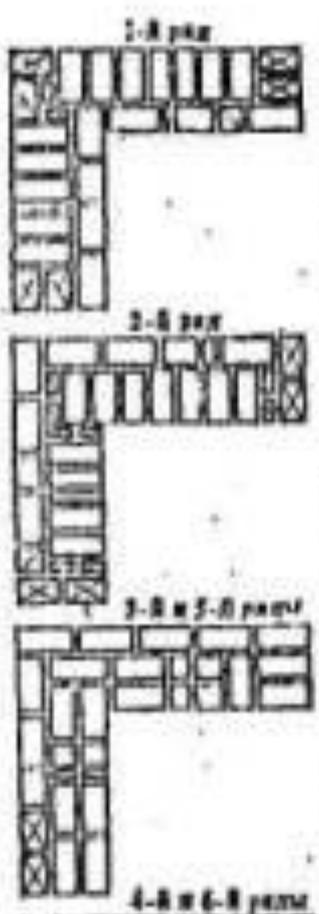
* Раствор для кладки из камней тяжелых пород (объемной массой более 1800 кг/см³) и крупных блоков должен быть с осадкой стандартного конуса 60–80 мм, для кладки кирпичной и из камней легких пород, а также для заполнения вертикальных швов в крупноблочной кладке – 120–140 мм. При подборе составов растворов для каменных кладок отношение суммы объемов вяжущих (цемента и извести или глины) к объему песка не должно превышать 1 : 3,5; расход цемента на 1 м³ песка должен быть не более 300 кг. При пылеватых заполнителях (например, бархатных песках) дозировку цемента для получения заданной марки раствора следует увеличивать. Количество цемента устанавливают на основании лабораторных испытаний прочности раствора, однако всегда количество вяжущего и песка в растворах не должно превышать соотношения 1 : 3,5. Не разрешается применять схватившиеся растворы и растворы с недостаточным количеством воды (обезвоженные), а также запрещается размораживание схватившихся растворов.

* При проверке кладки из кирпича и керамических щелевых камней необходимо следить, чтобы кладка была выполнена с соблюдением общих правил каменной кладки, а также выполнялись следующие дополнительные требования, предъявляемые к возведению несущих каменных конструкций: - кладку конструкций необходимо производить с выполнением каждого ряда на всю толщину конструкций (например, стены); - горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные швы кладки следует заполнять раствором полностью; - верстовые ряды кладки укладывать способом «вприжим» или «вприсык с подрезкой» (способ укладки верстовых рядов «вприсык» не допускается); - вертикальные поверхности борозд и каналов для монолитных железобетонных элементов выполнять с подрезкой раствора; участки кладки в местах сопряжений стен необходимо возводить одновременно; - тычковые ряды кладки, в том числе забутовочные ряды, укладывать только из целого камня и кирпича

* (применение в кладке стен в виде забутки кирпича-половняка и кирпичного боя не допускается); - кладку кирпичных столбов и простенков шириной 2,5 кирпича, и менее необходимо выполнять только из целого кирпича (исключение допускается, когда неполномерный кирпич нужен для перевязки); - временные разрывы в возводимой кладке не следует допускать в местах конструктивного армирования стен (временные разрывы в кладке должны оканчиваться только наклонной штрабой); - сопряжение тонких стен со стенами большой толщины при возведении их в разное время выполнять без пазов и без укладки тонкой сетки (конструкция их сопряжения должна быть указана в проекте); - отогнутые концы вертикальных связей антисейсмического пояса выпускать (для контроля) на 2–3 мм на одну из внутренних поверхностей возводимой стены. Следует проверять, чтобы при дневных устойчивых температурах воздуха (+ 25° С и более) выполненную каменную кладку поливали три раза в день в течение трех суток, раствор приготавливался в закрытом помещении или в тени; в местах сопряжений стен кладку следует выкладывать одновременно без оставления штрабы. Контроль прочности сцепления в каменной кладке конструкций, возводимых в сейсмических районах, является обязательным и должен осуществляться в соответствии с требованиями Указаний по определению прочности сцепления в каменной кладке. Для повышения сцепления в кладке допускается использование многодырчатого кирпича с отверстиями диаметром 10–16 мм, отвечающего требованиям ГОСТ по прочности, морозостойкости и других качественных показателей. При кладке фундаментов необходимо установить контроль, чтобы фундаменты или их отсеки закладывались на одном уровне.



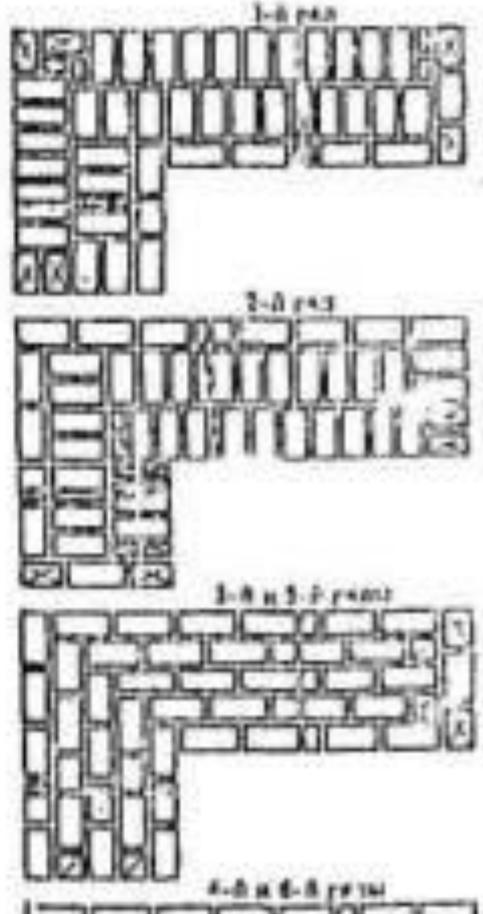
a)



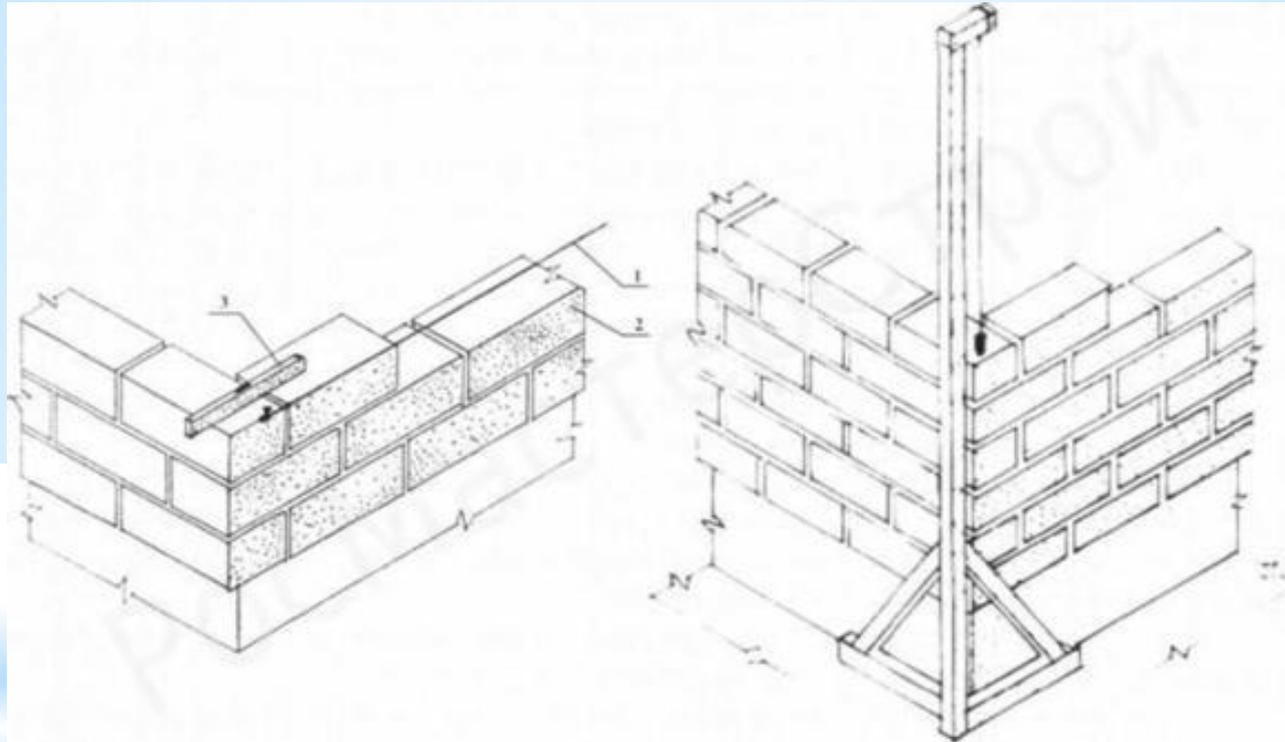
b)



c)



d)



Контроль и качество каменных работ

Обеспечение требуемого качества каменной кладки начинается с контроля качества поставляемых материалов. Для испытания и определения их соответствия требованиям технических условий отбирают пробы каменных материалов от каждой поступающей партии и раствора на каждые 250 м кладки. Испытания проводят в строительной лаборатории.

По мере возведения каменной кладки осуществляют контроль перевязки швов, их толщины и степени заполнения; вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверхности и углов- кладки. Правильность заполнения швов раствором определяют, снимая кирпич (камень) выложенного ряда не менее чем в трех местах каждого этажа здания. Вертикальность поверхностей и . правильность углов кладки проверяют отвесом и уровнем не реже двух раз на каждый метр высоты кладки, а толщину швов - через 5...6 рядов кладки.

Отклонения по вертикали не превышают 10 мм в пределах одного этажа и 30 мм по всей высоте здания.

По окончании кладки каждого этажа обязательно проверяют нивелиром горизонтальность кладки и отмети ее верха. На каждые 10 м стен отклонение рядов кладки от горизонтали не должно превышать 15 мм при использовании кирпича и 20 мм -каменной правильной формы. Отклонение отметок этажей от проектных допускают не более 15 мм, а смещение осей конструкций от проектных положений - не более 10 мм.





Техника безопасности

Производство каменных работ, связанное с работой в котлованах и на высоте, применением материалов больших масс, требует особых мер по обеспечению техники безопасности. В процессе кладки фундаментов в котлованах и траншеях необходимо следить за устойчивостью откосов. По периметру котлованов и вдоль бровок траншей должна быть оставлена полоса шириной не менее 0,5 м; свободная от грунта и материалов, в том числе и необходимых для выполнения каменных работ. Стремянки для спуска в котлован и траншею следует устанавливать с уклоном не более 1:3 и оборудовать перилами.

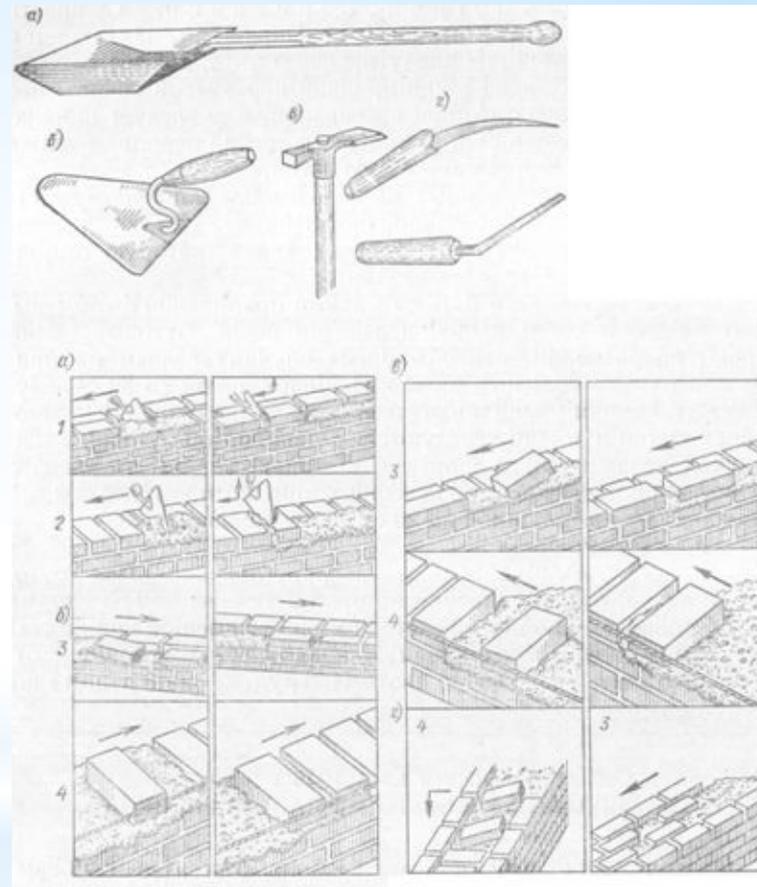
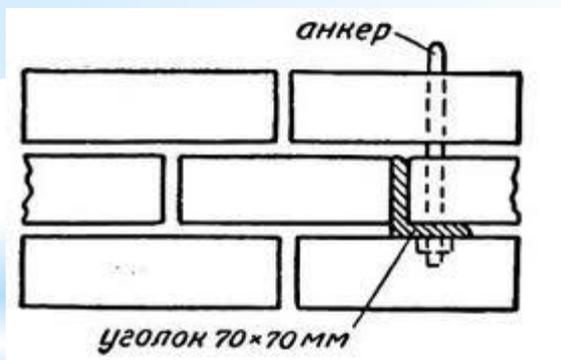
Камень в траншею опускают по желобу, а принимают на рабочем месте только после завершения спуска.

* Высоту каждого яруса кладки назначают с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был не менее чем на два ряда камня выше уровня подмостей. Запрещено возводить стены, стоя на них. Не допускают выполнения кладки стен на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий или временного настила по балкам, а также без установки в лестничных клетках площадок маршей и устройства для них ограждений. При ведении работ в опасных зонах каменщики должны работать в предохранительных поясах, которые закрепляют страховочными канатами к устойчивым частям здания или сооружения.)

Выполняя кладку стен с внутренних подмостей, снаружи по всему периметру здания устанавливают на металлических кронштейнах защитные козырьки шириной 1,5 м в виде настила с бортовой доской.

* Без защитных козырьков допускают возводить кладку высотой до 7 м, но при этом устанавливают охранные ограждения по периметру здания на расстоянии 1,5 м от возводимой стены. Первый ряд козырьков устанавливают на высоте 6 м от земли, второй и последующие ряды - через каждые 6...7 м. Над входом в здание следует устраивать навесы размером в плане не менее 2X2 м.

Леса и подмости для каменной кладки должны удовлетворять техническим условиям и требованиям техники безопасности. Их состояние необходимо проверять ежедневно перед началом работы. Размещают материалы на лесах, подмостях и междуэтажных перекрытиях с учетом их несущей способности. Кирпич и камень на рабочие места подают уложенными на поддоны с использованием футляров, оборудованных устройствами против самопроизвольного их раскрытия. Освободившиеся поддоны, контейнеры, ящики и футляры можно опускать только с помощью грузоподъемных механизмов. Запрещено оставлять на стенах во время перерывов в работе материалы, инструмент, мусор.





ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Каменные работы в экстремальных климатических условиях





* Список использованной литературы

- * 1. СНиП III-17-78. Правила производства и приемки работ. Каменные конструкции., М.: Стройиздат, 1979.
- * 2. ЕНиР. Общая часть. М., 1987
- * 3. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные работы. М., 1987
- * 4. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы. М., 1987
- * 5. Каменные конструкции и их возведение: Справочник строителя. М.: Стройиздат, 1977.

* Спасибо за внимание