



# Производство каменных работ

---

- 1. Виды кладки**
- 2. Технологический нормокомплект, леса и подмости**
- 3. Организация рабочего места и труда каменщиков**
- 4. Кладка стен зданий и увязка этих работ с монтажом сборных элементов**
- 5. Контроль качества каменной кладки**
- 6. Техническая документация оформляемая при производстве каменных работ**
- 7. Производство каменных работ в зимнее время**

# Материалы для каменной кладки



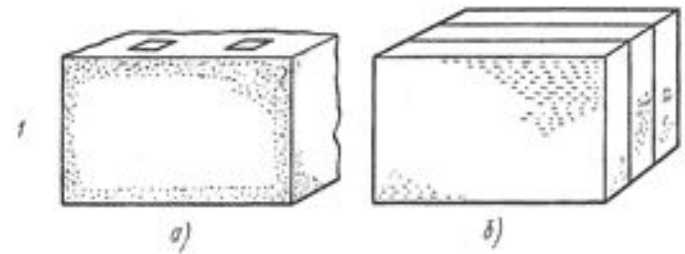
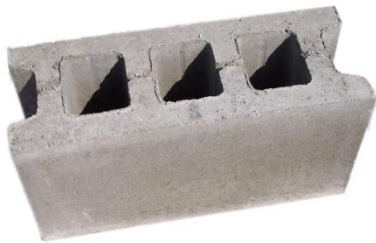
Кирпич полнотелый  
и пустотелый  
(обычный и модульный)



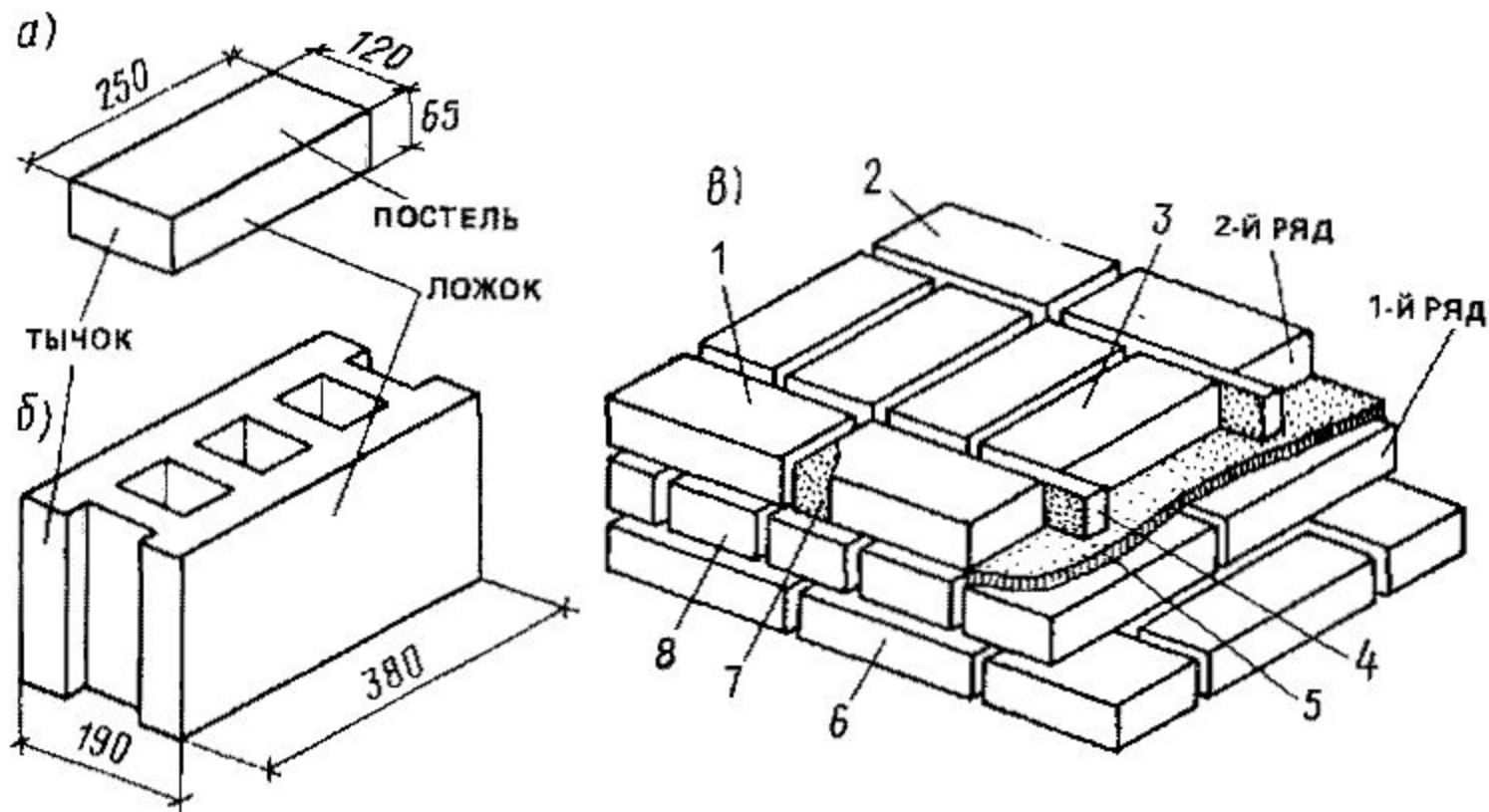
Камень пустотелый  
(обычный и модульный)



Камень стеновой  
(трехпустотный  
и с щелевидными пустотами)

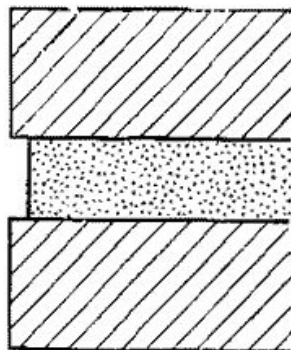


# Назвать все элементы кладки:

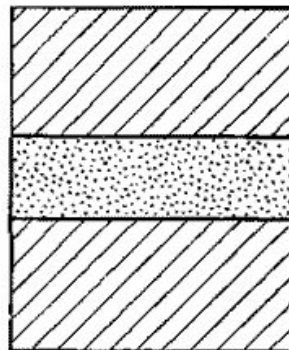


# Назвать виды кладок в зависимости от способа отделки швов

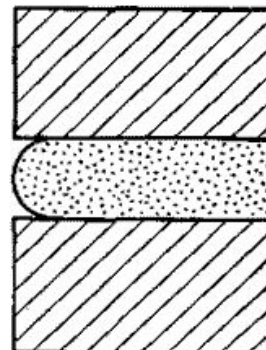
а)



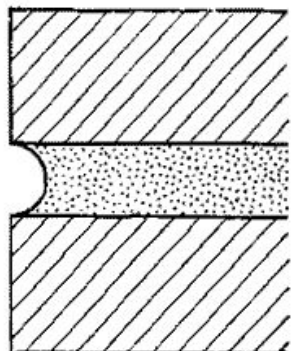
б)



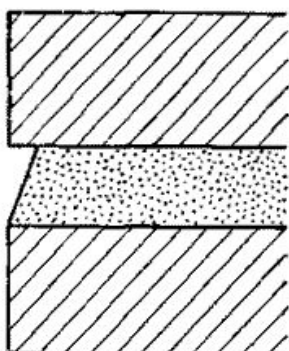
в)



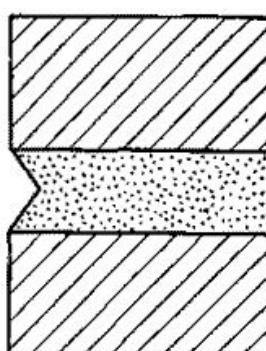
г)



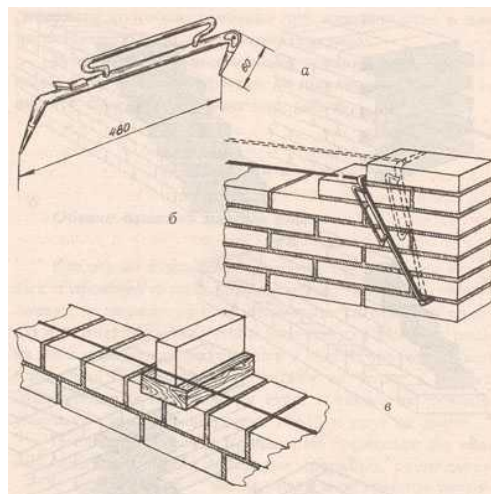
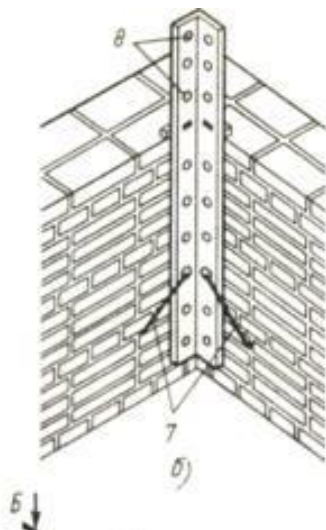
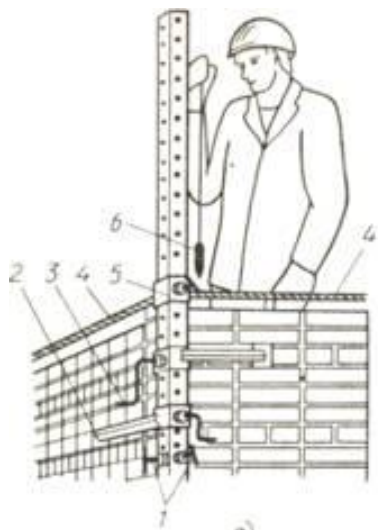
д)



е)



# Процесс каменной кладки

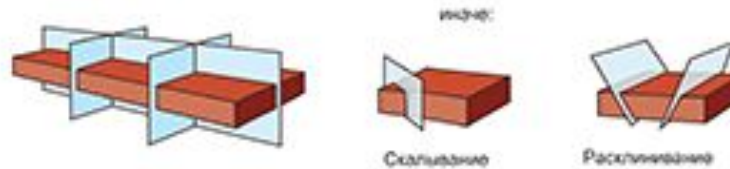


# Правила резрезки каменной кладки

- **Камни в кладку укладывают по правилам резрезки.** Под резрезкой понимают членение кладки на слои-ряды и на отдельные камни.
- **Первое правило** устанавливает максимальный угол наклона силы, действующей на кладку, не должен превышать  $15-17^\circ$ .



- **Второе правило** требует, чтобы плоскости вертикальных швов были перпендикулярны постели. Причем часть швов должна быть перпендикулярна лицевой поверхности кладки, а другая – параллельна.



- **Третье правило** требует, чтобы вертикальные и поперечные швы в смежных рядах кладки не совпадали.





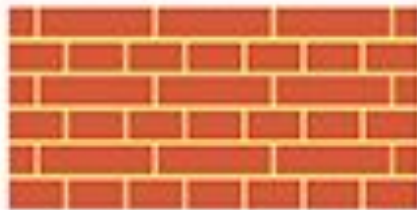
# 1. Виды кладки

---

- В зависимости от конструкции стен различают кладку сплошную и облегченную.
- Среднюю толщину горизонтальных швов принимают 12, а вертикальных — 10 мм. Допускаются швы толщиной не более 15 и не менее 8 мм.
- Кирпичи и камни правильной формы укладывают в определенном порядке, называемой **системой перевязки**.

## Системы перевязки швов (на примере простенка шириной в 2 кирпича)

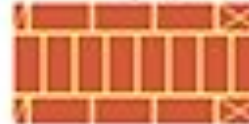
### 1. Однорядная (цепная) система



1-й ряд



2-й ряд



### 2. Многорядная система



1-й ряд



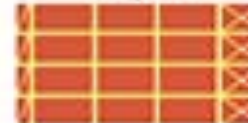
3-й ряд



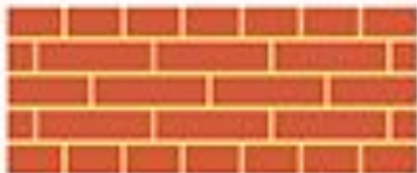
2-й ряд



4-й ряд



### 3. Трехрядная система



1-й ряд



3-й ряд






2-й ряд



4-й ряд

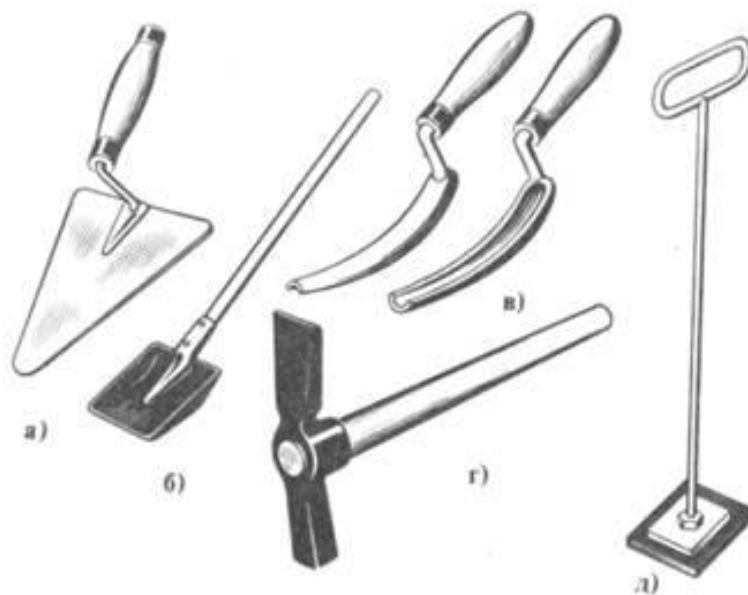


Условные обозначения:

-  – четвертка кирпича;
-  – половинка кирпича;
-  – трехчетвертка кирпича



## 2. Технологический нормокомплект, леса и подмости



### Инструменты

а — кельма,

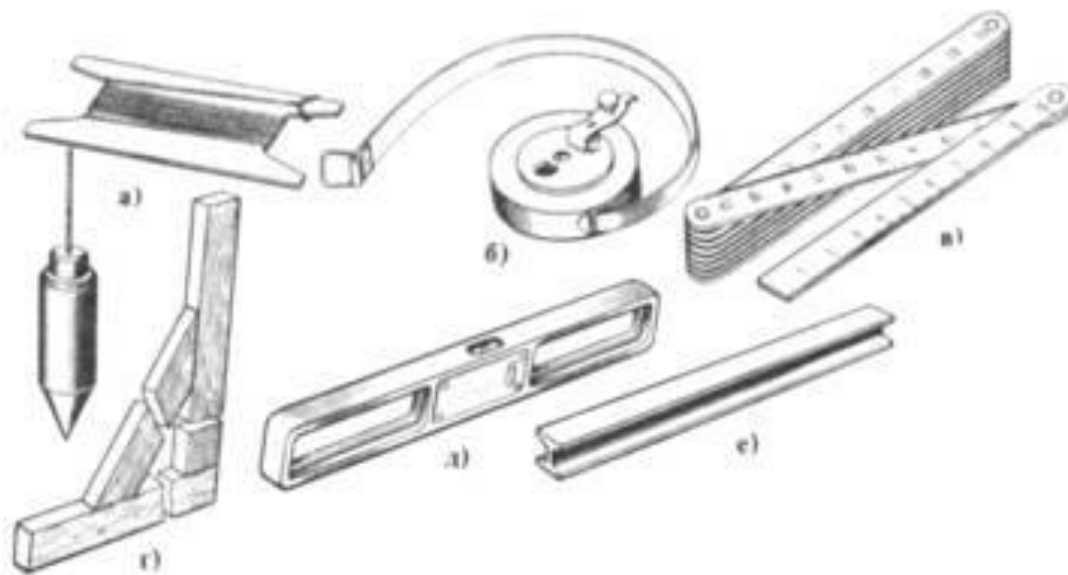
б — растворная лопата,

в — расшивка для выпуклых и вогнутых швов,

г — молоток-кирочка,

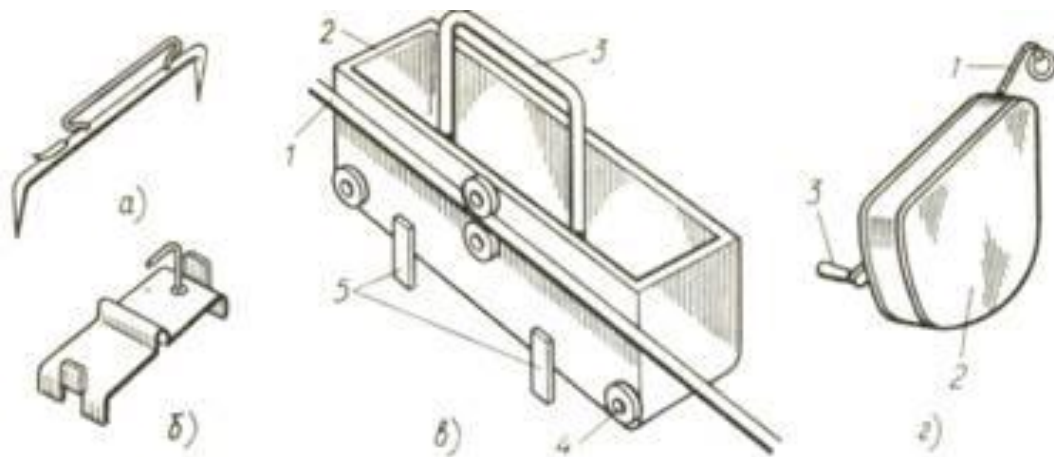
д — швабровка

# Контрольно-измерительные инструменты

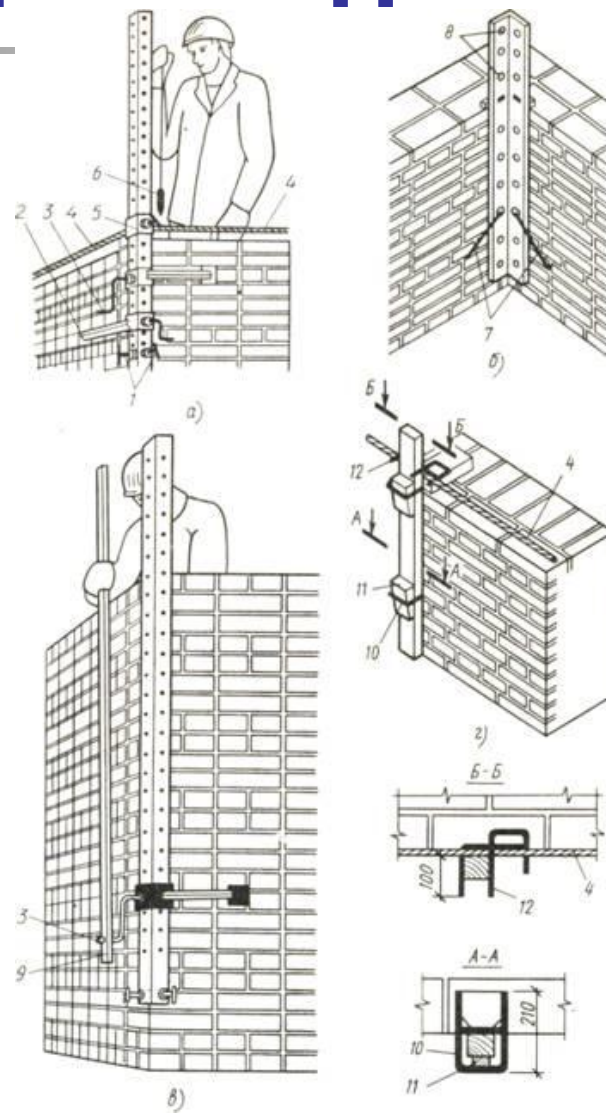


- а — отвес,
- б — рулетка,
- в — складной метр,
- г — угольник,
- д — строительный уровень,
- е — дюралюминиевое правило

# Приспособления для кладки:

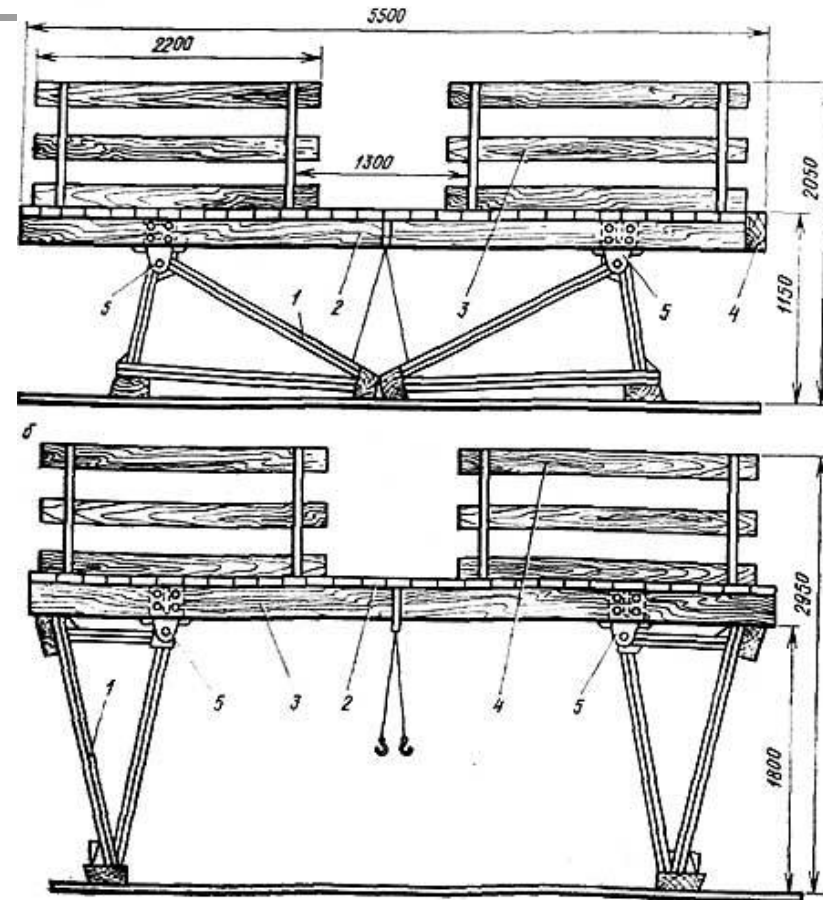


а — скоба П-образная,  
б — скоба из листовой стали,  
в — промежуточный маяк,  
г — причальный шнур в корпусе  
д — порядовки



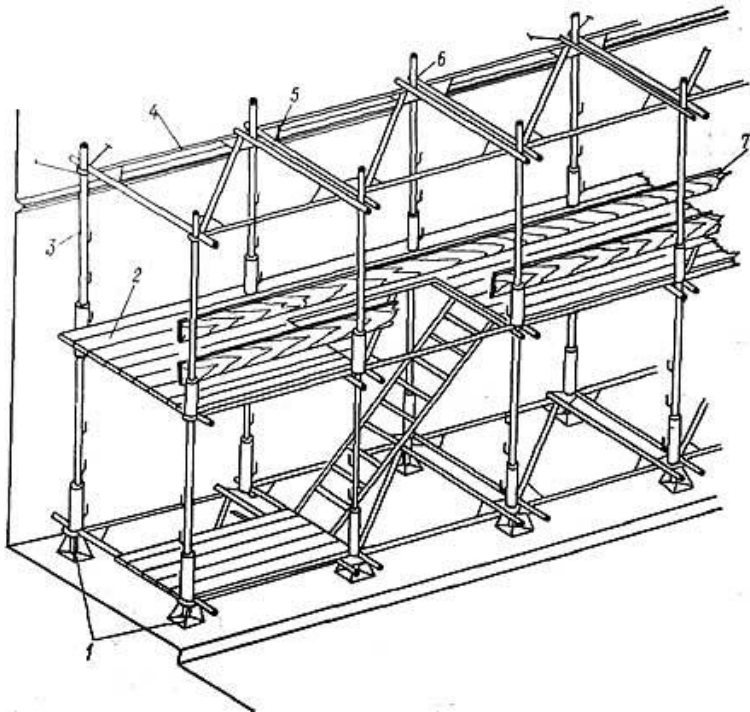
# Подмости

- Подмости используют при высоте каменной кладки до 6 м (от уровня земли или перекрытия) и устанавливают внутри здания на грунт или перекрытия.
- По конструкции они подразделяются на стоечные и блочные (панельные).

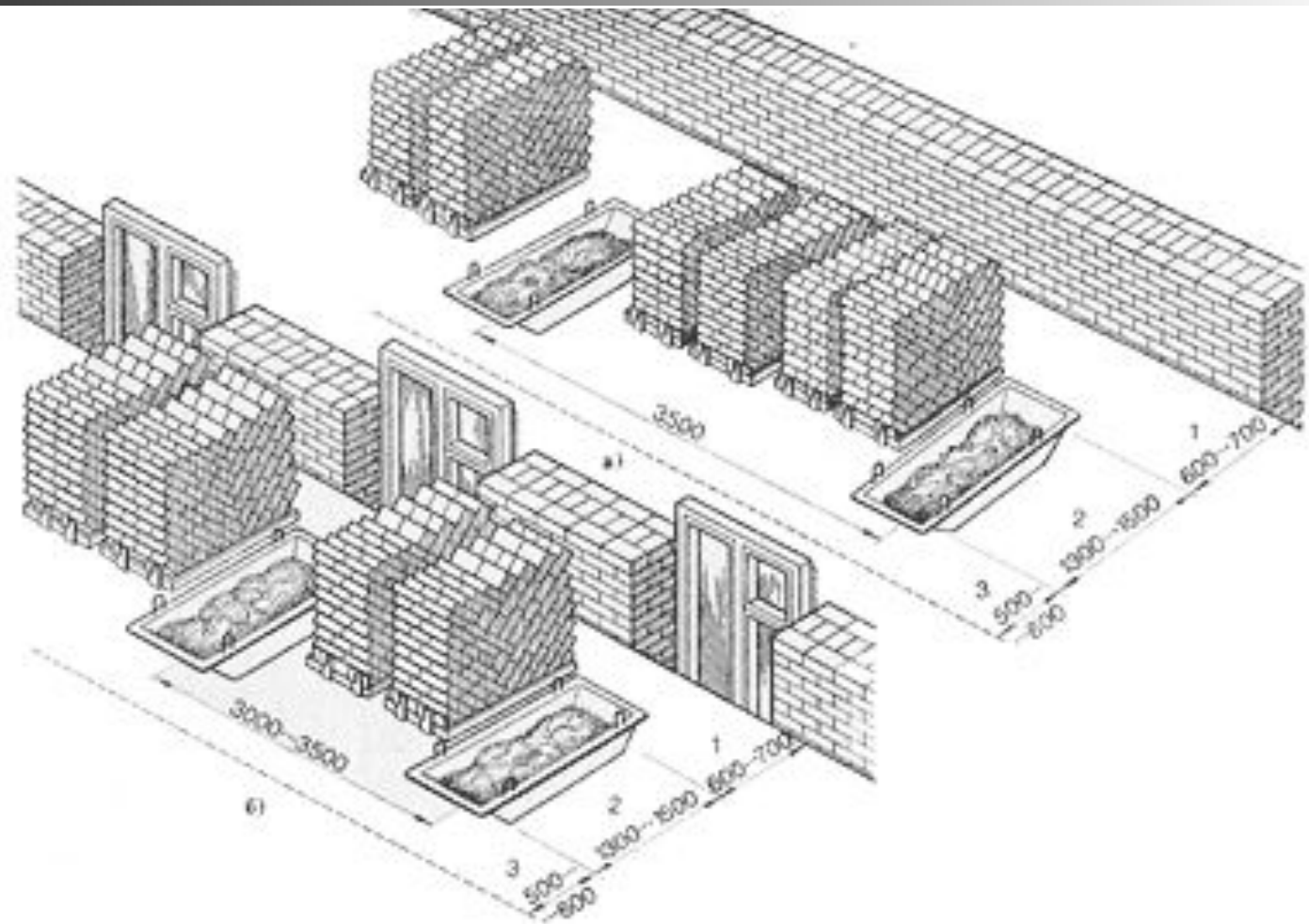


# Леса

- При каменной кладке стен одноэтажных зданий высотой более 6 м целесообразно использовать стоечные и подвесные леса. Допускаемая высота лесов — до 40 м.

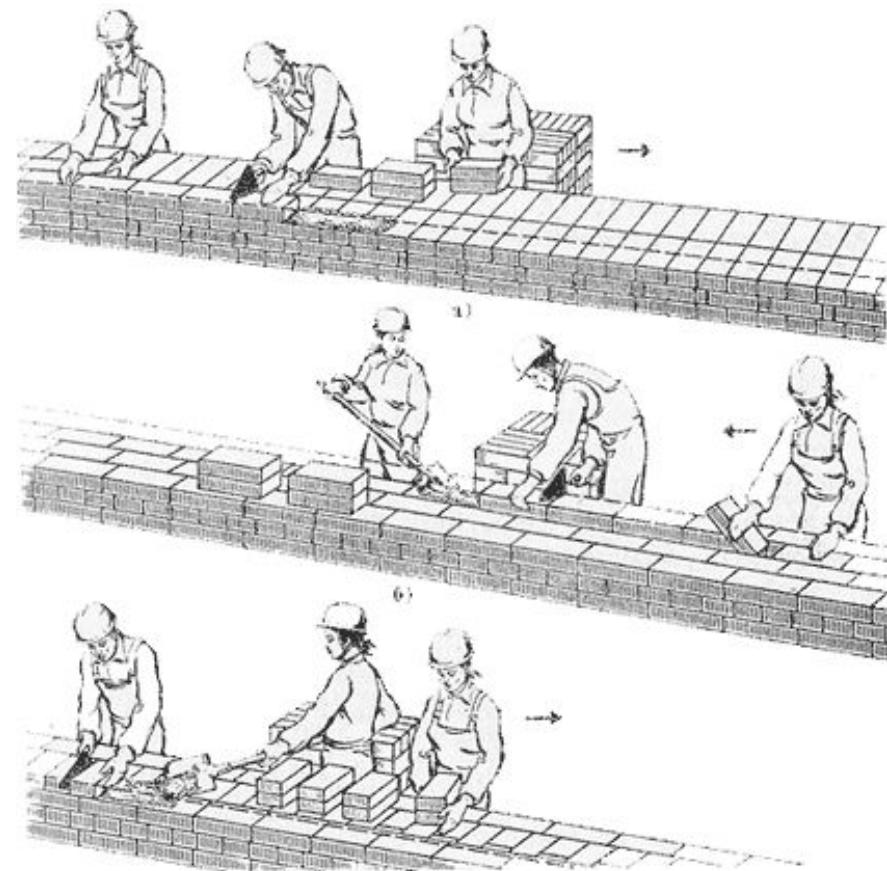


# 3. Организация рабочего места и труда каменщиков

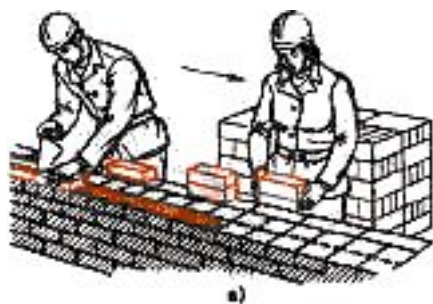


# Организация труда каменщиков

Каменные работы выполняют бригады каменщиков, состоящие из звеньев, которые в зависимости от числа работающих называют "двойкой", "тройкой", "четверкой", "пятеркой".



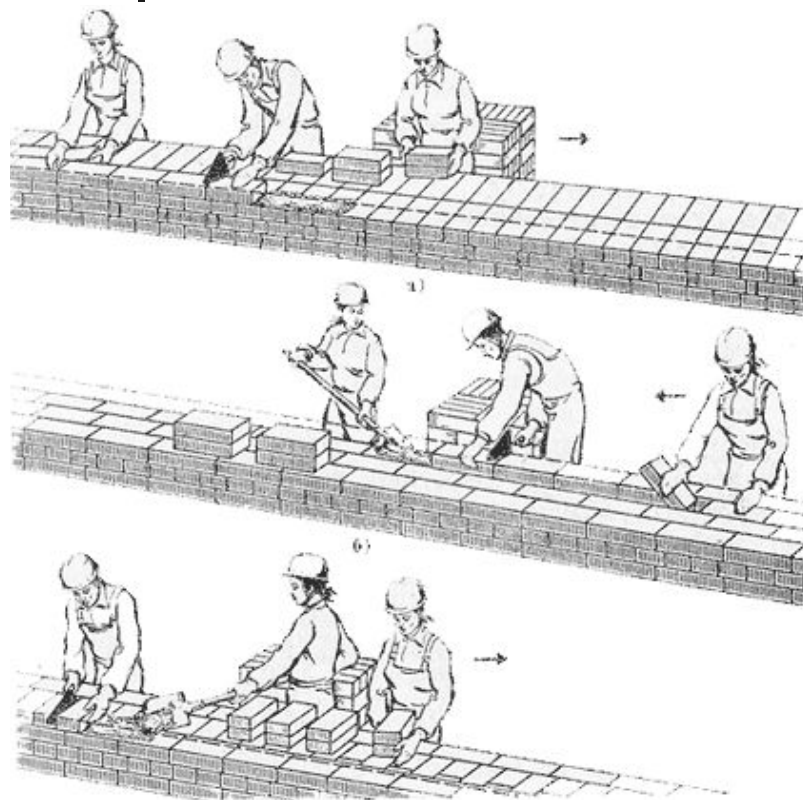
# Звено "двойка"



- Звено "двойка" состоит из **подсобника**, каменщика 2-го разряда, и **ведущего каменщика** 4-5-го разряда.
- *Обязанности в звене распределены следующим образом:*
  - оба каменщика совместно закрепляют причалки для наружной и внутренней верст;
  - подсобник подает и раскладывает кирпич, расстиляет раствор;
  - ведущий каменщик, двигаясь вдоль стены, укладывает наружную версту.
- Звено "двойка" выполняет кладку стен с большим количеством проемов, стен толщиной до 1,5 кирпича, а также столбов и перегородок.



# Звено "тройка"



- Звено "тройка" состоит из **ведущего каменщика** 4-5-го разряда и **двух подсобников**, каменщиков 2-го и 3-го разрядов.
- Ведущий каменщик выкладывает верстовые ряды и контролирует правильность кладки. Он двигается за подсобником, раскладывающим кирпич и расстилающим раствор. В это время другой подсобник укладывает забутку.
- Звеном "тройка" выполняют кладку стен толщиной в 2 и 2,5 кирпича.



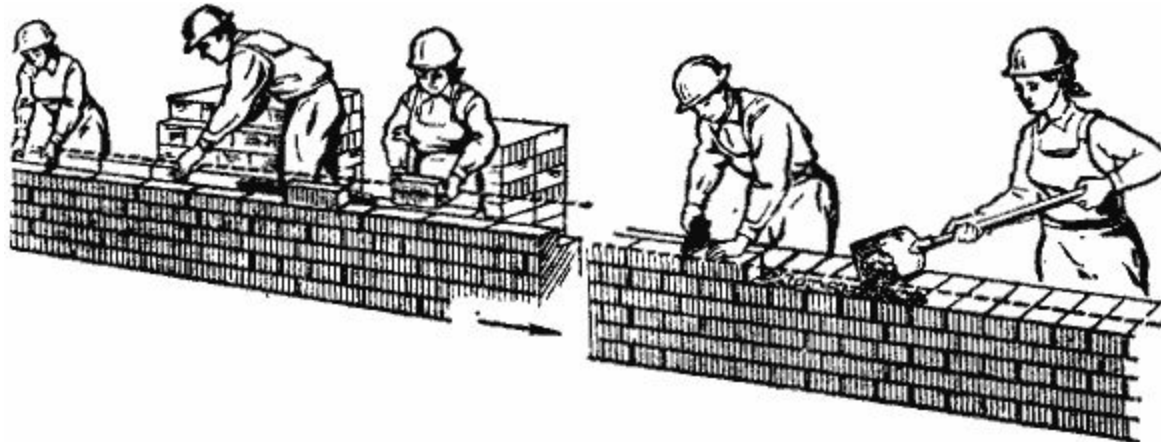
# Звено "четверка"

---

- Звено "четверка" состоит из **двух каменщиков 4-го и 3-го разрядов** и **двух каменщиков-подсобников 2-го разряда**.
- Обязанности в звене распределены следующим образом: каменщик 4-го разряда выкладывает наружную версту, ему помогает подсобник, раскладывая кирпич и, расстилая раствор; каменщик 3-го разряда выкладывает внутреннюю версту, работая вместе с подсобником, который подает кирпич и раствор.
- Звеном "четверка" работают при кладке стен толщиной не менее 2 кирпичей с одновременной облицовкой их лицевым кирпичом.

# Звено "пятерка"

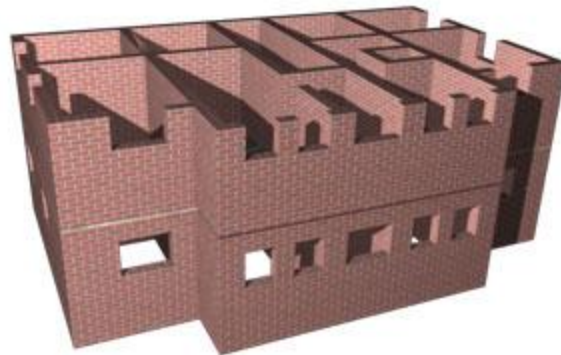
- Звено "пятерка" состоит из **каменщиков 4-го и 3-го разрядов** и **трех каменщиков-подсобников 2-го разряда**
- Организация труда в звене следующая:
  - каменщик 4-го разряда вместе с подсобником выкладывает наружную версту;
  - следом за ними на расстоянии 2-3 м работают каменщик 3-го разряда и подсобник, выкладывающие внутреннюю версту;
  - замыкает звено каменщик-подсобник, выкладывающий забутку.
- Звеном "пятерка" целесообразно работать при кладке глухих участков стен толщиной более 2 кирпичей.

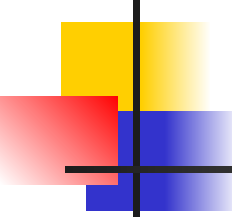


# Делянка. Захватка.

---

- При организации труда каменщиков их необходимо обеспечить работой в течение смены.
- **Делянка** равна в высоту 1,2 м (один ярус) и предназначена для работы звена каменщиков в течение смены.
- Часть здания, где работает бригада каменщиков в течение смены, называют **захваткой**.

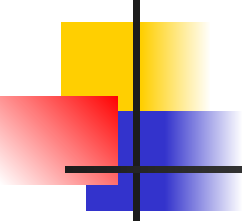




## 4. Кладка стен и увязка этих работ с монтажом сборных конструкций

---

- Кирпичную кладку рационально выполнять совместно с монтажом сборных железобетонных и других элементов.
- В большинстве случаев применяют комплексный метод строительства, при котором **кирпичную кладку стен производят параллельно с монтажом конструкций.**
- При этом этажи в плане делят на две захватки. На одной захватке возводят стены, на второй монтируют конструкции.
- При двухсменной работе в первую смену выполняют кладку и подачу материалов, а во вторую — установку и перестановку подмостей.
- На участке где уже выполнена кладка стен ведут монтаж сборных конструкций используя для этого подмости каменщиков.

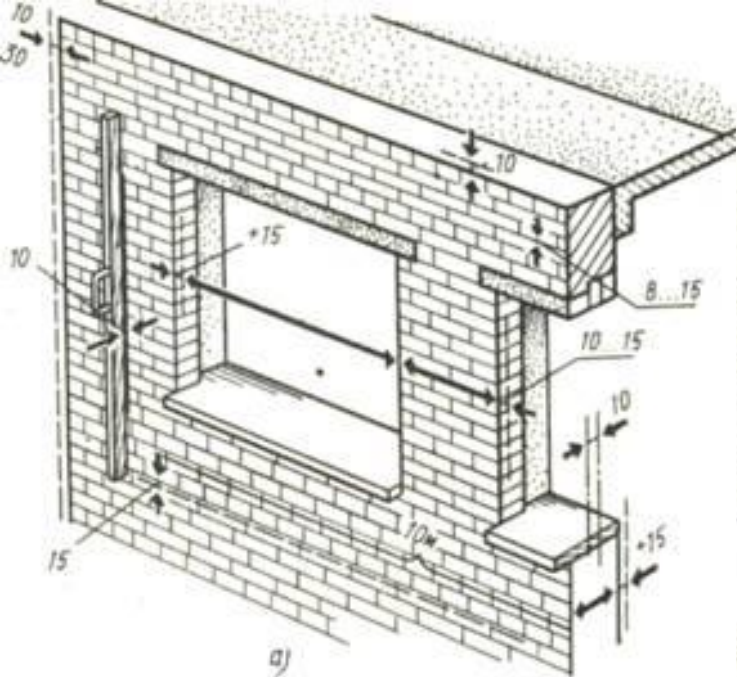
- 
- 
- При отсутствии основного фронта работ комплексная бригада или звенья переходят в закрытый этаж для выполнения последующих работ, сопутствующих каменной кладке: **кладке стен санузлов, межкомнатных перегородок.**
  - Общий фронт работ на захватке разбивают на дялянки, закрепляемые за отдельными звеньями. Количество дялянок и их размеры устанавливают, как правило, в зависимости от общей протяженности захватки, трудоемкости кладки и других условий.



# 5. Контроль качества каменной кладки

---

- В ходе работ каменщик сам постоянно следит за правильностью перевязки, толщиной и заполнением швов, горизонтальностью и вертикальностью углов, точностью размеров, правильным расположением каналов и т.д.
- При приемке кладки особое внимание уделяют скрытым работам, которые закрываются последующими элементами кладки и других конструкций.
- Скрытые работы контролируют и принимаются в процессе их выполнения. На каждый вид работ составляют акт, в котором оценивают качество, отмечают соответствие проекту и СНиПу.
- Отклонения поверхностей стен от вертикали, определяемые с помощью отвеса, не должны превышать для стен из кирпича, бетонных и других камней правильной формы 10 мм на этаж и 30 мм на все здание.



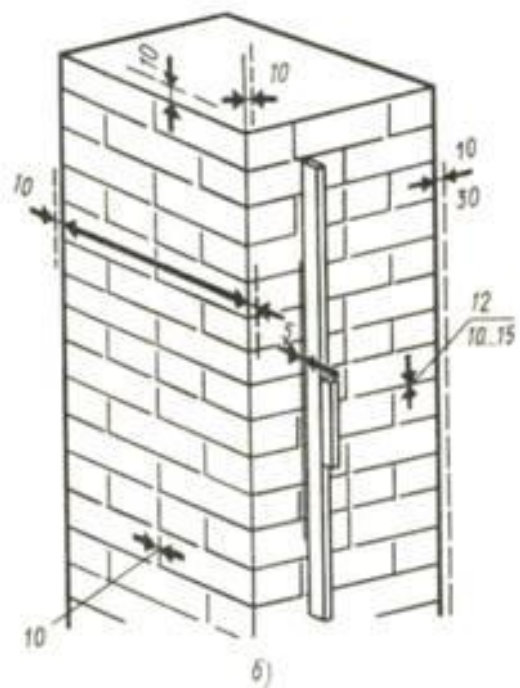
a)



a)



b)



b)



c)



d)



# 6. Технологическая документация

В процессе производства каменных работ составляется ряд документов, которые затем предъявляются Государственной приемной комиссии при сдаче законченного объекта в эксплуатацию.

К таким документам относятся:

- Рабочие чертежи, ППР
- Паспорта и сертификаты на материалы и конструкции
- Журнал сварочных работ
- Журнал общестроительных работ
- Исполнительная схема геодезических работ
- Исполнительная схема производства монтажных работ
- Данные лабораторных исследований
- Акты на приемку скрытых работ:
  - акты на утепление кладки
  - акты на электросварку стыков конструкций
  - акты на устройство вентканалов
  - акт на устройство опорных узлов, опирание сборных конструкций и заделку их в кладке;
- Акт приемки выполненных работ

# 7. Особенности каменной кладки в зимних условиях

**Зимние условия**  
( $t_{\text{нар.возд.}} \leq 5^{\circ}\text{C}$ )

**Прекращение твердения раствора**

**Снижение плотности и прочности раствора**

**Снижение прочности сцепления камня с раствором**

**Методы предотвращения негативных факторов**

**Замораживание кладки**

**Применение противоморозильных добавок**

**Электропрогрев кладки**

**Применение тепляков**



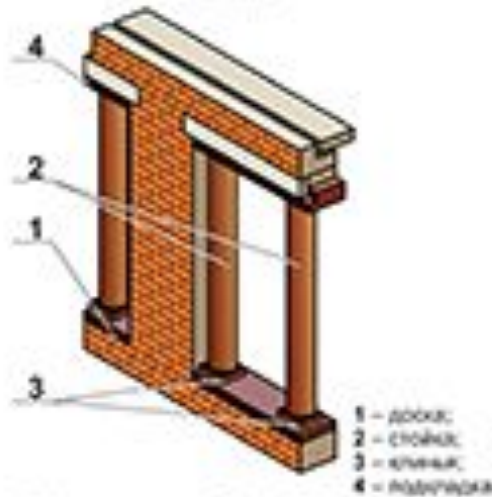
# Замораживание кладки

---

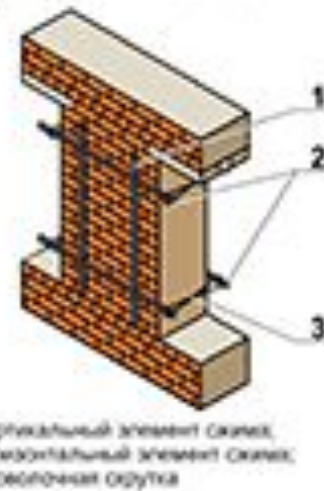
- Кладку способом замораживания ведут на открытом воздухе из мерзлого кирпича, камней или блоков правильной формы на подогретом растворе, имеющем положительную температуру в момент укладки его в дело, а затем замерзающем.
- Кладка в период оттаивания имеет наименьшую прочность. Поэтому способом замораживания, в течение одного зимнего периода, допускаются возводить каменные конструкции высотой не более 15м
- Минимальная температура наружного воздуха, при которой разрешается вести зимнюю кладку, до - 30 °С.
- Раствор перевозят в утепленных машинах растворовозах, оборудованных крышками, с подогревом кузова выхлопными газами от двигателя.

# Разгрузка и усиление кладки в период ее оттаивания

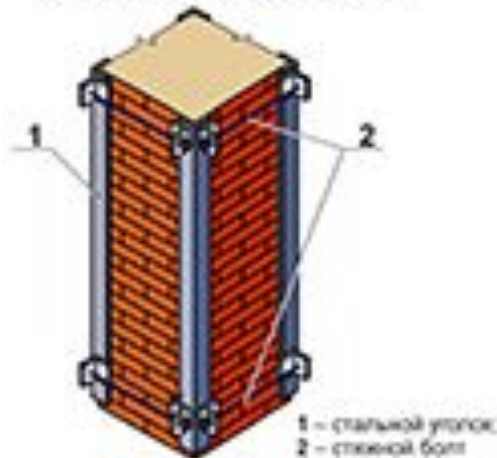
Разгрузка простенков стойками



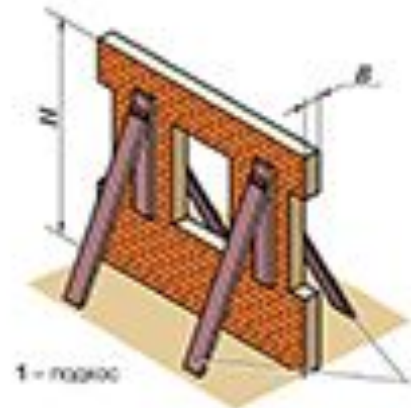
Усиление простенков двусторонними скимами



Усиление столбов обоямой



Усиление отдельно стоящих стен подкосами (при  $H < 5B$ )





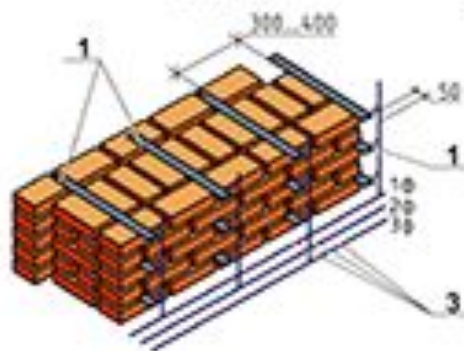
# Применение противоморозильных добавок

---

- В качестве химических добавок в растворы вводят хлористый кальций и хлористый натрий, углекислый калий (поташ) и нитрат натрия.
- Растворная смесь с химическими добавками в момент укладки должна иметь температуру не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ . Запрещается использовать замерзший, а затем отогретый горячей водой раствор.

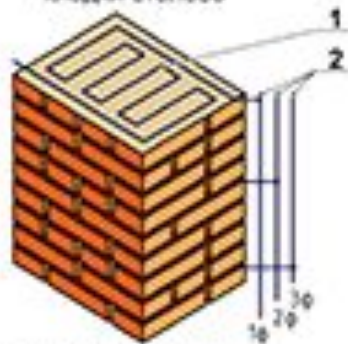
# Электропрогрев кладки

Электропрогрев кирпичной  
стены



- 1 – пластинчатые электроды;
- 2 – коммутационные проводки;
- 3 – электрическая сеть ( $U = 220 \dots 380 \text{ В}$ )

Электропрогрев армированной  
кладки столбов



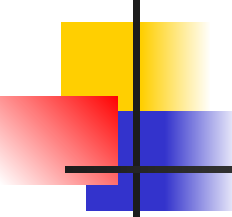
- 1 – армирующий сетка;
- 2 – электрическая сеть ( $U = 220 \dots 380 \text{ В}$ )

- Электропрогрев кладки применяют при небольших объемах работ для наиболее нагруженных простенков и столбов нижних этажей многоэтажных зданий.
- Кладку, подлежащую электропрогреву, выполняют на цементном растворе марки 50 и выше. В процессе работы в швы кладки помещают пластинчатые электроды, подключаемые затем к электрической сети напряжением 220...380 В
- Электрический ток, проходя через растворные швы, нагревает их до температуры 30... 35 °С, ускоряя тем самым процесс твердения.
- Электропрогрев кладки продолжают до набора раствором не менее 20% марочной прочности.

# Применение тепляков

- Этот способ весьма сложен и дорог, хотя стены, выложенные в тепляках, обеспечивают прочность здания. Весьма перспективным явится применение в зимних условиях Севера легких тепляков надувной конструкции.





# Техника безопасности

## (СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2.)

---

- Все инструменты и приспособления нужно использовать в соответствии с их назначением и необходимо следить, чтобы они были в исправном состоянии.
- Работать рабочие должны в рукавицах, предохраняющих кожу от истирания.
- Кирпичную кладку каменщик должен выполнять с перекрытий, инвентарных подмостей или настила лесов.
- Материалы укладывают так, чтобы они не мешали проходу рабочих и транспортированию материалов.
- Для подъема рабочих на подмости устанавливают стремянки с ограждениями (перилами) высотой не менее 1,1 м.
- Подъем кирпича на этажи, как правило, следует производить на поддонах с помощью футляров, исключающих выпадение кирпичей.
- Оконные проемы заклинивают инвентарными ограждениями.
- Без защитных козырьков можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру здания на расстоянии не менее 1,5 м от стены расставляются ограждения.





# Самостоятельная работа:

---

- изучить вопрос «**выполнить реферат**»
- **Соколов, Г.К.** Технология и организация строительства [Текст] -М.: Издательский Центр "Академия", 2002. **стр. 110- 134**
- Технология и организация строительного производства: Учеб. для техникумов/ **Н.Н. Данилов**, С.Н. Булгаков, М.П. Зимин; Под ред. Н.Н.Данилова. - М.: Стройиздат, 1988.