

ТЕХНОЛОГИЯ

**ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОБМУРОВОЧНЫХ РАБОТ ПРИ
МОНТАЖЕ КОТЛОВ**

Содержание

	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. Обмуровочные и теплоизоляционные материалы и изделия.....	4
3. Бетонные работы.....	6
4. Выполнение кирпичной кладки.....	8
5. Выполнение обмуровки теплоизоляционными материалами.....	20
6. Выполнение штукатурных работ.....	21
7. Состав, приготовление и укладка жаростойкого шамотобетона на глиноземистом цементе.....	22
8. Состав, приготовление и укладка теплоизоляционного асбестодиатомитового бетона.....	29
9. Состав, приготовление и применение раствора для кладки шамотного кирпича.....	30
10. Растворы для кладки диатомитового и пенодиатомитового кирпича.....	33
11. Покровные материалы. Состав, приготовление и нанесение.....	33
12. Состав и приготовление глиношамотной массы.....	34
13. Мастика для кладки известково-кремнеземистых плит. Состав, приготовление и применение.....	35
14. Производство обмуровочных работ в зимних условиях.....	35
15. Сушка кладок и бетонов.....	36
16. Контроль и испытания на монтаже.....	36

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая инструкция содержит требования к производству обмуровочных и теплоизоляционных работ при монтаже котлов.

1.2. Обмуровочные и теплоизоляционные работы должны производиться по монтажным и сборочным чертежам проекта, а также в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и другой нормативной документации.

1.3. Обмуровка и теплоизоляция котла должны выполняться после его гидравлического испытания (кроме котлов блочного исполнения, в которых основные обмуровочные работы производятся до гидроиспытания, а окончательная заделка стыков блоков – после гидроиспытания котла).

2. ОБМУРОВОЧНЫЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ.

2.1. Все материалы, применяемые для обмуровки, должны соответствовать проекту обмуровки.

2.2. При приемке материалов необходимо производить проверку их соответствия заказанным, а также проверку соответствия упаковки, способа транспортировки и физико-технических характеристик, указанных в паспорте или сертификате соответствующим стандартам или техническим условиям.

2.3. Все материалы, применяемые в обмуровке и теплоизоляции котлов, должны иметь сертификат. Содержание сертификата должно быть следующее:

- а) наименование материала;
- б) химический состав;
- в) гранулометрический состав;
- г) объемная масса;
- д) коэффициент теплопроводности;
- е) предельная температура применения;
- ж) для крупного шамотного наполнителя – водопоглощение.

2.4. При транспортировке, хранении и подготовке материалы должны быть защищены от действия влаги, засорения посторонними примесями и перемешивания между собой.

2.5. Все составы, изготавливаемые на монтаже (бетоны, растворы, мастики, штукатурки), должны соответствовать проекту.

2.6. В таблице 1 приведены некоторые справочные данные о материалах, применяемых в обмуровке:

Таблица 1

Наименование	ГОСТ, ТУ	Предельная температура применения, °С	Объемная масса, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Ккал/(м·ч·°С)
1	2	3	4	5
Огнеупорные и жаростойкие материалы и изделия				
Огнеупорные шамотные изделия	ГОСТ 390-96 ГОСТ 8691-73	1350	1900	0,60+0,00055 t _{ср}
Жаростойкий бетон на глинозёмистом цементе	ГОСТ 20910-90	1250	1900	0,64+0,0006 t _{ср}
Теплоизоляционные материалы и изделия				
Изделия пенидиатомитовые и диатомитовые теплоизоляционные (пенидиатомитовый кирпич)	ГОСТ 2694-78 ПД-350	900	350	0,07+0,00016 t _{ср}
	ПД-400	900	400	0,08+0,00016 t _{ср}
Асбестодиатомитовый бетон	-----	900	800-900	0,23+0,00011 t _{ср}
Материалы и изделия муллитокремнезёмистые теплоизоляционные стекловолокнистые	ГОСТ 23619-79	1150	130 (200 в конструкции)	0,06 при t _{ср} 300°С (при объемной массе 200 кг/м ³)
Изделия известково-кремнезёмистые теплоизоляционные	ГОСТ 24748-81	600	200 225	См. ГОСТ 24748-81 0,053+0,00010 t _{ср} (в соответствии с ОСТ на обмуровку)
Маты минераловатные прошивные (в металлической сетке)	ГОСТ 21880-94 (марка 125)	600	101-125	0,046+0,00016 t _{ср}
Минеральная вата в набивку под сетку: 100 кг/м ³ 125 кг/м ³	ГОСТ 4640-93	600	150	0,040+0,0002 t _{ср}
		600	190	0,042+0,00018 t _{ср}
Покровные материалы				
Асбоцементная штукатурка	-----	100	1600-1800	0,33 при 50°С

2.7. Основные огнеупорные изделия для обмуровок котлов – шамотные.

Шамотные огнеупоры изготавливаются из смеси огнеупорных глин и шамота (обожженной огнеупорной глины).

Марка шамотного изделия по ГОСТ 390-96	Температура применения, °С
ША	1400
ШБ	1350
ШВ	1250

2.8. Огнеупорные растворы.

Огнеупорная шамотная кладка должна производиться на специальных растворах – «мертелях», состоящих из смеси шамотного порошка (80-85%) и огнеупорной глины (15-20%), которые при разведении водой образуют раствор.

Для шамотной кладки следует применять готовый шамотный мертель – «Мертель огнеупорный алюмосиликатный» (ГОСТ 6137-97).

Марка мертеля по ГОСТ 6137-97	Огнеупорность, °С, не ниже	Зерновой состав, %, не менее (проход через сетку №)			
		№2	№1	№0,5	№009
1	2	3	4	5	6
МШ 39	1730	----	100	95	60-85
МШ 36	1730	----	100	95	60-90
МШ 31	1690	----	100	95	60-85
МШ 28	1650	100	----	60-94	----

2.9. Жаростойкий шамотобетон на глиноземистом цементе.

Применяется при температурах 1250° - 1300° С. Не требует введения в свой состав дополнительных компонентов. Имеет структуру, не вызывающую появления трещин и разрывов в обмуровке при сушке и первом разогреве. Практически через сутки прочность бетона достигает ≈70% конечной и позволяет укладывать на него последующие слои других материалов.

2.10. Изделия пенидиатомитовые и диатомитовые теплоизоляционные (ГОСТ 2694-78).

Применяются для тепловой изоляции при температуре изолируемых поверхностей не более 900° С. В зависимости от плотности (объемной массы) изделия выпускаются следующих марок:

- а). пенидиатомитовые ПД-350; ПД-400;
- б). диатомитовые Д-500; Д-600.

Номер марки примерно соответствует объемной массе изделий, кг/м³.

2.11. Материалы и изделия муллитокремнеземистые теплоизоляционные стекловолоконистые (ГОСТ 23619-79) (огнеупорные теплоизоляционные материалы и изделия с температурой применения 1150° С).

Группа материала и изделия	Марка	Характеристика	Толщина
Муллитокремнеземистые материалы	МКРВ	Муллитокремнеземистая вата	----
	МКРВ-130 (130 кг/м ³)	Муллитокремнеземистые рулонные материалы	20; 30; 40
Муллитокремнеземистые изделия	МКРВ-200	Муллитокремнеземистый войлок	20, 30, 40

2.12. Изделия известково-кремнеземистые теплоизоляционные (ГОСТ 24748-81).

Изготавливаются в виде плит, полуцилиндров и сегментов.

Предназначены для тепловой изоляции при температуре до 600°С.

В зависимости от плотности (объемной массы, кг/м³) подразделяется на марки 200 и 225.

2.13. Маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880-94).

Изготавливаются без обкладок, с обкладкой с одной или с двух сторон.

В зависимости от вида покровного материала предельные температуры применения матов составляют:

Тип мата	Вид покровного материала	Предельная температура применения, °С
M1	Без покровного материала	до 700
M2	Металлическая сетка	до 700
M3	Ткань, сетка, холст из стекловолокна	до 450

Толщину матов минераловатных прошивных до установки на изолируемую поверхность определяют с учетом коэффициента уплотнения $K_c=1,2$.

2.14. Асбест хризотилковый (ГОСТ 12871-93).

Способен выдерживать длительный нагрев до 500 °С.

В зависимости от длины волокон и наличия пыли делится на восемь групп (сортов): от 0 до 7. Наименее ценным является асбест 7 группы (сорта), который содержит больше всего пылевидных частиц и самые короткие волокна.

2.15. Картон асбестовый (ГОСТ 2850-95)

Картон асбестовый общего назначения марки КАОН-1 изготавливается толщиной от 3 до 6 мм. Применяется при температурах до 500 °С.

2.16. Шнур асбестовый (ГОСТ 1779-83).

Шнур асбестовый общего назначения марки ШАОН применяется для теплоизоляции и уплотнения соединений при температуре до 400 °С.

3. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ.

3.1. Опалубочные работы.

3.1.1 Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать заданную точность размеров конструкций;
- иметь необходимую прочность, жесткость и не изменять форму и размеры под действием технологических нагрузок;
- быть плотной, не допускать вытекания цементного молока при укладке бетона;
- обеспечивать возможность ее быстрой установки и разборки без повреждения бетона;
- не препятствовать удобству укладки и уплотнения бетонной смеси.

При выполнении небольшого объема обмуровочных работ опалубка может быть изготовлена из дерева. При изготовлении большого количества однотипных щитов и панелей опалубку целесообразно изготавливать инвентарную металлическую

3.1.2. Деревянная опалубка должна изготавливаться из обрезных пиломатериалов не ниже 3-го сорта толщиной не менее 30 мм. Не рекомендуется применять пиломатериалы, изготовленные из лиственных пород (березы, осины, тополя), которые при высыхании подвергаются короблению. Влажность пиломатериалов не должна превышать 25%.

3.1.3. Доски, соприкасающиеся с бетоном, должны быть остроганы и иметь ширину не более 150 мм.

3.1.4. Ранее использовавшаяся опалубка должна быть тщательно очищена от остатков бетона и грязи.

3.1.5. Металлическую опалубку необходимо предохранять от коррозии.

3.1.6. Для выполнения в бетонной обмуровке отверстий под установку лючков, лазов и других при диаметре отверстия до 200 мм формы выполняются из круглого лесоматериала, при диаметре более

200 мм-из узких досок, фанеры или металлического листа. Для облегчения разборки опалубку с круглым сечением допускается изготавливать слегка конусообразную с разницей диаметров оснований -до 10 мм.

3.1.7. После сборки опалубки производится проверка ее внутренних размеров, точности углов, прочности соединений, надежности ее крепления относительно бетонируемых конструкций. Для заделки щелей можно применять фанеру или плотную бумагу.

3.1.8. Для предотвращения сцепления бетона с опалубкой, внутренняя поверхность ее покрывается смазкой. Для смазки рекомендуется применять отработанное минеральное масло или другие, проверенные опытом смазки. **Применять для смазки известковые растворы запрещается.**

3.1.9. При изготовлении щитов и панелей обмуровки "бетоном вниз" поверхность плазов (металлический лист) должна быть, во избежание сцепления с бетоном, покрыта смазкой или бумагой.

3.1.10. Если возможно, в качестве внутренней опалубки следует использовать ранее выполненные слои обмуровки. Если внутреннюю опалубку нельзя удалить после окончания работ, то для ее изготовления применяют легко выгорающие материалы.

3.1.11. За состоянием установленной опалубки должно вестись постоянное наблюдение в процессе бетонирования. При обнаружении деформации или смещения отдельных элементов опалубки должны быть немедленно приняты меры к их устранению.

3.1.12. Снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от веса конструкции, допускается только после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов при снятии опалубки.

3.1.13. Снятие опалубки несущих монолитных конструкций из бетона и железобетона следует производить : для бетонов на глиноземистом цементе не ранее, чем через 1 сутки, а для бетонов на портландцементе через 5 суток после окончания бетонирования.

3.2. Арматурные работы.

Замена предусмотренной проектом арматурной стали по классу, марке, сортаменту или конструкции армировки должна быть согласована с проектной организацией.

3.2.1. Поступившая на строительство арматурная сталь при приемке должна подвергаться внешнему осмотру и проверке соответствия ее ГОСТ или ТУ, предусмотренному в проекте.

3.2.2. При хранении и перевозке арматурных изделий следует принимать меры к защите их от коррозии, загрязнения и механических повреждений.

3.2.3. Детали крепления обмуровки, арматура и сетка перед применением должны быть очищены от загрязнений и ржавчины.

3.2.4. Арматурная сталь, пораженная коррозией, к применению не допускается. Сталь считается пораженной коррозией в том случае, если продукты коррозии (налет, ржавчина) не поддаются удалению протиркой.

3.2.5. Арматура должна монтироваться в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения необходимых зазоров между арматурой и опалубкой, а также между нижним слоем обмуровки и сеткой должны закладываться кусочки щебня необходимого размера из материала, который использован в качестве заполнителя укладываемого бетона (шамот, диатом).

3.2.6. Проектное расположение арматуры должно обеспечиваться установкой поддерживающих устройств, шаблонов и фиксаторов.

3.2.7. Крючки, штыри, скобы, кронштейны и т.п. для крепления сеток к поверхности нагрева и трубопроводам должны привариваться электросваркой до гидроиспытания котла.

3.2.8. Размеры ячеек арматуры должны быть не более 100 мм.

3.2.9. Для бетонов, где это возможно, должна в качестве арматуры применяться сетка сварная 100x100x5.

3.2.10. Рекомендуется сваривать арматурные прутья между собой ручной дуговой сваркой; вязка проволокой диаметра 1.6-2 мм допускается в небольших объемах.

3.2.11. Расстояние установленной арматуры от поверхности, обогреваемой высокотемпературной средой, должно быть 40-50 мм.

3.2.12. Арматура должна устанавливаться не более чем на 10-20 мм от компенсационного зазора или от стыка бетона с другими материалами.

3.2.13. Детали крепления обмуровки, а также арматура диаметром 6 мм и более, находящиеся в слое огнеупорного бетона, должны быть покрыты выгорающим веществом, например, битумом. Толщина покрытия не более 2 мм (если другая толщина не указана в проекте).

3.2.14. При обмуровке и изоляции камер арматуру приваривать непосредственно к камерам не разрешается. Крепление армирующего каркаса следует производить через ряд бандажных колец, изготовленных из полосовой стали или проволоки диаметром 6-8 мм.

3.3. *Выполнение бетонных работ.*

3.3.1. Вид применяемого в конструкции бетона задается проектом обмуровки.

4. ВЫПОЛНЕНИЕ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ.

4.1. *Организация работ.*

4.1.1. Огнеупорщики должны быть расставлены так, чтобы обеспечить минимум стыковых вставок в каждом ряду кладки.

4.1.2. Кладку стены необходимо вести от края или от соседних температурных швов к середине заключенного между швами участка, с растеской только одной вставки на стыке.

4.1.3. В случае, если стыковая вставка будет больше половины кирпича, растесывать надо один кирпич, если вставка будет меньше половины кирпича, то растесывать необходимо два кирпича.

4.1.4. *Основные определения.*

Плашкой называется грань кирпича, образованная длиной и шириной кирпича.

Ребром называется грань, образованная длиной и толщиной кирпича.

Торцом называется грань, образованная шириной и толщиной кирпича.

В зависимости от грани, на которую укладывается кирпич, различают три вида кладки: на плашку, на ребро, на торец (рис. 1).

Ложковым называется ряд, в котором ребро кирпича направлено вдоль стены.

Тычковым называется ряд, в котором ребро кирпича направлено поперек стены.

Швом называется стыковый зазор между гранями двух кирпичей, заполненный раствором.

Перевязкой швов кладки называется пересечение вертикальных швов нижележащего ряда кирпичами вышележащего ряда и поперечных вертикальных швов ряда соседними (по толщине кладки) кирпичами того же ряда (рис. 1).

Температурными швами называются зазоры в кладке, служащие для компенсации увеличения объема кладки при ее нагревании.

Верстовкой называется подборка кирпичей (по возможности) одинаковых размеров и укладка их насухо для получения проектного шва и прямолинейности верхней и боковых поверхностей ряда.

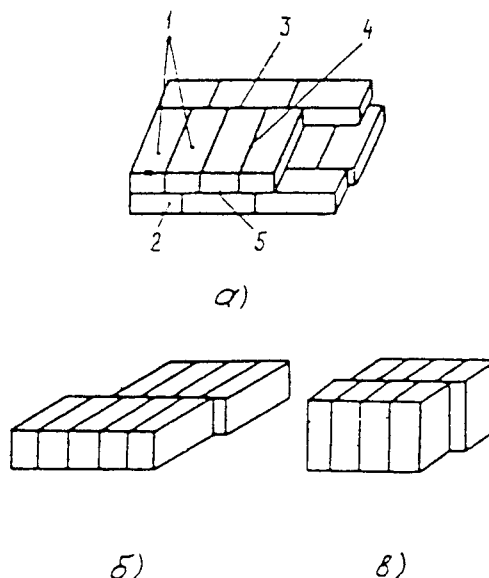


Рис. 1. Виды кладки:

а - на плашку; б - на ребро; в - на торец; 1 - тычковый ряд; 2 - ложковый ряд; 3 - вертикальный продольный шов; 4 - вертикальный поперечный шов; 5 - горизонтальный шов.

4.2. Кладка стен (кладка огнеупорных и теплоизоляционных изделий).

4.2.1. Огнеупорная кладка в зимних условиях должна проводиться в зданиях с температурой воздуха в них не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

4.2.2. Все материалы для огнеупорной кладки должны иметь температуру не ниже $+5^{\circ}\text{C}$, а растворы для изоляционных кладок не ниже $+10^{\circ}\text{C}$.

4.2.3. Температура воздуха в рабочем помещении должна измеряться перед началом работ, а при температурных колебаниях - несколько раз в смену.

Результаты замеров заносятся в "Журнал обмуровочных работ".

4.2.4. Растворы для кладки не должны содержать присадок, понижающих температуру замерзания.

4.2.5. Выполнение кладок должно соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Категория кладки	Толщина швов, мм	Места применения
Тщательная огнеупорная кладка	2	Амбразуры горелок и своды, работающие при температуре 1400°C и выше, поды котлов с жидким шлакоудалением, стены топок с разреженным экраном.
Обыкновенная огнеупорная кладка	3	Стены топок с плотным экранированием. Обмуровка конвективных газоходов.
Изоляционная кладка	5	Изоляция диатомовым кирпичом и плитами.

4.2.6. Перед началом работ по кладке должны быть проверены расстояния между трубами поверхностей нагрева и кладкой, правильность установки разгрузочных кронштейнов, кляммеров и других деталей крепления обмуровки, а также лазов, гляделок, обдувочных аппаратов и др.

4.2.7. Если обмуровка имеет обшивку, то до начала обмуровочных работ должны устанавливаться листы, на которых крепятся лазы, предохранительные клапаны, обдувочные аппараты, гляделки и прочая гарнитура.

4.2.8. Поверхность кирпича перед подачей его к месту производства работ по кладке должна быть очищена от загрязнения, наледи и снега.

4.2.9. Применять для кладки подмоченный огнеупорный и теплоизоляционный кирпич, а также смачивать его во время кладки запрещается,

4.2.10. В тех случаях, когда необходимо изменить форму и размеры кирпича, например для притески к закладным металлическим деталям или окату амбразуры, применяется конструктивная теска, выполняемая с помощью кирочки. Сначала удаляемую часть скалывают, а затем с помощью не сильных, но частых ударов кирочки, выравнивают поверхность в месте откола.

Часть кирпича по прямолинейным плоскостям целесообразно отрезать карборундовыми или алмазными кругами на станках.

4.2.11. Если отклонения размеров кирпичей не позволяют выполнить заданную толщину швов, производится пригоночная теска. При этом легкими ударами кирочки стесываются выпуклости, а затем кирпичи притираются друг к другу.

Примечание: в тех случаях, когда требуется массовая пригоночная теска, резку и шлифовку рекомендуется производить на специальных станках.

4.2.12. Кирпич, предназначенный для тески, должен размечаться при помощи шаблонов. Тесаная поверхность должна быть ровной, без впадин и выпуклостей, с четкими гранями. Правильность тески должна проверяться также шаблонами.

4.2.13. Тесать рабочую (огневую) поверхность огнеупорного кирпича запрещается.

4.2.14. Огнеупорные кирпичи с отбитыми углами и поверхностью после резки и подтесывания должны укладываться внутрь кладки.

4.2.15. Кладка стен в полкирпича выполняется ложковыми рядами с перевязкой вертикальных швов путем смещения вышележащих кирпичей на половину кирпича относительно нижележащих. Для этого необходимо нечетные ряды начинать с целого кирпича, а четные с половинки или наоборот (рис. 2а).

4.2.16. Кладка стен в один кирпич выполняется только тычковыми рядами с перевязкой вертикальных швов путем смещения вышележащих кирпичей на одну четверть кирпича относительно нижележащих, для чего нечетные ряды необходимо начинать с целого кирпича, а четные с двух трехчетвертных (рис. 2б).

4.2.17. Кладка стен в полтора кирпича выполняется тычковыми и ложковыми рядами.

При этом вертикальные продольные швы перевязываются взаимной заменой ложкового и тычкового рядов в нечетных и четных рядах, а вертикальные поперечные швы за счет укладки одного трехчетвертного кирпича в ложковые ряды в начале каждого ряда (рис. 2в).

4.2.18. Кладка стен в два кирпича выполняется тычковыми и ложковыми рядами, при этом перевязка вертикальных продольных швов достигается путем кладки нечетных рядов из тычковых по середине. Поперечные вертикальные швы перевязываются путем укладки одного трехчетвертного кирпича в один ложковый ряд в начале четного ряда (второй ложковый ряд начинается целым кирпичом) и укладки двух трехчетвертных кирпичей в начале нечетного тычкового ряда, противоположного ложковому ряду четного ряда, начинаемого с трехчетвертного кирпича (рис. 2г).

4.2.19. При укладке прямых углов ложковые и тычковые ряды стены одной стороны угла необходимо располагать перпендикулярно ложковым и тычковым рядам стены, образующей вторую сторону угла.

Закладка углов и перевязка швов приведена на рис. 3.

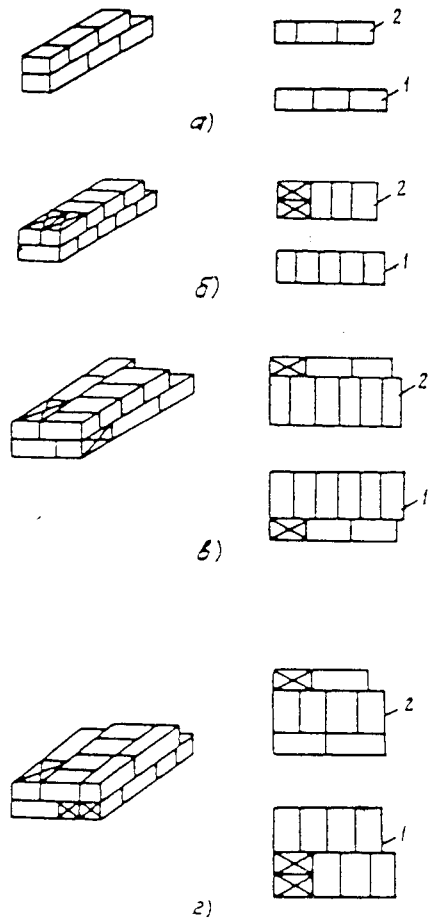


Рис. 2. Кладка стен.
1 - 1-й ряд; 2 - 2-й ряд.

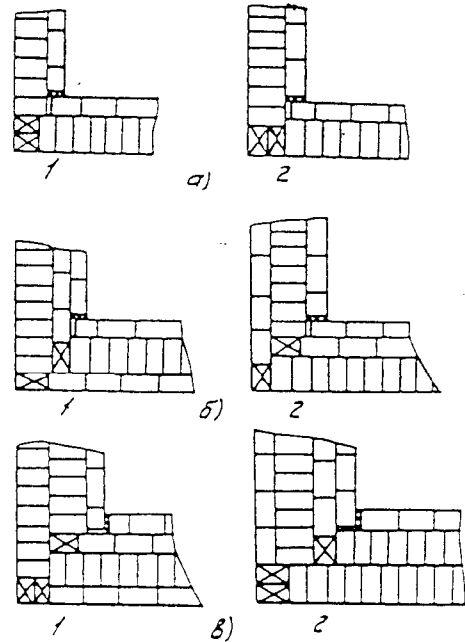


Рис. 3. Закладка углов и перевязка швов
1 - 1-й ряд; 2 - 2-й ряд

4.2.20. В обмуровочных конструкциях огнеупорная и изоляционная кладка между собой не перевязывается, за исключением мест, указанных в проекте.

4.2.21. Огнеупорная и теплоизоляционная кладки должны производиться раздельно. Первой выкладывается огнеупорная.

4.2.22. При подготовке основания для первого ряда начинаемой вновь кладки (или продолжаемой после перерыва) должна производиться уборка мусора и пыли. Мусор в виде кусков глины, стружки и металла удаляется кельмой и складывается в свободный от раствора ящик. Остатки мусора и пыль подметаются.

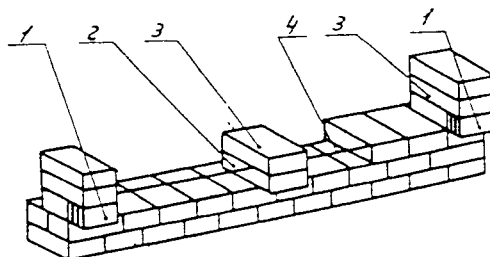


Рис. 4. Верхняя плоскость ряда:
1 - маячные крайние кирпичи; 2 - маячный средний кирпич; 3 - прижимающие кирпичи; 4 - шнур

4.2.23. Для того, чтобы зафиксировать положение верхней плоскости ряда и обеспечить ее горизонтальность, натягивается шнур (рис. 4). Для закрепления шнура применяются маячные кирпичи, устанавливаемые по краям и в середине стены на растворе со швом такой толщины, которая задана для кладки. Количество маячных кирпичей зависит от длины стены. Рекомендуемое расстояние, при котором не провисает шнур, 2, 5-3 м. Шнур закрепляется путем обматывания его вокруг крайних нижних кирпичей. На средние маячные кирпичи шнур укладывается сверху и прижимается кирпичом.

По окончании кладки одного ряда шнур переносится выше для кладки следующего ряда.

4.2.24. Толщина швов должна быть указана в проекте. Классификация огнеупорных растворов по консистенции в зависимости от толщины шва приведена в таблице 3.

Таблица 3

Толщина швов, мм не более	Тонина помола мертеля	Пределы осадки конуса, мм	Консистенция растворов
2	Тонкий	6-9	Жидкий
3	Крупный	5-6	Полугустой

4.2.25. Толщина швов кладки должна проверяться стальным щупом шириной 15 мм и толщиной, равной толщине контролируемого шва. Швы считаются принятыми, если щуп углубляется в контролируемый шов от небольшого усилия руки на глубину, не превышающую 20 мм.

Пользование щупом с заостренным или изношенным концом, а также щупом нестандартного образца запрещается.

4.2.26. Для обеспечения заданной толщины шва производится подборка и укладка кирпича насухо, верстовка. Верстовка обязательна при толщине шва до 3 мм.

После укладки кирпичей насухо на всю длину стены или на ее часть с помощью правила необходимо проверить прямолинейность верхней и боковой поверхностей ряда. Все выступающие кирпичи (рис. 5), если они не осаживаются под ударами киянки, а также западающие должны быть заменены во избежание утолщения швов.

После выравнивания поверхности уложенного насухо ряда необходимо с помощью щупа проверить ширину зазоров между кирпичами. Выпуклости или кривизна примыкающих поверхностей кирпичей должны быть устранены подтесыванием или заменой в том случае, если фактическая толщина шва при верстовке больше заданной. Если фактическая толщина шва меньше заданной, то подтеска или замена кирпичей не производится.

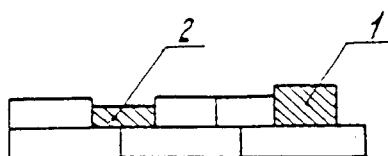


Рис. 5. Поверхность ряда перед выравниванием:

1 – выступающий кирпич; 2 – западающий кирпич.

4.2.27. Кладку первых рядов нормального и фасонного кирпича необходимо выверять по ватерпасу и шнуру с подбором и подтеской кирпича, выравнивая неточную установку разгрузочных кронштейнов.

4.2.28. Выравнивать ряды подкладыванием листового асбеста или раствором категорически запрещается.

4.2.29. После подгонки насухо кирпичи снимаются и укладываются в ряд на ребро или в стопки на плашку на рабочем столике или на уже выложенной кладке в том порядке, в каком их будет брать огнеупорщик для последующей укладки на растворе. При этом должно сохраняться такое расстояние между кирпичами, чтобы в зазор свободно заходили пальцы рук.

4.2.30. Укладку кирпича на раствор выполняют следующим способом:

- перед укладкой огнеупорщик наносит равномерно тонкий слой раствора на те стороны кирпича, которые будут примыкать к соседним ранее уложенным кирпичам. Для полного заполнения швов на кромки дополнительными движениями кельмы наносятся утолщения из раствора по всему периметру грани. Затем кирпич кладется и плотно прижимается к соседним и осаживается легким постукиванием киянки или молотка кирочки. Выжатый из швов раствор подрезается кельмой.

4.2.31. Выложенная поверхность стены должна быть ровной, без выпуклостей и впадин. Горизонтальность рядов стены проверяется в процессе кладки при помощи рейки (рис. 6а) и уровня, вертикальность – отвесом, а правильность наклона стены – шаблоном (см. рис. 6б, в).

При наличии выпуклостей, между поверхностью кладки и приложенной к ней рейкой образуются просветы. Для ликвидации их в местах выпуклости кладки наносят удары киянкой до тех пор, пока выступающие кирпичи не уйдут вглубь кладки.

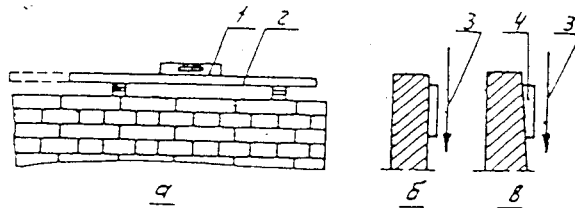


Рис. 6. Проверка кладки: 1 – уровень; 2 – рейка; 3 – отвес; 4 – шаблон

4.2.32. Допуски на кладку:

- увеличение толщины отдельных швов не должно превышать номинальную величину более чем на 50%.

- на 1 м² кладки швов, с указанным отклонением, должно быть не более:

а) тщательная – 5%;

б) обыкновенная – 8 %;

в) изоляционная – 10%;

- компенсационные зазоры для расширений должны выполняться с точностью ± 2 мм;

- отклонения от вертикали должны быть не более 5 мм на метр высоты кладки, но не более 15 мм на всю высоту кладки;

- отклонения от горизонтали и вертикали компенсационных зазоров не должны превышать 5 мм на длину 2 м, но не более 15 мм на всю длину или высоту;

- неплоскостность внутренней стены (на огневой поверхности футеровки) не более 2, 5 мм на 1 п.м. (допускаются отдельные выступающие кирпичи не более, чем на 2,5 мм);

- неплоскостность наружной стены не более 4 мм на 1 п.м.;
- при подгонке гнезд под кляммерные крепления допускается увеличение растески гнезда в кирпиче не более +5 мм на сторону.

4.2.33. Штрабы должны быть «с убогом» (ступенчатыми) как показано на рис. 7а, а в исключительных случаях – отвесными (см. рис. 7б).

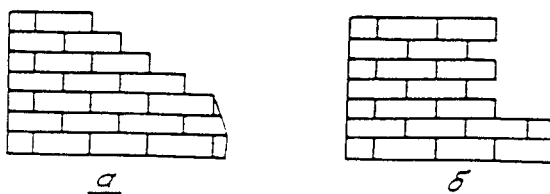


Рис. 7. Штраба

Примечание: Штрабы напуском могут выполняться только при ремонте.

4.2.34. Места расположения, конструкции и размеры температурных швов в кладке должны указываться на чертежах.

4.2.35. Температурные швы выполняются только в огнеупорной кладке.

4.2.36. В кладке из огнеупорного кирпича для компенсации расширений от тепла должны быть вертикальные и горизонтальные зазоры 5-6 мм на 1 п.м. кладки, но максимальный зазор не должен быть более 20 мм.

4.2.37. При выполнении мест сопряжений обмуровки вертикальной стены и потолка компенсационный зазор между ними должен быть не менее 20 мм.

4.2.38. Для выполнения вертикальных температурных швов в их наружную часть рекомендуется закладывать рейку длиной 1-1,5 м и толщиной, равной толщине шва. Рейка по мере возведения кладки переставляется, а температурный шов заполняется асбестовым шнуром или другим уплотняющим материалом, указанным в проекте.

Температурные швы перед заполнением уплотняющим материалом должны быть очищены от раствора и мусора, а также посторонних предметов.

4.2.39. Отверстия для установки лазов, гляделок, лючков должны выполняться из огнеупорного кирпича на всю толщину обмуровки.

4.2.40. Места для прохода труб через обмуровку должны выполняться в строгом соответствии с чертежами. Защемление перемещающихся труб и коллекторов обмуровкой не допускается. Полости, в которых перемещаются детали котла, должны быть очищены от раствора, щебня и др.

4.2.41. Каждая труба, проходящая через обмуровку, должна иметь уплотнительный манжет из мягкого изоляционного материала. При этом манжет должен выступать на 20-30 мм за обмуровку с обеих сторон.

4.2.42. Манжеты в местах прохода труб через обмуровку перед укладкой кирпича должны быть прочно закреплены на трубах.

4.2.43. Толщина слоя битума или другого выгорающего материала, наносимого на трубы в местах прохода их через обмуровку, должна быть не менее 2 мм, если не указана в проекте другая толщина.

4.3. Кладка амбразур горелок, арок, сводов.

4.3.1. Основные определения.

Сводами (арками) называются перекрытия проемов в кладке. Своды (арки) бывают плоские и дуговые. Дуговые делятся на лучковые и полуциркульные.

Лучковыми сводами (арками) называются своды, у которых стрела подъема меньше радиуса.

Полуциркульными называются своды (арки), у которых стрела подъема равна радиусу.

Пятами называются кирпичи (изделия), служащие опорами свода (арки), (рис. 8).

Пролетом свода называется ширина пространства, перекрываемого сводом (аркой).

Вершиной свода называется верхняя точка нижней дуги свода, лежащая на оси симметрии свода.

Толщиной свода называется расстояние между верхней и нижней дугами свода.

Стрелой подъема называется расстояние между вершиной свода и линией, соединяющей основания пят (стрела подъема сводов арок должна быть не менее $1/6$ ширины арки, если арка имеет ширину $\geq 1,5$ м и $1/8$, если ширина $\leq 1,5$ м).

Радиусом свода называется радиус дуги, проведенной через вершину свода и нижние кромки пят с центром на оси симметрии свода.

Центральным углом называется угол, образованный наклонными (опорными) плоскостями пят, на который опирается дуга свода.

Нижней дугой свода называется дуга, описанная радиусом свода.

Верхней дугой свода называется дуга, описанная радиусом свода, увеличенным на толщину свода.

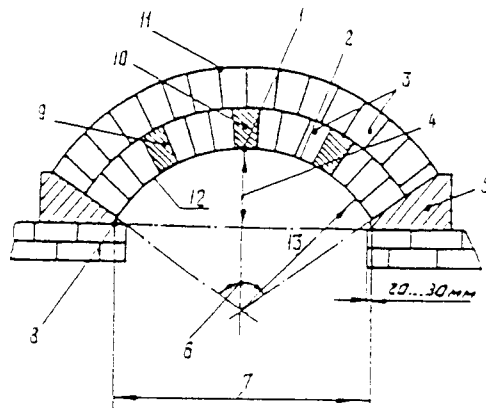


Рис. 8. Свод (арка):

1 – вершина или пучок свода; 2 – толщина свода; 3 – окат; 4 – стрела подъема; 5 – пятовый кирпич; 6 – центральный угол; 7 – пролет свода (арки); 8 – нижние кромки пят; 9 – боковой замковый кирпич; 10 – центральный замковый кирпич; 11 – верхняя дуга; 12 – нижняя дуга; 13 – радиус свода.

Натесом называется кладка, примыкающая тесаной поверхностью к верхней дуге свода.

Замковыми кирпичами называются кирпичи, с помощью которых расклинивается свод.

Толщиной свода называется расстояние между нижней и верхней дугами.

4.3.2. Перед началом работ должна быть изготовлена опалубка, которая состоит из стоек, подкружальных брусев, кружал и собственно опалубки или настила, на который укладывают кирпичи свода (арки). Вместо деревянных стоек могут выкладываться кирпичные столбики (рис. 9).

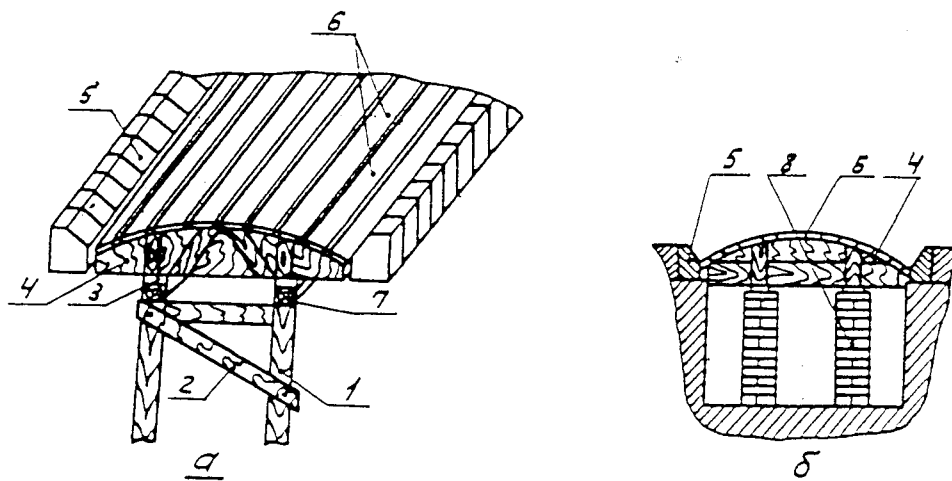


Рис. 9. Выполнение кружал:

а - деревянные стойки; б - кирпичные столбики.

1 - стойка; 2 - раскосы; 3 - клинья; 4 - кружала; 5 - пяты; 6 - настил из досок; 7 - подкружальные брусья; 8 - столбики из кирпича.

4.3.3. В зависимости от размера пролета свода (арки) кружала выполняются различных конструкций. При малом пролете кружала выполняются из сплошных досок, затесанных по радиусу свода. При больших пролетах (6-7 м) кружала выполняются решетчатой формы (рис. 10). Настил по кружалам должен выполняться из досок шириной не более 100 мм с просветами между досками 20-30 мм.

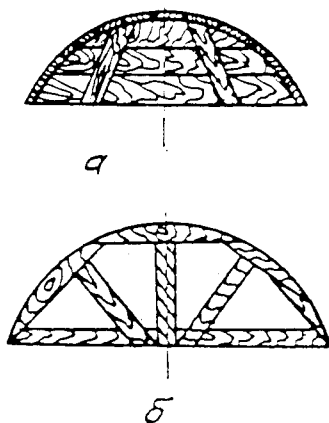


Рис. 10. Конструкция кружал:

а - из сплошных досок; б - решетчатой формы.

4.3.4. При изготовлении кружал следует пользоваться следующим простым способом разметки (рис. 11).

На сколоченных досках (щите) в соответствии с размерами по чертежу намечают крайние точки пролета свода А и Б. Затем это расстояние делится пополам и находится центр пролета свода (точка В). В точках А и Б закрепляются два шнура, отмеренных по длине радиуса свода, концы которых соединяют.

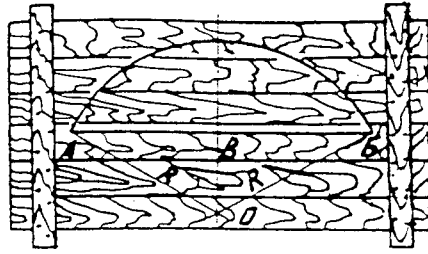


Рис. 11. Разметка при изготовлении кружала.

Через точку пересечения шнуров О и точку В проводят вертикальную линию - ось симметрии кружала. Точка О будет центром кривизны свода. Закрепив конец шнура-радиуса в точке О, к другому концу шнура прикрепляют мел или гвоздь и очерчивают дугу от точки А до точки В. По очерченной линии вытесывают из щита кружала.

4.3.5. С помощью подкружальных клиньев регулируется высота опалубки, а также проверяется, достаточно ли прочно расперт свод замковыми кирпичами: если после удаления клиньев опалубка отделяется от свода, значит свод достаточно прочен, и опалубку разрешается снимать.

4.3.6. При кладке амбразур весь фасонный и клиновой кирпич должен предварительно сортироваться и тщательно подгоняться и притираться друг к другу.

4.3.7. По мере возведения кладки амбразуры уложенный фасонный кирпич укрепляется кладкой стены. Примыкающие кирпичи должны притесываться по закругленной поверхности уложенного фасонного кирпича, обеспечивая заданную толщину швов.

4.3.8. Фасонный кирпич укладывается одновременно в обе стороны относительно оси симметрии амбразуры.

4.3.9. Отклонение замкового кирпича от оси симметрии допускается равным 0,03 размера пролета, но не более ± 65 мм.

4.3.10. Замковые кирпичи должны входить в замковую щель от усилия руки не более, чем на $2/3$ ширины. Если замковая щель не позволяет осадить в нее кирпич на указанную глубину, следует растесать соседние или близкие к замку два кирпича. **Растеска замковых кирпичей не допускается.**

4.3.11. Направление швов кладки фасонных кирпичей амбразуры должно быть строго радиальным. Радиальность швов проверяется при помощи шнура, укрепленного в центре амбразуры. Центр амбразуры наносится на раскосе кружальных стоек, как показано на рис. 12.

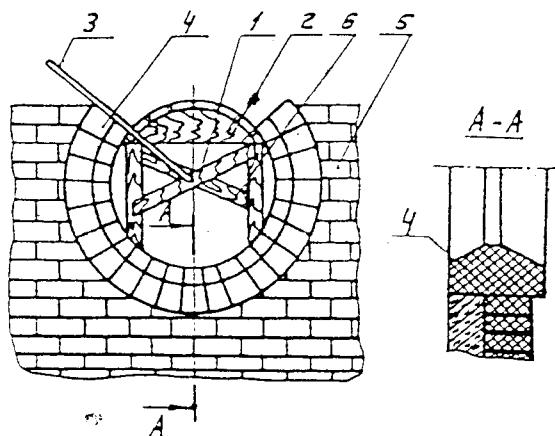


Рис. 12. Проверка радиальности швов с помощью шнура:

1 - центр амбразуры; 2 - опалубка; 3 - шнур; 4 - фасонный кирпич; 5 - стена; 6 - раскосы опалубки.

4.3.12. В кладке, примыкающей к аркам, кирпичи притесываются к закругленной поверхности, обеспечивая заданную толщину швов.

Натес целесообразно укладывать на плашку в нижней части оката, на ребро - в средней части оката и на торец - в верхней части оката, как показано на рис. 13.

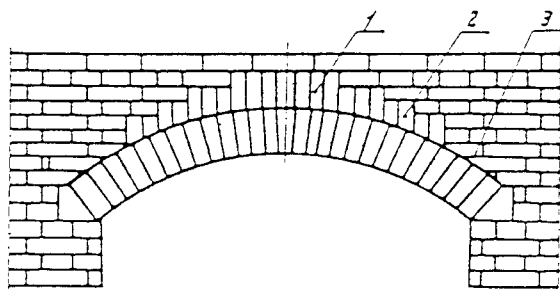


Рис. 13. Притесывание кирпичей к закругленной поверхности.

1 - на торец; 2 - на ребро; 3 - на плашку.

4.3.13. Пяты должны быть установлены так, чтобы поверхность, на которую укладываются кирпичи арки, совпадала с радиусом арки. Пяты в сводах и арках необходимо укладывать в стены с минимальным швом между пятовыми кирпичами ^и кладкой стены.

Выравнивать пяты за счет швов запрещается.

4.3.14. Если направление шва не совпадает с направлением радиуса (поверхность кладки имеет зубцы), то такую кладку надо перебирать. Радиальность швов проверяется с помощью шаблона (рис. 14).

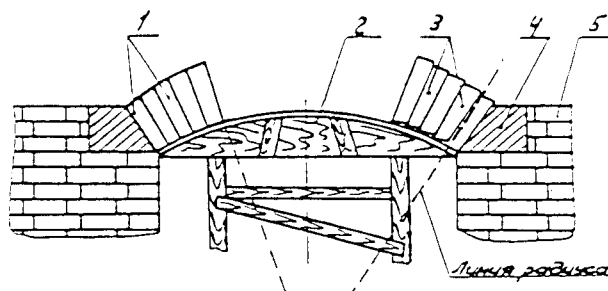


Рис. 14. Проверка радиальности швов с помощью шаблона:

1 - правильно установленные кирпичи; 2 - опалубка; 3 - неправильно установленные кирпичи; 4 - пятовый кирпич; 5 - кладка стены.

4.3.15. Кладка сводов выполняется кольцами или вперевязку. Указания о способе выполнения кладки сводов должны даваться в проекте.

4.3.16. Замковые кирпичи должны устанавливаться в один ряд (замковый). Количество замковых рядов зависит от пролета. Расстояние между рядами не должно превышать 1,5 м. Место расположения замкового ряда в своде должно отмечаться условным знаком на опалубке. Кирпичи в замковых рядах должны забиваться одновременно, начиная с середины свода (рис. 15).

Замок следует забивать через деревянную подкладку.

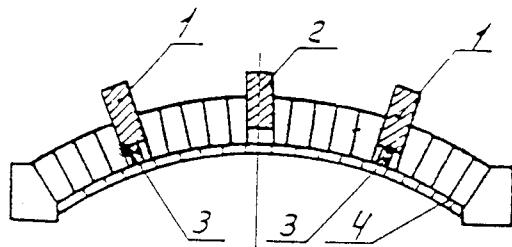
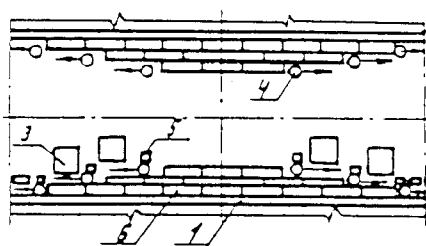


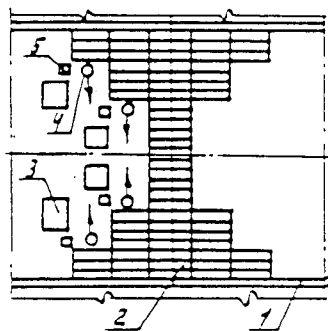
Рис. 15. Выполнение замкового ряда:

1 - боковые замковые кирпичи; 2 - центральный замковый кирпич; 3 - подставка; 4 - опалубка.

4.3.17. При кладке сводов вперевязку работу следует начинать одновременно у обеих сторон от пят к вершине (рис. 16). Ряд выкладывают от поперечной оси симметрии свода в направлении к торцам (на рисунке показано стрелками). Каждый следующий ряд выполняют со смещением швов относительно предыдущего ряда на полкирпича. Выполнение работ производится с подборкой кирпичей насухо с последующей укладкой на растворе (см. рис. 16а).



а)



б)

Рис. 16. Кладка сводов:

а - вперевязку; б - кольцами.

1 - пятовый ряд; 2 - набранное кольцо; 3 - пакеты кирпича; 4 - огнеупорщики; 5 - ящики с раствором; 6 - 1-й ряд кирпича.

4.3.18. Кладку сводов кольцами следует выполнять с верстовкой. Толщина швов в сводах указывается в проектах и не должна превышать 2 мм. Во избежание выпучивания замковые кирпичи в кольцо следует забивать после того, как выложены два-три соседних кольца (рис. 16б).

4.3.19. Подбор клиновых и прямых кирпичей и их чередование в амбразурах, сводах и арках должны указываться в проектах. В тех случаях, когда необходимо пересчитать окат, его необходимо согласовать с техническим надзором.

4.3.20. Перекрытия прямоугольных проемов шириной до 150 мм производятся одним кирпичом симметрично проему (рис. 17а).

Перекрытия шириной свыше 150 мм выполняются напуском, при этом напуск не должен превышать 1/4 кирпича (см. рис. 17б).

Вертикальные участки в прямоугольных проемах должны выполняться аналогично торцам стен

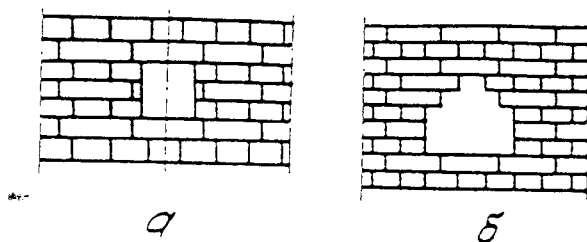


Рис. 17 . Перекрытие прямоугольных проемов.

5. ВЫПОЛНЕНИЕ ОБМУРОВКИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.

Перед началом работ по укладке теплоизоляционного слоя обмуровки должна быть проверена правильность установки разгрузочных кронштейнов, деталей крепления и гарнитуры котла.

5.1. Изоляция теплоизоляционными плитами и матами.

5.1.1. Крючки, штыри, скобы, кронштейны для крепления сеток, теплоизоляционных плит и матов должны привариваться электросваркой до гидроиспытания котла.

5.1.2. Резка и теска изоляционных плит должна производиться карборундовыми и стальными дисками или ножовочными полотнами.

5.1.3. При выполнении обмуровки изоляционные плиты должны укладываться вперевязку с промазкой стыков плит мастикой по всем поверхностям контакта. После укладки нескольких плит швы должны уплотняться легкими ударами деревянного молотка.

5.1.4. Толщина швов кладки должны указываться в проекте, но не должны превышать 7 мм.

5.1.5. При укладке плит по возможности необходимо применять минимальное количество проколов штырями. Пустоты в районе штырей должны заполняться мастикой.

5.1.6. В местах примыкания плит к поясам жесткости, опускным трубам, креплениям гарнитуры и т.п. плиты необходимо подгонять подрезкой.

Небольшие пустоты размерами не более 15-20 мм допускается заполнять мастикой.

5.1.7. Допускается укладка половняка изоляционных плит не более 15% общего количества плит.

5.1.8. При выполнении изоляционного слоя из минераловатных матов, последние должны сшиваться между собой мягкой проволокой. Шаг сшивки не должен превышать 30 мм.

Небольшие пустоты между матами должны тщательно заполняться минеральной ватой. Поверхность уложенных матов должны быть выровнена.

5.2. Изоляция волокнистыми материалами.

5.2.1. Коэффициент уплотнения волокнистых материалов, применяемых в конструкции, должен задаваться в проекте.

5.2.2. Волокнистые материалы для обмуровки панелей газоплотных котлов целесообразно применять в виде матрацев заводского изготовления.

5.2.3. Сетка на наружных поверхностях минераловатных матрацев в местах стыка должны сшиваться мягкой проволокой или скрепляться закрутками из проволоки. Шаг сшивки 40-50 мм, пустоты, при этом, между матрацами должны тщательно заполняться минеральной ватой.

5.2.4. При отсутствии готовых матрацев необходимо производить их пошив.

5.2.5. В тех случаях, когда пошив матрацев является нецелесообразным, рекомендуется следующий способ укладки и уплотнения волокнистых материалов:

- блоки, подлежащие изоляции, разбиваются на отдельные участки; для каждого участка рассчитывается необходимое количество материалов, исходя из объемной массы материала, площади участка, поперечной толщины слоя изоляции, коэффициента уплотнения.

Примерный расчет количества базальтового волокна:

- для участка шириной 6,0 м (ширина блока) и длиной 2,5 м (расстояние между балками жесткости)

площадь участка будет равна:

$$2,5 \times 6,0 = 15 \text{ м}^2$$

Количество волокна на участок составит:

$$15,0 \times 20,0 \times 4 \times 0,16 = 202 \text{ кг},$$

где,

15,0 - площадь участка, м²;

20,0 - объемная масса укладываемого базальта, кг/м³;

4 - коэффициент уплотнения;

0,16 - проектная толщина слоя изоляции, м.

При массе упаковочного места, равном 25 кг, на рассчитываемый участок необходимо:

$$202 : 25 = 8 \text{ упаковок.}$$

Для других уплотняющихся материалов расчет будет аналогичным и должен отличаться только коэффициентом уплотнения.

Укладывать материал удобно не на всю ширину блока, а на ширину сетки (для данного случая 1,5 м, т.е. равную четверти блока).

Для обеспечения проектной толщины слоя изоляции на шпильки навариваются усики-ограничители из проволоки диаметром 3-5 мм концами вниз, как показано на рис. 18в, на расстоянии, равном толщине слоя.

Полученное расчетом количество упаковок равномерно раскладывают слоями на рассчитанную поверхность, образуя уступы для перекрытия швов.

На неуплотненный слой изоляции укладывается сетка. Изоляция уплотняется (утапывается) до проектной толщины так, чтобы сетка опустилась под ограничители (см. рис. 18).

На вертикальных и наклонных участках вначале укрепляют сетку, а затем набивают расчетное количество материала.

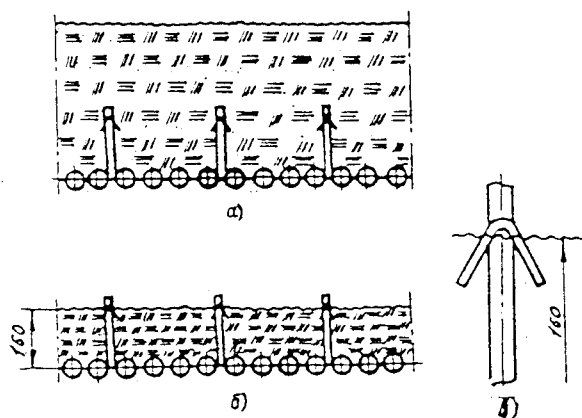


Рис. 18. Обеспечение проектного слоя изоляции:

а - до уплотнения; б - после уплотнения; в - усики-ограничители.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ.

6.1. Перед нанесением штукатурного слоя поверхность очищается от посторонних предметов, мусора, а также пыли путем обдувки сжатым воздухом.

6.2. Очистка поверхности с помощью струи воды, увлажнение водой, а также атмосферными осадками не допускается.

6.3. Натяжка сетки должна быть такой, чтобы оттяжка усилием руки была не более 20 мм.

6.4. Связывание сетки между собой должно производиться вязальной проволокой диаметром 1,6 мм с шагом, равным двойному размеру ячейки сетки.

6.5. Сетка должна быть примерно в середине слоя. Оголенные участки сетки в штукатурке не допускаются.

6.6. Для крепления сетки к теплоизоляционному слою обмуровки необходимо забивать скобы и проволоки диаметром 3-5 мм шахматном порядке с шагом 200-300 мм.

6.7. Нанесение штукатурки ручным способом рекомендуется производить в два приема: сначала набрасывается предварительный слой (примерно 2/3 толщины) без заглаживания, затем через 2-3 ч после появления трещин наносится отделочный слой с заглаживанием.

6.8. При набрасывании вручную порции должны быть такими, чтобы обеспечивалось пробивание массы под сетку.

6.9. При механизированном нанесении толщина слоя достигается в один прием, т.е. нанесение производится сразу на всю толщину.

6.10. Для контроля толщины используется заостренная проволока диаметром 4-5 мм с отметкой соответствующей толщине слоя.

6.11. Во избежание появления трещин в штукатурном слое при сушке основного слоя обмуровки рекомендуется на оштукатуренной поверхности оставлять окошки размером 100x100 мм из расчета одно окошко на 2 м² для выхода влаги в процессе сушки. По окончании сушки обмуровки окошки должны заделываться тем же составом.

6.12. Появляющиеся в процессе застывания мелкие трещины затираются материалом того же состава, но с большей подвижностью. Трещины более 2 мм необходимо затирать после предварительной разделки.

7. СОСТАВ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И УКЛАДКА ЖАРОСТОЙКОГО (ЖАРОУПОРНОГО) ШАМОТОБЕТОНА НА ГЛИНОЗЕМИСТОМ ЦЕМЕНТЕ.

7.1. Состав и расход материалов для приготовления 1 м³ жаростойкого шамотобетона на глиноземистом цементе:

- цемент глиноземистый марки не ниже "40" ("400") по ГОСТ 969-91 - 300 кг;
- песок шамотный: заполнитель шамотный (алюмосиликатный) марки ЗШБ (с размером зерна 0 ... 5 мм)* по ГОСТ 23037-99 - 750 кг;
- щебень шамотный: заполнитель шамотный (алюмосиликатный) марки ЗШБ (с размером зерна 5...20 мм) ** по ГОСТ 23037-99 - 750 кг.

Объемная масса бетона - 1800 кг/м³.

7.1.2. Заполнители разных классов (по зерну) должны входить в состав бетона примерно равными долями по массе.

* В мелком заполнителе для бетонов на глиноземистом цементе должно содержаться по массе более 10% фракций с размером зерен ниже 0,14 мм.

** самый крупный заполнитель, вводимый в состав бетона, должен быть не более 1/4 толщины бетонизируемого слоя.

7.1.2. Заполнители должны поставляться на монтажную площадку специализированными предприятиями, как составная часть для производства бетонов.

7.1.3. Применять в обмуровке заполнители из лома алюмосиликатных изделий, получаемых при разборке тепловых агрегатов после их эксплуатации, категорически запрещается.

7.1.4. Каждая партия заполнителя должна иметь сертификат завода-изготовителя со следующими данными:

- а) наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- б) номер партии и дату отгрузки;
- в) марку и класс заполнителя;
- г) массу партии;
- д) обозначение стандарта (ГОСТ 23037-99);
- е) результаты лабораторных испытаний.

7.1.5. Физико-технические показатели шамотного заполнителя (табл. 4):

Таблица

Наименование показателей	Марка заполнителя	
	З ШБ	
Огнеупорность, °С, не ниже	1630	
Массовая доля, %	не менее 28	
- Al ₂ O ₃	-----	
- SiO ₂	-----	
- Fe ₂ O ₃	-----	
Водопоглощение, %, не более	8	

Примечание:

а) Для заполнителей, изготовленных их брака и лома, допускается водопоглощение не более 15%, массовая доля Fe₂O₃ - не нормируется.

б) Для заполнителей классов 5-8 водопоглощение не нормируется.

7.1.6. Классификация заполнителей по зерну (табл. 5):

Таблица

Класс заполнителя	Наименование	Размер частиц (зерна), мм	
		минимальный	максимальный
1	2	3	4
1	Грубозернистый (щебеночный)	15	25
2	То же	10	15
3	Крупнозернистый	5	10
4	Среднезернистый	---	5
5	Мелкозернистый	---	2
6	То же	---	1
7	Тонкозернистый	---	0,5
8	Микрозернистый	---	0,06

7.1.7. Зерновой состав заполнителей должен соответствовать требованиям таблицы 6.

Таблица 6

Наименование показателей	Норма для класса							
	1	2	3	4	5	6	7	8
аток на сетке №25, % не более	5	не допускается	---	---	---	---	---	---
аток на сетке №15, % не более	---	5	не допускается	---	---	---	---	---
ход через сетку №15, % не более	5	---	---	---	---	---	---	---
аток на сетке №10, % не более	---	---	5	не допускается	---	---	---	---
ход через сетку №10, % не более	---	5	---	---	---	---	---	---
аток на сетке №5, % не более	---	---	---	5	не допускается	---	---	---
ход через сетку №5, % не более	---	---	5	---	---	---	---	---
аток на сетке №2, % не более	---	---	---	40	не допускается	не допускается	---	---
аток на сетке №1, % не более	---	---	---	---	5	5	не допускается	---
ход через сетку №0,5 %, в т.ч.: не менее	---	---	---	20	40	60	95	100
ход через сетку №009, % не менее	---	---	---	---	15	30	80	100
ход через сетку №006, % не менее	---	---	---	---	---	---	---	95

Примечание: для заполнителей 1-го класса остаток на сетке №40 не допускается.

7.1.8. Применение в жаростойких бетонах химических ускорителей твердения, не указанных в составе бетона по данной инструкции, не допускается.

7.1.9. При отсутствии шамотного заполнителя, изготавливаемого заводским путем, последний изготавливается на монтажной площадке из боя шамотного кирпича и должен отвечать всем следующим требованиям:

- водопоглощение кускового шамота должно быть не более 12%;
- огнеупорность боя шамота должна быть не ниже класса (марки) ША и ШБ. (В этом случае проверяется только гранулометрический состав заполнителя);
- по гранулометрическому составу шамотный заполнитель подразделяется на крупный (щебень) и мелкий (песок);
- крупная фракция кускового заполнителя должна обязательно проходить через щековую дробилку, т.к. круглая форма зерен, выходящих из вращающихся печей, не обеспечивает бетону необходимой механической прочности;
- максимальный размер зерен крупного заполнителя не должен превышать $\frac{1}{4}$ толщины слоя шамотобетона. При наличии более крупных фракций последние должны быть отсеяны;
- в мелком заполнителе должно быть по массе не более 20% частиц размером 0,14 мм (в мелком заполнителе, предназначенном для бетонов на глиноземистом цементе, должно содержаться более 10% фракций с размером зерен менее 0,14 мм);
- гранулометрический состав заполнителей (таблица 7):

Таблица 7

Вид заполнителя	Максимальная крупность зерен заполнителя, мм	Полный остаток (%) по массе на сите с размером отверстий в свету, мм							
		20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
крупный	20	0-5	30-60	90-100	---	---	---	---	---
	10	---	0-5	90-100	---	---	---	---	---
мелкий	5	---	---	0-10	10-30	20-55	40-70	70-95	80-100

- в заполнителях из огнеупорного лома допускается содержание CaO, MgO, Na₂O₄, K₂O в сумме не более 4% и не более 1% для каждого вышеуказанного окисла;

- перед дроблением бой шамотных изделий должен быть тщательно отсортирован от боя изделий других видов, металла, шлака, мусора. Дробленный и молотый шамот просеиваются сквозь соответствующий набор сит; фракции собираются и хранятся отдельно. Цемент глиноземистый не должен иметь слежавшихся комков и случайных примесей (при наличии слежавшихся комков и случайных крупных включений необходимо просеять через сито с отверстиями 0,60-1,25 мм). И заполнители, и цемент для жароупорного бетона должны храниться в закрытых сухих помещениях отдельно; загрязнение их и смешение не допускается. При хранении цемента свыше 4-6 мес. должна производиться контрольная проверка его качества (активности).

7.2. Приготовление и укладка жаростойкого шамотобетона на глиноземистом цементе.

7.2.1. Приготовление жаростойкого шамотобетона рекомендуется производить в бетономешалке принудительного действия, в барабан которой загружают все сухие материалы и тщательно их перемешивают в течение 1-й мин.; дозировка цемента производится с точностью $\pm 1\%$ по массе, а заполнителей - с точностью $\pm 2\%$. После этого заливают затворитель (воду) и перемешивают бетонную смесь до полной однородности, но не менее 5 мин.

Бетонная масса доводится до необходимой консистенции, которая зависит от способа нанесения и от форм участков бетонирования.

7.2.2. При приготовлении жаростойких бетонов количество воды должно быть минимальным, но достаточным для качественной укладки и хорошего уплотнения вибратором.

7.2.3. При температуре окружающего воздуха $+25^{\circ}\text{C}$ и выше вода для затворения должна быть холодной или требуется водяное охлаждение мешалки.

7.2.4. Время с момента изготовления бетонной смеси до момента ее укладки не должно превышать 45 мин., т.к. схватывание цемента начинается через 30 мин. после затворения водой. Застывшую массу применять нельзя.

7.2.5. Толщина слоя при уплотнении поверхностным вибратором должна быть не более 200 мм. При уплотнении глубинным вибратором не более длины рабочей части вибратора.

7.2.6. При перестановке вибраторов должно быть обеспечено перекрытие зон действия.

7.2.7. Признаком окончания вибрации является прекращение оседания смеси.

7.2.8. Бетонирование должно вестись непрерывно. Перерывы допускаются не более 45 мин.

Укладка одного замеса должна производиться за это же время соответственно.

7.2.9. Компенсационные швы в жаростойких бетонах выполняются шириной 5 мм на каждый метр длины и обеспечиваются закладкой картона и фанеры толщиной 5 мм.

7.2.10. Поверхность уложенного и уплотненного бетона должна быть покрыта материалом удерживающим влагу и препятствующим высыханию бетона.

7.2.11. Приготовление и укладку жароупорного бетона на глиноземистом цементе следует производить при температуре не менее $+7^{\circ}\text{C}$.

При твердении бетонной смеси необходимо соблюдать определенный температурный режим. Благоприятной по условию твердения является температура воздуха от $+15$ до $+25^{\circ}\text{C}$, а минимальная температура воздуха, при которой допускается твердение бетона, не должна быть ниже $+7^{\circ}\text{C}$. Если температура воздуха превышает $+15^{\circ}\text{C}$, то поверхность уложенной бетонной смеси должна быть покрыта увлажненными рогожей, мешковиной, слоем опилок или песка.

7.2.12. Все огнеупорные бетоны не рекомендуется подогревать паром (пропаривать).

7.2.13. Электроподогрев бетонов на глиноземистом цементе не допускается.

7.2.14. Увлажнение бетона следует начинать через 3-4 ч после укладки и продолжать его 2 сут. Сильные струи воды при этом недопустимы.

Увлажнение бетона следует производить в дневное время через следующие интервалы при максимальной температуре воздуха:

15 - 30°C через 4 ч;

30 - 35°C через 2 ч;

35 - 40°C через 1,5 ч;

свыше 40°C через 1 ч.

В ночное время перерыв между увлажнениями может быть увеличен, при этом укрытия (рогожа, мешковина и др.) все время должны находиться во влажном состоянии. **Для бетонов на глиноземистом цементе тепловлажностная обработка не допускается.**

7.2.15. Если бетонная смесь приготавливается в зимних условиях, то составляющие в момент загрузки в бетономешалку должны иметь положительную температуру, а вода должна быть подогрета так, чтобы температура бетонной смеси при выгрузке из смесителя была не ниже $+7^{\circ}\text{C}$. При укладке бетона следует руководствоваться следующими положениями:

а) бетон на глиноземистом цементе при температуре воздуха выше $+7^{\circ}\text{C}$ укладывается обычным способом, а при температуре воздуха ниже $+7^{\circ}\text{C}$ требуется специальное устройство.

б) замораживание конструкций и изделий из жароупорного бетона в процессе его твердения не допускается.

Приготовление бетонной смеси сопровождается контролем по дозировке составляющих, гранулометрическому составу заполнителей, тщательности перемешивания бетонной смеси, подвижности бетонной смеси не реже 1 раза в смену, тщательности очистки смесителя при длительных (более 1 ч) остановках.

7.2.16. К месту укладки бетон должен транспортироваться в чистой таре. Бетонирование должно вестись непрерывно. Перерыв между окончанием уплотнения одной и подачей следующей порции бетона не должен превышать 1 ч.

7.2.17. При укладке жароупорного бетона поверх ранее уложенных теплоизоляционных плит последние, во избежание обезвоживания бетона и намокания плит, должны быть закрыты плотной бумагой (например битумной, дегтевой) или крафт-бумагой, покрытой жидким стеклом.

7.2.18. При выполнении конструкций обмуровки с применением жароупорных и теплоизоляционных бетонов разрешается производить укладку теплоизоляционного бетона поверх слоя только что уложенного и уплотненного жароупорного бетона. В случае необходимости укладки вначале теплоизоляционного бетона и сверху него жароупорного, последний разрешается укладывать и уплотнять только после затвердения слоя теплоизоляционного бетона, но не ранее, чем через 1 сут. после его укладки.

7.2.19. Контроль при укладке бетонной смеси заключается:

а) в наблюдении за тщательностью смазки внутренней поверхности опалубки, устранением щелей и очисткой опалубки от грязи;

б) в проверке чистоты арматуры, наличии выгорающей обмазки на деталях крепления обмуровки, правильности расположения арматуры и деталей крепления и надежности их закрепления.

7.2.20. Перед укладкой жароупорного бетона поверх ранее уложенного затвердевшего теплоизоляционного бетона поверхность последнего должна быть увлажнена.

7.2.21. Контроль за режимом твердения бетона заключается в проверке тщательности укрытия уложенного бетона на цементном вяжущем и поливке его водой, а также в соблюдении сроков выдерживания бетона и температурного режима.

7.2.22. Снятие боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от веса конструкции, допускается только после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов при снятии опалубки.

7.2.23. Снятие опалубки, воспринимающей вес бетона, конструкций, армированных несущим сварным каркасом и деталями крепления обмуровки, **допускается после** достижения бетоном 70% его окончательной прочности.

7.2.24. Трещины и раковины должны быть расчищены и углублены до монолитной структуры, смочены водой и заделаны бетоном того же состава с мелким заполнителем.

- 7.3. *Контроль качества жаростойкого бетона.*

7.3.1. Для контроля за качеством бетона изготавливают шесть или девять бетонных кубов в металлических формах размером 100x100x100 мм от каждых 50 м³ бетона. При изготовлении образцов способ их уплотнения должен быть аналогичен тому, который принят при производстве работ.

7.3.2. Прочность образцов из жароупорной бетонной смеси на сжатие (до нагрева образцов) должна быть не менее 10 МПа (100 кгс/см²).

7.3.3. Три куба из бетона испытывают на сжатие для определения прочности бетона после сушки его при температуре до 100-110°C; остальные испытывают для определения остаточного предела

7.3.4. Перед испытанием образцы должны пройти следующие технологические операции:

а) Вызревание в нормальных условиях (нормальными условиями хранения в процессе вызревания образцов являются влажное хранение при температуре $+20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не ниже 90%). Вызревание жароупорного бетона на глиноземистом цементе длится 3 сут.

б) Высушивание до постоянной массы при температуре $100-110^{\circ}\text{C}$ (скорость подъема температуры не должна превышать 50°C/ч).

в) Остывание до комнатной температуры.

После вызревания, высушивания, остывания 3 куба испытывают на сжатие, а остальные нагревают в печи со скоростью $150-200^{\circ}\text{C/ч}$ до температуры 800°C . Для жароупорных бетонов с предельной температурой службы ниже 800°C остаточную прочность определяют при температуре службы бетона. Выдерживают при этой температуре 4 часа, охлаждают вместе с печью до комнатной температуры. После остывания 3 куба испытывают на сжатие. Оставшиеся 3 куба выдерживают в течение 7 суток над емкостью с водой, а затем также испытывают на сжатие¹.

7.3.5. Для контроля за качеством бетона достаточно определить прочность кубов после выдерживания их над водой.

Остаточный предел прочности при сжатии кубов (%), испытанных непосредственно после охлаждения или после хранения над водой, вычисляется по формуле.

$$R_{\text{ост}} = R_{\delta 800} / R_{\delta 100} \times 100,$$

где $R_{\delta 800}$ - предел прочности при сжатии образцов после нагревания их до 800°C , МПа (кгс/см^2);

$R_{\delta 100}$ - предел прочности при сжатии образцов, высушенных при температуре $100-110^{\circ}\text{C}$, МПа (кгс/см^2).

За предел прочности при сжатии принимают среднее значение из величин, полученных при испытаниях 3 кубов. Если наименьший результат испытания одного из кубов отличается более, чем на 20% от следующего большего показателя, вычисления предела прочности производят по двум наибольшим результатам.

Остаточная прочность на сжатие после нагревания до 800°C должна быть не менее 7 МПа (70 кгс/см^2).

7.3.6. Объемная масса бетона определяется следующим способом:

из заданного состава бетона изготавливаются 4 куба размером - $50 \times 50 \times 50$ мм, дают бетону вызреть, затем высушивают его при температуре $100-110^{\circ}\text{C}$ до постоянной массы (скорость подъема температуры не должна превышать 50°C/ч).

После охлаждения кубов производят взвешивания их и измерения длины ребер. Объемная масса вычисляется по формуле:

$$\gamma = G/V,$$

где G - масса образца, г;

V - объем образца, см^3 .

За искомую объемную массу принимают среднее значение величин, полученных при испытании четырех кубов.

7.3.7. Контроль за качеством бетона, приготовляемого в зимнее время, заключается:

- в определении температуры подогрева исходных материалов, а также температуры бетонной смеси при выгрузке из смесителей и у места укладки;
- в определении времени выдерживания бетона при положительных температурах, необходи-

блов размером 100x100x100 мм в два раза больше, чем при обычных условиях, причем перед испытанием половину из них выдерживают на месте бетонирования, а вторую половину – в нормальных условиях;

- в измерении температуры твердеющего бетона.

↑ определение прочности при сжатии кубов непосредственно после охлаждения обязательно при проверке качества исходных материалов и подборе состава бетона.

8. СОСТАВ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И УКЛАДКА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО АСБЕСТОДИАТОМОВОГО БЕТОНА.

8.1. Состав и расход материалов на приготовление 1 м³ асбестодиатомитового бетона:

- цемент глиноземистый марки не ниже, «40» («400») по ГОСТ 969-91 - 210 кг
- крошка диатомитовая обожженная с размером зерен 0...10 мм по ТУ 36-888-83 или измельченный бой диатомитового кирпича - 435 кг
- абсест хризотилковый распушенный 6-й группы (6-го сорта) по ГОСТ 12871-93 - 100 кг

Объемная масса бетона – 745 кг/м³.

Заполнителем для теплоизоляционного асбестодиатомитового бетона является крошка диатомитовая обожженная, которая должна соответствовать ТУ 36-888-83 Минмонтажспецстроя СССР.

Зерновой состав диатомитового заполнителя, идущего для приготовления теплоизоляционного бетона, должен быть следующим (по массе):

- фракции с размером зерен 10-5 мм – 30%;
- фракции с размером зерен 5-2 мм – 30%;
- фракции с размером зерен менее 2 мм – 40%

Диатомитовый заполнитель должен поставляться на монтажную площадку специализированными предприятиями, как составная часть сухой смеси для производства бетона.

В случае отсутствия заполнителя заводского изготовления он может быть приготовлен на монтажной площадке из боя диатомитового кирпича путем дробления его в дробильно-сортировочных агрегатах, щековых и молотковых дробилках с последующим просеиванием через специальные сита. Диатомитовый кирпич должен соответствовать ГОСТ 2694-78.

Заполнители различных видов и фракций хранятся отдельно. Диатомитовый заполнитель следует хранить в сухом закрытом помещении, не допуская засорения его посторонними примесями.

Крупная фракция диатомитового заполнителя перед употреблением должна быть увлажнена поливкой из шланга с разбрызгивающим наконечником или лейками.

Асбест должен храниться защищенным от воздействия атмосферных осадков.

8.2. Приготовление и укладка теплоизоляционного асбестодиатомитового бетона.

Смешение фракций диатомитового заполнителя, глиноземистого цемента и распущенного абсеста производится в бетономешалке аналогично тому, как это делается при приготовлении жароупорного шамотобетона (для этого используется бетономешалка принудительного действия); смешение – фракций производится до получения однородной сухой смеси, а затем при постоянном перемешивании смеси добавляется вода (затворение бетона).

Перед смешиванием сухих компонентов глиноземистый цемент просеивают через сито с отверстиями 0,6 – 1,25 мм, чтобы очистить его от случайных примесей и схватившихся кусочков цемента.

Дозировка цемента производится с точностью $\pm 1\%$ по массе, а заполнителей – с точностью $\pm 2\%$. Тщательно перемешанная однородная масса нужной консистенции асбестодиатомитового бетона транспортируется к месту укладки.

При укладке бетона в труднодоступных местах, например в узлах прохода труб, подвижность бетона может быть несколько увеличена.

Контроль за транспортированием бетонной смеси заключается:

- в учете времени от начала приготовления бетонной смеси до момента доставки ее к месту укладки, которое не должно превышать времени схватывания цемента;
- в проверке чистоты тары и наблюдении за принятием мер против вытекания цементного молока, а также попадания в бетон атмосферных осадков;
- в проверке отсутствия расслоения бетонной смеси.

Теплоизоляционный асбестодиатомитовый бетон укладывается после слоя жароупорного бетона. Теплоизоляционный бетон уплотняется при помощи штыкования. В том случае, когда теплоизоляционный бетон укладывается сверху только что уложенного и уплотненного жароупорного бетона, теплоизоляционный бетон должен уплотняться легким трамбованием. **Штыкование в этом случае применять запрещается**, т.к. может произойти повреждение жароупорного бетона.

Прочность теплоизоляционного асбестодиатомитового бетона на сжатие должна быть не менее 2 МПа (20 кгс/см²).

9. СОСТАВ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАСТВОРА ДЛЯ КЛАДКИ ШАМОТНОГО КИРПИЧА.

9.1. Состав и расход материалов на приготовление 1 м³ раствора для кладки шамотного кирпича:

- мертель огнеупорный алюмосиликатный по ГОСТ 6139-97 - 1370 кг
- вода (уточняется пробными замесами) - 500 кг

На 1 м³ кладки при толщине швов 2-3 мм расход раствора $\approx 0,1$ м³.

В зависимости от конструкции и назначения кладки растворы выполняются разной консистенции (таблица 8):

Таблица 8

Консистенция раствора	Толщина помола мертеля	Пределы осадки конуса, см	Толщина шва кладки не более, мм
Жидкий	Тонкий (частицы с размерами не более 1 мм)	6-9	2
Полугустой	Средний (частицы с размерами не более 2 мм)	5-6	3
Густой	Крупный (частицы с размерами не более 3 мм)	3-5	5

Консистенция раствора определяется глубиной погружения стандартного конуса (конус стройЦНИИДа) массой 100 г. Определение глубины погружения производится дважды и за результат осадки конуса принимается среднее арифметическое значение.

Мертели для кладки шамотных кирпичей (таблица 9):

Таблица 9

Тип мертеля	Марка мертеля	Кладка из кирпичей марки
Шамотный	МШ31	ША
Шамотный	МШ28	ШБ

9.2. Приготовление и применение шамотного фосфатного раствора для кладки амбразур и других ответственных элементов

Раствор предназначен для создания прочной монолитной конструкции футеровки из штучного кирпича во всем температурном интервале до 1600 °С.

9.2.1. Состав раствора:	масса, %
- наполнитель огнеупорный алюмосиликатный марки ЗША (шамотный порошок) по ГОСТ 23037-99	- 75-80
- молотая огнеупорная глина или каолин	- 20-25
Сверх 100%:	
- алюмохромфосфатная связка	- 20-30
или ортофосфатная кислота	- 15-20
- вода (до необходимой вязкости)	

Примечание:

1. Допускается применять комовую глину, распушенную в воде.
2. При отсутствии некоторых наполнителей должен применяться раствор следующего состава.

	масса, %
- мертель огнеупорный алюмосиликатный марки МШЗ1 по ГОСТ 6137-97	- 100
- алюмохромфосфат (сверх 100%)	- 20-30
- вода (до необходимой вязкости)	

9.2.2. Требования к исходным материалам.

Зерновой состав шамотного порошка должен отвечать следующим требованиям:

Размеры отверстий сит, мм	Проход через сито, % к высушенному материалу при 110 °С, не менее
0,21	60
0,5	90
1,0	100

Огнеупорность шамота – не ниже 1670 °С.

Содержание Al_2O_3 – не более 20%.

Влажность шамота – не ограничивается.

Молотая огнеупорная глина или каолин должны отвечать зерновому составу:

Размеры отверстий сит, мм	Проход через сито, % к высушенному материалу, при 110 °С
0,5	не менее 80
1,0	100

Огнеупорность глины не ниже 1670 °С.

Влажность глины до 10%.

Если отсутствует молотая глина, то можно использовать комовые глины без предварительного тонкого измельчения.

По зерновому составу шамотный мертель должен отвечать требованиям, предъявленным к шамотному порошку. Его огнеупорность не должна быть ниже 1670°С.

Ортофосфорная кислота должна отвечать требованиям ГОСТ 10678-76. Можно также использовать экстракционную кислоту с содержанием P_2O_5 не менее 50%.

Взамен ортофосфорной кислоты можно применять алюмохромфосфатную связку АХФС по ТУ МХП 6-18-166-73.

9.2.3. Приготовление раствора.

Все порошкообразные материалы предварительно должны быть просеяны через контрольное сито с размером ячеек 1 мм.

Для приготовления раствора рекомендуются следующие способы:

Шамот, огнеупорную глину в необходимых количествах смешивают 3 мин., затем вводят фосфатное связующее, воду. Массу перемешивают 5 мин. Приготовленный раствор выгружают в расходную емкость и используют для кладки.

В случае отсутствия тонкомолотой глины комовую глину распускают полностью в воде, затем шамотный порошок смешивают с необходимым количеством глиняного раствора и одновременно добавляют фосфатное связующее. После перемешивания раствор готов к применению.

Шамотный мертель смешивают с фосфатным связующим и водой в течение 5 мин. После перемешивания раствор готов к применению.

Нецелесообразно оставлять раствор на длительное время, не расходуя его. Раствор сохраняет технологические свойства не более 24 ч.

Загустевший от длительного хранения раствор допускается доувлажнять водой.

9.2.4. Кладка футеровки, режим сушки кладки.

Раствор наносится известными способами.

Поверхность укладываемых изделий должна быть чистой.

Раствор наносится в количестве, необходимом для обеспечения выжимания избытка из шва по всему периметру кирпича. Общая толщина шва не должна превышать технических требований при кладке.

Наличие незаполненных раствором швов не допускается.

Разрешается применение раствора при температуре до -10°C . При этом целесообразно приготавливать раствор при плюсовой температуре и расходовать его в течение 1 ч.

Замерзший раствор не следует повторно разогревать и использовать, т.к. при этом возможно затвердевание раствора.

В случае кладки футеровки при отрицательных температурах необходимо обратить особое внимание на режим сушки кладки. При этом скорость подъема температуры до $100-105^{\circ}\text{C}$ не должна превышать $40-50^{\circ}\text{C/ч}$. После достижения температуры $85-100^{\circ}\text{C}$ необходима выдержка для удаления основного количества механической влаги. Продолжительность выдержки следует определять конкретно по месту. При этом необходимо руководствоваться интенсивностью и количеством выделяющихся паров воды.

После удаления основного количества влаги (прекращения выделения паров воды и выравнивания температуры) температура поднимается до $120-150^{\circ}\text{C}$ и удаляется остаточная влага. Затем скорость подъема температуры должна быть увеличена до $60-80^{\circ}\text{C/ч}$ и после достижения температуры $250-300^{\circ}\text{C}$ дается выдержка, обеспечивающая окончательное затвердевание раствора. Продолжительность выдержки определяется в зависимости от размеров футеровки и должна составлять не менее 4 ч.

В процессе сушки и разогрева футеровки скорость подъема температуры должна контролироваться с помощью закладных термопар.

Категорически запрещается ведение сушки «на глазок».

Обращается особое внимание на строгое соблюдение первого и второго этапов сушки.

От соблюдения условий сушки и разогрева зависит механическая прочность кладки.

10. РАСТВОРЫ ДЛЯ КЛАДКИ ДИАТОМИТОВОЙ И ПЕНОДИАТОМИТОВОГО КИРПИЧА.

На 1 м³ диатомитовой кладки при толщине швов 5 мм расход раствора составляет около 0,2 м³.

10.1. *Диатомитовый раствор* приготавливается из сырого молотого диатомита путем рыхления и перемешивания с водой.

Предназначен для участков кладки подлежащих разборке.

Состав на 1 м³ диатомитового раствора:

- диатомит или трепел молотый (сырой) по ТУ 135-63 - 570 кг
- вода - 500 л.

10.2. *Диатомитоцементный раствор.*

Состав на 1 м³ диатомитоцементного раствора:

- диатомит или трепел молотый (сырой) по ТУ 135-63 - 520 кг
- портландцемент марки не ниже «400» по ГОСТ 10178-85 - 180 кг
- вода - 500 л.

10.3. *Асбодиаомитоцементный раствор.*

- асбест хризотилковый распушенный 6-й группы (6-го сорта) по ГОСТ 12871-93 - 220 кг
- крошка диатомитовая обожженная с максимальным размером зерен 5 мм по ТУ 36-888-83 (продукт измельчения на дробильных установках боя пенодиатомитовых изделий) - 360 кг
- портландцемент марки не ниже «400» по ГОСТ 10178-76 - 260 кг
- вода - 500 л

10.4. Растворы приготавливаются путем смешивания в растворомешалке готовых порошковых смесей с водой до получения необходимой подвижности растворной смеси.

11. ПОКРОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СОСТАВ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И НАНЕСЕНИЕ.

Покровные материалы (штукатурки, обмазки) имеют два назначения: внешняя отделка поверхности изоляции и защита от внешних воздействий.

11.1. *Асбоцементная штукатурка.*

11.1.1. Состав на 1 м³ асбоцементной штукатурки:

- асбест хризотилковый распушенный 6-й группы (6 сорта), марки А-6-30 или А-6-20 по ГОСТ 12871-93 – 300 кг;
- портландцемент марки не ниже «400» по ГОСТ 10178-85 – 1200 кг;
- вода, в количестве соответствующем погружению стандартного конуса на 7-8 делений.

Объемный вес асбоцементной штукатурки 1700 – 1750 кг/м³. Предельная температура применения 100 °С. Наносится по изоляционному материалу с твердой поверхностью или по специально натянутой и закрепленной металлической сетке.

11.1.2. Способ приготовления.

Предварительно просеянные сухие компоненты смешиваются в лопастной мешке периодического действия и затворяются водой.

Длительность перемешивания 6-8 мин.

Объемная усадка 10 %.

11.1.3. Штукатурное покрытие.

Работа по нанесению штукатурки должна производиться при температуре окружающего воздуха +5°С.

Вязкость уточняется пробным нанесением массы требуемой толщины на вертикальную выровненную поверхность изоляции по каркасу из металлической плетеной сетки. Масса должна быть податлива, но не должна стекать вниз при нанесении, а после нанесения не должны появляться натёки.

Поверхность штукатурки выравнивается деревянной рейкой, периодически увлажняемой, и заглаживается отрезком войлока.

Вертикальные поверхности оштукатуриваются в направлении сверху вниз. У горизонтальных цилиндрических емкостей и трубопроводов сначала оштукатуривается верхняя половина в направлении сверху вниз, затем нижняя – снизу вверх.

Толщина штукатурного слоя равна 15-20 мм в соответствии с проектом тепловой изоляции.

В летнее время поверхности, оштукатуренные цементосодержащими растворами, в течение суток периодически увлажняются для обеспечения полного и равномерного схватывания.

В случае появления на поверхности штукатурки трещин их разделяют штукатурной лопаткой и затем заделывают раствором того же состава, который был применен для оштукатуривания, но более жидкой консистенции.

11.2. Асбодиамитовая уплотнительная штукатурка на жидком стекле.

11.2.1. Состав на 1 м³ асбодиамитовой штукатурки:

- крошка диатомитовая обожженная с размером зерен до 5 мм по ТУ 36-888-83 – 360 кг;
- асбест хризотилковый распушенный 5^й-6^й группы (5^{го}-6^{го} сорта) по ГОСТ 12871-93 – 300 кг;
- жидкое натриевое стекло марки «А» с плотностью $\gamma=1,38$ г/см³ по ГОСТ 13078-81 – 120 кг.

Предельная температура применения асбодиамитовой штукатурки 800°C, объемный вес – 780 кг/м³.

11.2.2. Приготовление и нанесение штукатурки.

Приготовление раствора для штукатурки производится в растворомешалках требуемой производительности.

В мешалку загружают наполнитель, перемешивают до равномерного смешения компонентов, затем добавляют жидкое стекло и воду и тщательно перемешивают.

Каждый замес должен быть израсходован в течение 2 часов.

Работа по нанесению штукатурки должна производиться при температуре окружающего воздуха не ниже + 5 °С.

Вязкость определяется пробным нанесением массы требуемой толщины на вертикальную поверхность, масса должна быть податлива, но не должна стекать вниз при нанесении, а после нанесения не должны появляться натёки.

Дозирование вяжущих компонентов должно производиться с точностью $\pm 3\%$, а наполнителя $\pm 5\%$.

12. СОСТАВ И ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГЛИНОШАМОТНОЙ МАССЫ.

12.1. Состав на 1 м³.

- | | |
|--|-----------|
| а) глина огнеупорная | - 400 кг |
| б) наполнитель алюмосиликатный марки 3 ШБ (зерно $\leq 0,2$ толщины слоя торкрета) | - 1400 кг |
| в) жидкое натриевое стекло $\gamma=1,38$ г/см ³ | - 200 кг |
| г) кремнефтористый натрий 80% | - 25 кг |

12.2. Глина распускается в воде и туда добавляется жидкое стекло. После чего засыпается мелкий наполнитель, перемешивается и добавляется крупный наполнитель, предварительно смоченный

12.3. Замес использовать в течение 2 часов.

13. МАСТИКА ДЛЯ КЛАДКИ ИЗВЕСТКОВО-КРЕМНЕЗЕМИСТЫХ ПЛИТ. СОСТАВ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И НАНЕСЕНИЕ.

13.1. Состав на 1 м³ мастики:

- портландцемент марки не ниже «400» по ГОСТ 10178-85 – 72 кг
- крошка теплоизоляционных плит ИКИ (размер фракций крошки не более 5 мм) – 144 кг;
- асбест хризотилковый 6-й группы (6-го сорта) марки А-6-30 по ГОСТ 12871-93 – 72 кг;
- вода – 432 кг

13.2. Приготовление мастики.

В мешалку заливается вода, а затем, после включения мешалки в работу, засыпаются сухие компоненты в следующей последовательности:

- крошка;
- асбест;
- цемент.

Перемешивание производится в течение 3-5 мин. до получения однородной массы.

Готовая мастика должна быть использована в течение 2-2,5 часов с момента окончания перемешивания. (Рекомендуется цемент засыпать непосредственно перед употреблением мастики, т.к. до засыпки цемента состав может сохраняться в течение нескольких суток).

Осадка конуса массой 100 г. для готовой мастики составляет 3-5 см.

13.3. Кладка плит ИКИ.

Кладка производится вперевязку с промазкой стыков плит по всем поверхностям контакта. Для промазки стыков применяется мастика специального состава. Толщина швов должна быть не более 7 мм кроме мест, специально указанных в проекте.

При укладке плит на штыри необходимо, по возможности, применять минимальное количество проколов штырями. Пустоты в районе штырей должны тщательно заделываться мастикой.

После укладки нескольких плит швы должны уплотняться легкими ударами деревянного молотка.

Допускается укладка половняка изоляционных плит, но не более 5-10% общего количества.

Во избежание образования пустот в местах примыкания плит к разгрузочным поясам, поясам жесткости, трубам, креплениям гарнитуры и др. элементам плиты необходимо подгонять подрезкой. Небольшие пустоты с размерами не более 15-20 мм допускается заполнять мастикой.

14. ПРОИЗВОДСТВО ОБМУРОВОЧНЫХ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ.

14.1. При производстве работ в зимних условиях должны соблюдаться следующие требования:

- перед укладкой кирпич должен быть нагрет до положительной температуры, а раствор для огнеупорной кладки – до температуры не ниже +5 °С;
- заполнители должны иметь положительную температуру, а вода такую, чтобы температура готовой смеси была не ниже +7°С на глиноземистом цементе и не ниже +15 °С на портландцементе;
- температура окружающего воздуха при нанесении набивных масс (хромит, карбид кремния и др.) должна быть не ниже +10°С;
- работы по нанесению уплотнительной магнезиальной штукатурки должны производиться при температуре не ниже +10°С, а асбоцементной – не ниже +5 °С.

14.2. Для обеспечения вышеуказанных требований работы должны производиться в утепленных помещениях или временных передвижных тепляках

14.3. При производстве работ в зимних условиях перед началом и в течение смены периодически должна измеряться температура с записью в журнал.

14.4. Для контроля качества бетона кубики должна изготавливаться и выдерживаться в условиях производства бетонных работ.

15. СУШКА КЛАДОК И БЕТОНОВ.

15.1. Сушку кладок допускается начинать в любое время после окончания работ.

15.2. Сушка бетона на глиноземистом цементе должна начинаться через трое суток после укладки.

15.3. Сушка должна иметь следующий режим:

а) равномерное повышение температуры до 100 °С в течение 6-8 часов;

б) выдерживание при температуре 100 °С в течение суток;

в) повышение температуры до 500-550 °С со скоростью 30-40 °С в час;

г) выдерживание при этой температуре в течение 8-10 часов;

д) дальнейшее повышение температуры со скоростью 60-80 °С в час.

15.4. Контроль температуры осуществляется термометрами, находящимися на глубине 40-50 мм от внутренней поверхности обмуровки.

15.5. Во время сушки выделяющиеся пары должны эффективно удаляться из внутренних объемов котла.

15.6. После окончания сушки должен быть составлен акт, в котором отражают режим сушки и состояние обмуровки.

16. КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЯ НА МОНТАЖЕ.

16.1. Материалы, применяемые при обмуровке и теплоизоляции, подвергаются контролю на соответствие стандартам и ТУ на них.

16.2. Контролю подвергаются:

а) все операции по арматурным и опалубочным работам;

б) навески, составы бетонов и растворов;

в) технология приготовления и укладывания бетонов и нанесения штукатурок;

г) время твердения, режима сушки обмуровок;

д) готовые размеры, форма обмуровок и состояние поверхностей.

16.3. Определение гранулометрического состава заполнителя:

16.3.1. От каждой партии не менее чем из трех мест отбирается проба массой 8-10 кг для мелких наполнителей и 20-30 кг для крупных. Затем уменьшают пробу до 4-5 кг для мелких наполнителей и 10-15 кг – для крупных.

Окончательные навески должны быть 1 кг для мелких наполнителей и 5 кг – для крупных. Навески сушат при температуре 100-110 °С и просеивают через сито по табл. 6.

16.4. Определение остаточного предела прочности для бетона и объемной массы бетона (см. раздел 7.3 настоящей инструкции).

16.5. Определение удельного веса жидкого стекла.

16.5.1. Жидкое стекло наливают в стеклянный цилиндрический сосуд в тотчас – чтобы не образовалась на поверхности жидкого стекла пленка – осторожно погружают в него ареометр. Диаметр цилиндра должен быть на 3 см больше диаметра ареометра, чтобы ареометр не касался стенок сосуда.

Отсчет показаний ведут по горизонтальной плоскости жидкого стекла в цилиндре.

16.6. Определение водопоглощения кускового шамота.

16.6.1. Берется одна проба от трех партий шамотного заполнителя класса ША и одна от шести партий заполнителя классов ШБ, ШВ, ШУС.

16.6.2. Для определения водопоглощения кускового шамота навеску 0,5 кг, высушенную до постоянного веса, просеивают через сито 5 мм, из остатка на сите берут навеску 0,2 кг, помещают в химический стакан и кипятят в течение 2 часов. Затем содержимое стакана высыплют на сетку с ячейками 3 мм. После чего заполнитель рассыпают на слегка влажную хлопчатобумажную ткань тонким слоем и покрывают его сверху другой частью этой же ткани и протирают заполнитель снимая с него капельки воды (излишек воды). Затем все зерна собирают и взвешивают.

16.6.3. Величину поглощения вычисляют по формуле.

$$W=(P_2-P_1)/P_1 \times 100$$

где:

P_1 – навеска в сухом состоянии, кг

P_2 – навеска, насыщенная водой, кг

16.6.4. Водопоглощение должно быть не более 6% для заполнителей марки ЗШБ и ЗШВ 1, 2, 3, 4 классов.

Водопоглощение для боя шамотных кирпичей и заполнителей 5,6,7 и 8 классов не нормируется.