ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ
СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

НА ПРОИЗВОДСТВО И ПРИЕМКУ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО КЛАДКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ И ТРУБ

СН 96-60

МОСКВА—1960

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ
СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

НА ПРОИЗВОДСТВО И ПРИЕМКУ СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО КЛАДКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ И ТРУБ

СН 96-60

Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
29 апреля 1960 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ
Москва—1960

Редактор — инж. А. В. Зотов

Настоящие «Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ по кладке промышленных печей и труб» разработаны на основе и в развитие III части «Строительных норм и правил» и являются переработанным разделом XIV «Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ», утвержденных Госстроем СССР 16 мая 1955 г.— часть I и 19 марта 1956 г.—часть II (ТУ 111-55 и ТУ 122-56).

Включенный в технические условия текст «Строительных норм и правил» отмечен на полях вертикальной чертой. Приведенные в технических условиях размеры допусков сопровождаются знаками плюс и минус, определяющими направленце допускаемого отклонения; отсутствие этих знаков указывает, что отклонение может быть допущено как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения заданных размеров. В числе приложений к техническим условиям приводится перечень действующих государственных стандартов, наиболее часто применяемых при производстве данного вида работ.

Технические условия обязательны для организаций, проектирующих, выполняющих и принимающих работы по строительству промышленных печей и труб.

С введением настоящих технических условий утрачивают силу «Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ» — «Кладка промышленных печей и труб» (ТУ 111-55 и ТУ 122-56).

Ведомственные производственные инструкции по строительно-монтажным работам должны быть приведены в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Строительные и монтажные работы должны производиться с соблюдением действующих правил техники безопасности для строительно-монтажных работ (утвержденных президиумом ЦК профсоюза рабочих строительства и промышленности строительных материалов и согласованных с Госстроем СССР), противопожарных правил, норм и инструкций.

Настоящие технические условия разработаны Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом Теплопроект Министерства строительства РСФСР с участием трестов Союзтеплострой и Тепломонтаж.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства	Строительные нормы Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ по кладке промышленных печей и труб	СН 96-60 Взамен ТУ 111-55 и ТУ 122-56

Часть 1

КЛАДКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

а) Общие положения

1. Настоящие технические условия распространяются на производство и приемку работ по кладке промышленных печей, боровов и газо-воздухопроводов.

Указания, приведенные в настоящем разделе, относятся ко всем промышленным печам. В разделах 4—24 приведены только правила, определяющие специфические особенности кладки ряда промышленных печей, а также их боровов, газо- и воздухопроводов.

2. Кладка должна осуществляться в строгом соответствии с проектом и проектом организации работ.

В состав проекта печи должны входить:

а) рабочие чертежи кладки с указанием размеров всех элементов кладки (в том числе температурных швов) и материалов; по наиболее сложным узлам должна быть указана перевязка кирпича;

б) спецификация огнеупорных изделий и прочих материалов с указанием класса, сорта и марок кирпича и материалов по номенклатуре, принятой в соответствующем ГОСТе (с указанием его номера).

Внесены Министерством строительства РСФСР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства. 29 апреля 1960 г.	Срок введения — 1 июля 1960 г.

Примечание. Отступления от проекта допускаются только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

В проекте организации работ должны быть указаны:

а) месторасположение всех вспомогательных сооружений;

б) способы подачи на рабочее место огнеупорных материалов и растворов;

в) последовательность кладки отдельных элементов печи;

г) организация рабочего места с учетом безопасного ведения работ.

Примечание. Строительство мелких объектов допускается без проекта организации работ, но с указанием рекомендаций по технике безопасности.

б) Приемка фундаментов, металлоконструкций и подготовительные работы

3. До начала работ по кладке должны быть приняты от строительной и монтажной организации фундаменты под печь и каркас ее (если он устанавливается до начала кладки печи) с составлением соответствующих актов. Акты подписываются представителями строительной или монтажной организации, заказчика и организации, ведущей огнеупорные работы.

К актам приемки прилагаются: копии актов на скрытые работы, копии актов на испытание плотности клепки, сварки кожухов, охладительных приборов, соединений трубопроводов и других конструкций, а также документы геодезической проверки положения смонтированных стальных конструкций и их основных размеров.

4. Перед сдачей фундамента под кладку опалубка, деревянные пробки и выступающая арматура должны быть удалены и фундамент очищен от мусора.

5. Отклонения в размерах фундаментов не должны превышать следующих величин:

а) отклонение плоскостей и линии их пересечения от вертикали на всю высоту стен —20 *мм*;

б) отклонение горизонтальных плоскостей от горизонтали (на 1 *м*) —5 *мм*;
на всю поверхность —10 »

в) местное отклонение верхней поверхности бетона при проверке конструкций рейкой длиной 2 *м*, кроме опорных поверхностей —8 *мм*;

г) отклонение в отметках поверхностей, служащих опорами для металлических колонн или других элементов —2 *мм*;

д) отклонение в длине или пролете элементов фундамента —20 *мм*;

е) отклонение в размерах поперечного сечения элементов +8 —5 *мм*.

6. На фундаменте должны быть зафиксированы главные продольные и поперечные оси печи, а также высотная отметка.

7. Отклонения в размерах каркаса не должны превышать следующих величин:

а) положение оси колонн (в нижнем сечении) относительно разбивочных осей —5 *мм*;

б) отклонение верха колонн от вертикали —10 *мм*;

в) кривизна стержня колонны —10 *мм*;

г) отклонение отметок опорных узлов балки от проектных ±20 *мм*;

д) стрела прогиба (кривизна) прямолинейного участка балки —10 *мм*;

е) отклонение от горизонтали и отдельные выпуклости или углубления подподовых листов ±10 *мм*;

ж) овальность цилиндрических кожухов ±25 *мм*.

8. Монтаж металлоконструкций подвесного свода должен отвечать следующим требованиям:

а) нижние кромки всех жароупорных балочек каждого прямолинейного участка должны находиться в одной плоскости;

б) оси смежных балочек должны находиться на одной прямой линии;

в) расстояния между осями как прямых, так и криволинейных балочек должны быть одинаковы и соответствовать проектным;

г) нижние полки жароупорных балочек подвесного свода должны иметь ровную и правильную поверхность, без наплывов;

д) литые детали должны свободно надеваться на полки любой криволинейной балочки.

9. Требования к рельсовому пути тоннельных печей приведены в п. 707 настоящих технических условий.

10. Все выступающие внутрь кладки монтажные приспособления (уголки, скобы, болты и т. п.) должны быть срезаны.

11. Склады огнеупорных материалов и подъездные пути

к ним должны быть построены до начала поступления на строительство огнеупоров.

12. До начала кладки должны быть: полностью готова кровля над сооружаемыми печами, закончены все предусмотренные проектом организации работ подготовительные работы, смонтированы все строительные механизмы, заготовлены все инструменты и приспособления, потребные для производства огнеупорных работ, подведены к строящейся печи электроэнергия, вода и при работе в зимних условиях пар, а также завезены огнеупоры, изоляционные и другие необходимые для выполнения огнеупорных работ материалы в количествах, предусмотренных проектом организации работ.

в) Материалы

13. Огнеупорные, строительные и теплоизоляционные материалы и изделия для кладки печей должны применяться в соответствии с проектом и удовлетворять требованиям действующих стандартов или технических условий на них. Огнеупорные изделия и материалы должны иметь паспорт завода-изготовителя.

Перечень действующих Гостов и технических условий на огнеупорные, строительные и теплоизоляционные материалы и изделия приведен в приложении 1.

Примечания 1. Огнеупорные изделия и материалы, не имеющие паспорта, допускаются в кладку зон печей до температуры 1200°; в зонах печей, где температура превышает 1200°, огнеупорные изделия и материалы допускаются только после лабораторной проверки их качества.

2. Кирпич, бывший в употреблении, должен быть очищен от раствора и шлака.

3. Кирпич-половняк разрешается укладывать только во внутренние части массивов кладки толщиной более 2 кирпичей с обязательной перевязкой.

14. Приемка, хранение и перевозка огнеупорных изделий должны производиться в соответствии с действующими ГОСТ 8179-56.

15. Размещение огнеупорных материалов на приобъектных складах должно осуществляться по маркам, классам и сортам, а также в соответствии с очередностью их укладки.

16. Различные мертели и порошки следует хранить раздельно в закрытых помещениях и в условиях, не допускающих их загрязнения и перемешивания между собой.

17. Огнеупорные материалы при их хранении должны быть защищены от увлажнения. Применение подмоченных огнеупорных изделий для кладки ответственных конструкций печей запрещается.

Примечания. 1. Применение подмоченного шамотного и высокоглиноземистого кирпича может быть в отдельных случаях допущено после тщательной просушки, если лабораторные испытания устанавливают неизменность его огнеупорности, химического состава и механических свойств.

2. В процессе производства кладки должно применяться увлажнение везде, где это не противоречит технологии процесса (увлажнение подмостей, помещения для тески кирпича и пр.).

18. Огнеупорность и химический состав растворов для огнеупорной кладки должны соответствовать огнеупорности и химическому составу применяемого кирпича. Составы растворов приведены в приложении 2.

Примечание. Отступление от указанного правила допускается только при наличии особых указаний в проекте.

19. Классификация огнеупорных растворов по консистенции и категории кладки, для которых они применяются, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация огнеупорных растворов по консистенции и категории кладки

Наименование консистенции растворов	Пределы осадки конуса в *см*	Категория кладки	Толщина швов в *мм* не более
Жидкий	6—9	I и II	2
Полугустой	5—6	III	3
Густой	3—5	IV	5

20. Консистенция растворов определяется глубиной погружения в раствор конуса СтройЦНИЛа, весом 100 *г* изготовленного из латунного листа (рис. 1).

Раствор перед погружением конуса перемешивают, а поверхность конуса протирают влажной тряпкой. Конус, поддерживаемый за цепочку, подводят острием к поверхности раствора и свободно в вертикальном положении опускают в раствор. Операцию повторяют дважды, и за результат принимается среднее из определений.

21. Необходимая тонкость помола шамотного мертеля в зависимости от категории кладки и толщины швов приведена в табл. 2.

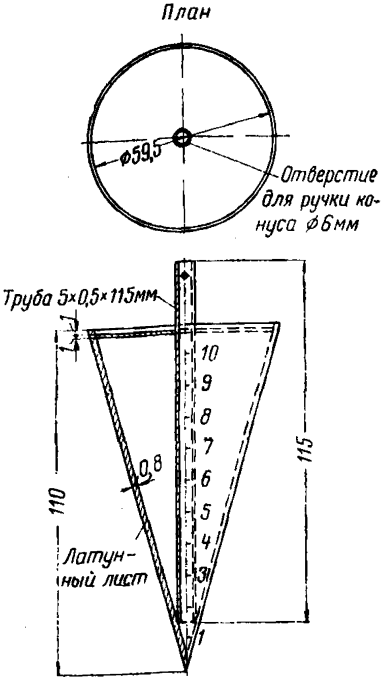

Рис. 1. Конус СтройЦНИЛа для определения подвижности раствора

Таблица 2

Тонкость помола шамотного мертеля в зависимости от категории кладки и толщины швов (по ГОСТ 6137-52)

Категория кладки	Толщина швов в мм	Тонкость помола мертеля
I	1	Тонкий помол
II	1,5	То же
II	2	Средний помол
III	3	То же
IV	4	Крупный помол

22. При одновременном приготовлении разных растворов каждый вид раствора готовится в отдельной растворомешалке и транспортируется в отдельных емкостях.

23. При переходе на приготовление другого раствора растворомешалки и ящики тщательно очищаются от старого раствора.

24. Готовые растворы должны быть использованы:

а) с применением цемента — в течение 2 час.;

б) с применением жидкого стекла—в течение 30 мин.:

в) обычные растворы—в течение дня приготовления.

Перед употреблением раствор должен тщательно перемешиваться во избежании расслоения его и выпадения осадка.

Примечание. При хранении раствора с применением жидкого стекла в плотно закрывающейся таре его можно использовать в течение суток.

25. Составы жароупорных бетонов и набивных масс устанавливаются проектом. Состав ряда жароупорных бетонов, набивных масс и максимальная температура среды, при которой допустимо применение жароупорного бетона, приведены в приложении 3 и 4.

26. Рекомендуемые составы уплотнительных и защитных обмазок приведены в приложениях 5 и 6.

г) Производство работ

27. Кладка промышленных печей в зависимости от требуемой тщательности работы подразделяется на категории, для каждой из которых должна соблюдаться следующая толщина швов:

Для кладки	вне категории	. . . . .	не	более	0.5	*мм*
»	»	I	»	. . . . .	»	»	1	»
»	»	II	»	. . . . .	»	»	2	»
»	»	III	»	. . . . .	»	»	3	»
»	»	IV	»	. . . . .	не допускается более 3 *мм*			

28. Категория кладки каждого конструктивного элемента печи, места расположения и конструкции температурных швов, вид и состав растворов для кладки, а также способы кладки сводов и арок (кольцами или вперевязку) должны быть установлены проектом или утвержденными инструкциями.

Примечание. Толщина швов при монтаже печей из сборных блоков из жароупорного бетона должна быть указана в проекте.

29. Температурные швы должны быть чистыми, не засоренными раствором. Материал и порядок заполнения температурных швов определяются проектом.

При отсутствии указаний в проекте о количестве температурных швов следует руководствоваться следующими данными о средней величине температурных швов (в *мм*) на 1 *пог. м* кладки: шамотной — 5—6, динасовой — 12. магнезитовой — 12—14, тальковой из сырого камня — 8—10, диатомовой — 5—6.

30. Все швы огнеупорной кладки (как внутренние, так и наружные) должны быть заполнены раствором, а при кладке насухо — огнеупорным порошком.

31. Кладка наружных стен печей из глиняного обыкновенного и легковесного строительного кирпича должна производиться с расшивкой швов, за исключением кладки, защищенной металлическим кожухом, или кладки, которая будет торкретироваться или штукатуриться.

32. Толщина швов огнеупорной кладки должна проверяться щупами, имеющими ширину 15 *мм* и толщину, равную толщине контролируемого шва по проекту или техническим условиям. Швы считаются годными, если щуп проходит в шов не глубже чем на 20 *мм*, причем щуп должен вводиться в контролируемый шов без особого усилия.

Примечание. Запрещается пользование щупом с заостренным или изношенным концом, а также щупом нестандартного образца.

33. Контрольное определение толщины швов в кладке печей должно производиться на каждые 5 $м^2$ поверхности кладки каждого элемента печи не менее чем в десяти местах. Число мест с утолщенными против нормы швами допускается не более пяти в выстилке и стенах и не более четырех в остальных конструктивных элементах кладки, причем утолщения не должны превышать 50% проектной толщины.

Примечания. 1. Контрольная проверка толщины швов при кладке должна производиться контрольным щупом стандартного образца.

2. Рядовая проверка кладки контрольным щупом не разрешается.

34. Огнеупорная кладка должна выполняться вперевязку. Кладка из различных материалов между собой не перевязывается, за исключением мест, указанных в проекте.

35. Огнеупорная и изоляционная кладки в процессе производства работ должны предохраняться от увлажнения.

36. Поверхность кладки не должна иметь впадин и выпуклостей. Местные неровности поверхности стен, обращенных внутрь печей, не должны превышать 10 *мм*.

37. Отклонения стен от вертикали не должны превышать 5 *мм* на каждый метр высоты и 20 *мм* на всю высоту стены (за исключением особо оговоренных случаев).

38. Отклонения кладки опорных (фундаментных) столбов от вертикали не должны превышать 5 *мм* на каждый метр высоты и 15 *мм* на всю высоту столба.

39. Кладку печей, возводимых на бутовых и кирпичных фундаментах, можно начинать немедленно по окончании кладки фундамента, а возводимых на бетонных и железобетонных фундаментах, — не ранее приобретения бетоном фундамента 25% проектной прочности.

40. Верхний ряд пода и выстилки печей, каналов и боровов надлежит выполнять с укладкой кирпича ложками

поперек движению газов, металла или шлака либо в «елку» (при отсутствии иных указаний в проекте).

41. Штрабы, если они необходимы вследствие перерывов в кладке промышленных печей, должны быть с убегом (ступенчатыми).

42. Отверстия в кладке шириной менее 450 *мм* допускается перекрывать путем напуска кирпичей.

Напуск кирпичей в каждом ряду кладки с каждой стороны не должен превышать 75 *мм*.

43. Пяты свода должны быть расположены на проектной отметке и иметь ровную поверхность, направленную по радиусу свода.

Отклонения пят сводов от параллельности не должны превышать 5 *мм*, а от проектной отметки на 1 *пог. м* — 5 *мм* и на всю длину свода — ±10 *мм*.

44. Если ряды кладки не совпадают с проектными размерами по высоте, разрешается замена плашки лещадкой или кладкой на ребро, а также подтеска кирпича. Не допускается выравнивание горизонтальных рядов за счет утолщения шва.

Пяты сводов следует заглублять в стены не менее чем на 30 *мм*.

Не допускаются неплотности между пятовыми кирпичами и пятовыми балками или каркасом печи.

45. Кладка сводов и арок должна производиться из клинового и прямого кирпича, причем количество кирпичей в ряду должно быть, как правило, нечетным; замковые кирпичи должны быть расположены точно по оси симметрии сводов и арок. Радиус свода должен выдерживаться строго по проекту.

46. Замена фасонного огнеупорного кирпича тесаным для кладки сводов запрещается.

47. Кладка сводов печей с нежестким каркасом должна производиться лишь после затяжки связей каркаса.

Разборка опалубки свода производится после полной забивки замковых кирпичей, разбутки пазух сводов, а также окончательной затяжки связей каркаса. В случае применения пружин последние должны быть затянуты из расчета, чтобы они не срабатывали в момент передачи на них строительного распора свода.

48. Количество замковых кирпичей в распорных сводах и арках должно быть: при пролете до 3 *м* — один, при пролете более 3 *м* — три и более (нечетное количество) из расчета, чтобы расстояние по дуге между замковыми кир-

пичами не превышало 1 500 *мм*. Один замок забивается по оси свода или арки, а другие равномерно распределяются по остальной части свода или арки.

Применение замковых кирпичей, отесанных более чем на половину толщины или имеющих ребра, отесанные на клин, запрещается.

49. Изоляционная кладка до отверстий в стенах печей не доводится — вокруг отверстий она заменяется огнеупорной.

50. Забивку замковых кирпичей следует производить деревянными молотками или металлическими через деревянную прокладку.

Замковые кирпичи, поврежденные при забивке, подлежат обязательной замене.

51. При наружной изоляционной кладке последняя ведется только до уровня пят.

На уровне пят огнеупорная кладка ведется вплотную к облицовке или подпятовым балкам.

52. Отеска кирпича, укладываемого на верхние поверхности арок и сводов, допускается не более чем на половину его толщины.

53. Отесанные поверхности кирпича не следует обращать внутрь рабочего пространства или внутрь каналов печи, если в проекте нет иных указаний.

54. В местах примыкания кладки к закладным металлическим деталям допускается грубая околка кирпича со сплошным заполнением пустот густым раствором (или набивной массой).

55. Огнеупорные работы подлежат приемке комиссией из представителей завода и представителей печестроительной организации (пп. 736—741).

56. Производство работ по кладке печей в зимних условиях должно осуществляться в соответствии с пп. 727—735 настоящих технических условий.

57. Сушка печей должна производиться согласно специальным инструкциям и указаниям пп. 742—751 настоящих технических условий.

2 ПЕЧИ ИЗ ЖАРОУПОРНОГО БЕТОНА И НАБИВНЫЕ МАССЫ

а) Опалубочные работы

58. Опалубка изготавливается в соответствии с указаниями раздела III «Бетонные и железобетонные работы» «Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ» издание 1956 г. (пп. 27—63).

б) Арматурные работы

59. Арматурные работы производятся в соответствии с указаниями раздела III «Бетонные и железобетонные работы» «Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ» издание 1956 г. (пп. 64—107).

60. Арматуру для блоков из жароупорного бетона следует, как правило, изготовлять в виде каркасов и сеток, свариваемых контактной (стыковой и точечной) сваркой. При отсутствии оборудования для контактной сварки разрешается при изготовлении сеток и каркасов применение дуговой сварки.

61. Для армирования жароупорных железобетонных конструкций применяют:

а) круглый, листовой (полосовой) и фасонный прокат из стали марки Ст. 3, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 380-57, 500-58, 501-58 и 535-58;

б) прокат периодического профиля из стали марки Ст. 5, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 5781-58, и из низколегированной стали марки 25ГС, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 7314-55.

Нормированные минимальные (браковочные) пределы текучести равны: для Ст. 3 $R_a^н = 2400$ *кг/см*², для Ст. 5 $R_a^н = 2\,800$ *кг/см*² для стержней до № 40 и $R_a^н = 2\,700$ *кг/см*² для стержней № 40—90; для Ст. 25ГС $R_a^н = 4\,000$ *кг/см*².

Прокат круглого (гладкого) профиля (по ГОСТ 2590-57), периодического профиля из стали марки Ст. 5 (по ГОСТ 5781-58) и из низколегированной стали марки 25ГС (по ГОСТ 7314-55) применяют для изготовления арматуры в виде сварных или вязаных каркасов или в виде отдельных стержней, расположенных в толще бетона.

Полосовой прокат (по ГОСТ 82-57 и 103-57) применяют преимущественно для устройства рамок, окаймляющих различные отверстия в стенах, сводах и тому подобных конструкциях, к которым приваривают стержни арматуры, перевязываемые отверстиями.

Листовой прокат (по ГОСТ 5681-57 и 3680-57) применяют для сплошных кожухов и рамок.

Фасонный прокат (ГОСТ 8509-57, 8510-57, 8239-56 и 2591-57) применяют для арматуры в виде каркасов, расположенных вне толщи бетона и не связанных с ним соответствующим конструктивным решением, а также для рамок, окаймляющих отверстия.

Примечание. Применение для арматуры жароупорных железобетонных конструкций стали марки 0 и стали, подвергнутой механической обработке в холодном состоянии (волочению, вытяжке, сплющиванию), не допускается.

62. Сталь, применяемая для армирования блоков из жароупорного бетона, не должна быть покрыта отслаивающейся ржавчиной и окалиной, а также маслом, краской и т. п.

в) Приготовление бетонной смеси

63. Подбор состава и приготовление жароупорных бетонов производится в соответствии с «Указаниями по приготовлению и применению жароупорных бетонов» НИИЖБ АСиА СССР (Госстройиздат, 1958 г.).

64. Для приготовления жароупорных бетонов не рекомендуется применение цементов с маркой ниже 400.

65. Шамотные и полукислые заполнители должны отвечать требованиям «Временных технических условий на шамотные и полукислые заполнители и тонкомолотую добавку для жароупорного бетона» (Госстрой, 1959 г.).

66. Транспортирование изготовленных бетонных смесей к месту формовки блоков должно осуществляться с наименьшим числом перегрузок в условиях, препятствующих расслоению смеси и ее уплотнению до укладки в форму.

Принятые способы и продолжительность транспортирования бетонной смеси должны обеспечивать сохранение подвижности и удобоукладываемости ее в пределах не менее 85%.

г) Укладка бетонной смеси

67. Поддоны и бортовая оснастка форм блоков должны быть жесткими с тем, чтобы прогибы поддонов и бортов форм после заполнения их бетонной смесью в момент транспортирования или при размещении на стендах и в камерах твердения не превышали половины величины допускаемых искривлений для соответствующих плоскостей изделий.

68. Смазка форм для предупреждения сцепления формы с бетоном должна производиться перед установкой в форму арматуры.

69. При применении внутренних и поверхностных вибраторов толщина укладываемых слоев бетона не должна

превышать: при внутренней вибрации — 1,25 длины рабочей части вибратора, при поверхностной вибрации — 20 *см*.

70. Вибрирование укладываемой смеси должно производиться с соблюдением следующих правил:

а) шаг перестановки внутренних вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;

б) шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;

в) опирание вибраторов во время их работы на арматуру и стенки формы не допускается;

г) продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служит прекращение ее оседания и появления цементного молока на ее поверхности.

Примечание. Затирка поверхности бетона должна производиться только после того, как цементное молоко впитается в бетон.

71. При твердении жароупорных бетонов на цементных вяжущих необходимо соблюдать температурный и влажностный режим. Температура должна быть не ниже +7°. Благоприятными условиями твердения для этих бетонов является температура от +15 до +20°.

Если температура превышает +15°, то поверхность уложенного бетона покрывают рогожей, мешковиной, слоем песка или опилок и начинают увлажнение через 6 час. после укладки для бетона на глиноземистом цементе и через 24 часа для бетона на портландцементе, продолжая его в течение 2 суток для бетона на глиноземистом цементе и 6 суток для бетона на портландцементе.

72. Бетонирование блоков и конструктивных элементов, выполняемых в монолитном бетоне, должно вестись непрерывно. Темп укладки бетона должен быть рассчитан исходя из сроков схватывания цемента с тем, чтобы уплотнение (трамбование, вибрирование) укладываемого слоя бетона не нарушало структуры слоев, в которых происходит процесс схватывания.

73. Время укладки бетонной смеси с момента ее приготовления устанавливается лабораторией на основании данных по схватыванию цемента с учетом температурных факторов.

74. Твердение бетона на жидком стекле должно происходить в воздушно-сухих условиях при температуре не

ниже +15°. Поливка водой твердеющего бетона на жидком стекле не допускается.

Благоприятными условиями для твердения бетона следует считать температуру от +30 до +60°. При этом обязательно должна быть обеспечена хорошая вентиляция для удаления паров воды.

75. В случае проведения работ по строительству тепловых агрегатов из жароупорного бетона при низких положительных температурах или при отрицательных температурах воздуха следует руководствоваться следующими положениями:

а) жароупорные бетоны на глиноземистом цементе и портландцементе при температуре выше +7° укладываются обычным способом (без специального ухода за бетоном), а при температуре +7° и ниже требуют специального обогрева; замораживание блоков из жароупорного бетона на цементных вяжущих в процессе твердения не допускается;

б) жароупорный бетон на жидком стекле может укладываться в конструкцию лишь при обеспечении температуры в бетоне не менее +15°; замораживание жароупорного бетона на жидком стекле в свежеуложенном состоянии не допускается; до воздействия на бетон отрицательных температур необходимо его выдержать в воздушно-сухих условиях при температуре не ниже +15° не менее 3 суток;

в) если свежеуложенный бетон на жидком стекле все же подвергается замораживанию, необходимо впоследствии выдержать его в опалубке при положительной температуре не менее 3 суток; после достижения во внутренних слоях бетона температуры от +15 до +20° по истечении указанного срока опалубка может быть снята и бетон подвергнут высушиванию;

г) замораживание жидкого стекла до применения его в дело не вызывает изменения его свойств; жидкое стекло до приготовления бетонной смеси необходимо оттаивать до достижения им положительной температуры.

Примечание. Применение в жароупорных бетонах химических ускорителей твердения не допускается.

76. При проведении бетонных работ в зимних условиях обогрев жароупорных бетонов на глиноземистом цементе и портландцементе в период твердения может производиться любым способом (электричеством, паром и др.).

Обогрев жароупорного бетона на жидком стекле может производиться только «сухим теплом» (электропрогрев,

паропрогрев в закрытых трубах, прогрев сухим горячим воздухом). При этом температура жароупорного бетона на глиноземистом цементе не должна превышать +35°, а температура жароупорного бетона на портландцементе должна быть не более +55°.

77. Распалубливание конструкций из жароупорных бетонов производить в соответствии с указаниями раздела III «Бетонные и железобетонные работы» «Технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ».

78. Для контроля качества бетона от каждых 100 $м^3$ уложенного бетона для массивных фундаментов и от каждых 5 $м^3$ для сложных конструкций или от каждой конструкции, если ее объем меньше 5 $м^3$, изготовляются в металлических формах шесть бетонных образцов 100×100××100 *мм*. Образцы должны храниться в тех же условиях, в каких находится конструкция.

В целях определения марки бетона и остаточной прочности бетона образцы испытываются по методике, приведенной в приложении 7. Они нагреваются до максимальной температуры нагрева бетона, но не выше 800° (в случае применения бетона при температурах выше 800°).

79. В процессе работы по возведению конструкций из жароупорного бетона ведется журнал бетонных работ, форма которого приведена в приложении 8.

80. Сборные бетонные и железобетонные блоки при изготовлении должны маркироваться.

Марки и штампы ОТК наносят несмываемой краской; места нанесения марок выбирают с расчетом, чтобы после укладки блоков в штабеля на складе можно было различать марки без разборки штабелей.

На одностороннеармированные элементы должны быть нанесены знаки, указывающие их правильное положение при производстве погрузочно-разгрузочных и монтажных работ.

81. На каждую отгружаемую партию блоков ОТК предприятия составляет паспорт с указанием вида, марки и остаточной прочности бетона блоков.

82. Бесцементные шамотно-глиняные и кварце-глиняные набивные массы должны укладываться слоями толщиной не более 60 *мм* с уплотнением каждого слоя трамбованием.

Плотность утрамбованной массы считается достаточной, если стальной незаостренный прут диаметром 5 *мм*

при сильном нажиме рукой входит в массу на глубину не более 5 *мм*.

Перед укладкой последующего слоя набивной массы поверхность предыдущего (утрамбованного) слоя должна быть слегка разрыхлена.

83. Углеродистая набивная масса должна укладываться слоями толщиной не более 100 *мм* с уплотнением каждого слоя трамбовками, нагретыми до темно-вишневого цвета.

Плотность каждого утрамбованного слоя углеродистой массы должна проверяться стальным незаостренным прутом диаметром 5 *мм*; прут не должен входить в утрамбованную массу при нажиме рукой.

84. Температурные швы при укладке жароупорных бетонов или бесцементных набивных масс при отсутствии указаний в проекте должны быть оставлены из расчета в среднем 20—30 *мм* на каждые 2—2,5 *м* длины набивного элемента.

д) Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций

85. Поступающие на монтаж бетонные и железобетонные блоки должны соответствовать рабочим чертежам. Каждый из них должен быть замаркирован согласно п. 80. Допускаемые отклонения от проектных размеров указаны в табл. 3.

Таблица 3

Допускаемые отклонения от проектных размеров бетонных и железобетонных блоков

Наименование элементов	Допускаемые отклонения в *мм*				
	по длине	по ширине	по высоте	по перекосу (по диагонали)	по положению закладных деталей
Блоки фундаментов .	10	10	10	—	5
Стеновые блоки . . .	5	5	5	10	5
Сводовые » . .	5	5	5	10	5
Колонны	10	3	3	—	5
Подовые плиты . . .	5	5	5	10	5

86. Соединение элементов сборных бетонных и железобетонных блоков в местах стыкования производят одним из следующих методов:

а) путем дуговой электросварки выпусков арматуры или закладных деталей с последующей заделкой стыка бетонной смесью или раствором;

б) путем заполнения полости стыка бетонной смесью или раствором.

87. Сварные швы должны удовлетворять по внешнему осмотру следующим требованиям:

а) иметь гладкую мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов и перерывов) и плавный переход к основному металлу;

б) наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин;

в) не должно быть незаваренных кратеров.

На шве должно стоять клеймо сварщика, выполнявшего работу.

88. Сварка стыкуемых элементов допускается только после проверки правильности сборки стыков. Наложение швов поверх прихваток допускается лишь после зачистки последних.

89. Места сварки закладных деталей перед наложением швов должны быть очищены от краски, ржавчины, окалины, масла и грязи.

90. Допускаемые отклонения в размерах сварных соединений сборных железобетонных конструкций не должны превышать приведенных в табл. 4.

91. Дефекты в сварных швах, обнаруженные при проверке качества, устраняют следующими способами:

а) перерывы в швах и кратеры завариваются;

б) швы с трещинами, непроварами и другими дефектами вырубаются и завариваются вновь;

в) подрезы основного металла, превышающие допуски, защищаются и завариваются тонким швом.

92. К стыкам, заделанным раствором или бетоном, предъявляются следующие требования:

а) прочность раствора (бетона) в стыках должна быть не ниже прочности бетона стыкуемых элементов;

б) сцепление раствора (бетона) в стыках со стыкуемыми конструкциями должно обеспечивать монолитность последних, а также плотность стыков;

в) в целях ускорения и упрощения производства работ раствор (бетон) в стыках должен приобретать заданную прочность в возможно короткий срок как в летних, так и в зимних условиях.

Таблица 4

Допускаемые отклонения в размерах сварных соединений сборных железобетонных конструкций

Наименование отклонений	Единица измерения	Допуски
Отклонение длины накладок и подкладок сварных стыков	Расчетный диаметр	±0,5
Смещение накладок и подкладок от оси сварного стыка в продольном направлении	То же	±0,5
Отклонение длины флангового шва .	»	±0,5
Высота флангового шва за вычетом места непровара не менее	»	0,2
Отклонение ширины флангового шва	»	±0,15
Высота усиления шва в стыках с заваркой торцов не менее	»	0,1
Глубина непровара в корнях сварных стыков, выполненных ванной сваркой не более:		
а) при сварке стержней $d_р \leqslant 20$ *мм*	»	0,15
б) то же, $d_р > 20$ *мм*	»	0,2
Глубина подрезки листового и сортового металла при сварке с круглой сталью не более:		
а) при толщине листа или стенки $\delta \leqslant 10$ *мм*	Толщина δ в *мм*	0,2
б) при толщине листа или стенки $\delta > 10$ *мм*	То же	2,5
Поры и шлаковые включения[1]:		
а) на поверхности шва на протяжении 2 d	шт.	3
б) в сечении шва:		
при $d_р \leqslant 16$ *мм*	»	2
» $d_р > 16$ *мм*	»	3
Трещины в сварных швах . . .	»	Не допускаются
Ноздреватость сварных швов . . .	»	То же

[1] Средний диаметр пор или шлаковых включений для соединений из стержней $d_р \leqslant 16$ *мм* не должен превышать 1 *мм*, а для соединений стержней $d_р > 16$ *мм* — 1,5 *мм*. Для пор и шлаковых включений некруглой формы диаметр определяется как среднее арифметическое наибольшего и наименьшего размеров этих дефектов.

93. Прочность раствора (бетона) в местах заделки стыков ко времени снятия кондукторов, а также распалубки должна составлять не менее 50% его проектной марки и не менее 50 *кг/см²*. Предел прочности бетона на сжатие перед загружением стыка расчетной нагрузкой должен соответствовать проектной марке бетона.

94. Отклонение в положении смонтированных сборных железобетонных конструкций не должно превышать допусков, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Допускаемые отклонения в положении смонтированных сборных железобетонных конструкций

Наименование отклонений	Величина отклонений в *мм*
Смещение относительно разбивочных осей:	
а) фундаментных блоков:	
нижнего ряда	20
второго »	10
б) фундаментов колонн	5
Отклонение в отметках верхних опорных поверхностей фундаментов от проектных	3
Смещение осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей	5
Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	5
Смещение осей панелей стен в нижнем сечении относительно разбивочных осей	3
Отклонение плоскости панелей стен от вертикали в верхнем сечении	3
Разница в отметках опорных поверхностей панелей стен	5
Разница в отметках верхней поверхности панелей стен и подовых	5

3. УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ И ЗАЩИТНЫЕ ОБМАЗКИ

95. Нанесение уплотнительной или защитной обмазки должно производиться после тщательной очистки поверхности кладки.

96. Швы кладки перед нанесением слоя обмазки предварительно должны быть промазаны более густой обмазкой того же состава.

97. Температура поверхности кладки во время нанесения на нее обмазки не должна превышать 70°.

98. Защитная обмазка наносится на поверхность кладки слоями толщиной не более 1—2 *мм*. Общая толщина обмазки должна быть в пределах 3—5 *мм*. Уплотнительные обмазки наносятся слоями толщиной до 10 *мм* и общей толщиной до 40 *мм*.

99. Обмазка должна изготовляться непосредственно перед употреблением.

Примечание. В отдельных случаях при необходимости заблаговременного приготовления обмазки она должна храниться в герметически закрытой таре.

100. Нанесение защитной обмазки на новую кладку производится после просушки кладки, очистки и увлажнения ее водным раствором клеящей добавки, применяемой для приготовления обмазки. Нанесенная защитная обмазка должна быть просушена.

4. БОРОВА

101. Диатомовая кладка боровов ведется со швами толщиной до 8 *мм*, кладка из глиняного обыкновенного кирпича — до 10 *мм*.

Примечание. Диатомовую кладку можно вести на том же шамотном растворе; что и шамотную.

102. Кладка стен боровов ведется вплотную к бетонным или металлическим коробам. Зазоры между отдельными видами кладки, а также между бетонными или металлическими коробами и кладкой заполняются густым раствором.

103. При наружной диатомовой кладке последняя ведется только до уровня пят. На уровне пят шамотная кладка ведется вплотную к облицовке.

104. Футеровка боровов из шамотного кирпича ведется на растворе из шамотного мертеля с толщиной швов: стены 3 *мм*, свод 2 *мм*, выстилка 5 *мм*.

105. Кладка сводов боровов производится вперевязку, за исключением участков сложной конфигурации, кладку которых разрешается выполнять кольцами.

106. Кладка сводов боровов, расположенных не в земле, с нежестким каркасом должна производиться после затяжки каркаса.

Забивка замков сводов подземных боровов должна производиться только после засыпки и уплотнения грунта за стенами.

107. Перед кладкой верхнего оката нижний окат свода для выравнивания его поверхности следует обмазать глиной или густым раствором слоем 3—5 *мм*.

108. Температурные швы в кладке боровов при температуре отходящих газов до 700° не оставляются.

109. Кирпич в выстилку укладывается на плашку или ребро с перевязкой швов. Перевязка вертикальных швов достигается укладкой кирпича в смежных рядах выстилки крест-накрест. Верхний слой выстилки укладывается ложками поперек канала. Поверхность выстилки из красного кирпича окончательно выравнивается цементной стяжкой.

110. Отверстие в своде для люка осуществляется с помощью арки, пяты для которой вытесываются на основном своде. Отверстие люка перекрывается двумя металлическими крышками, на нижнюю из которых насыпается песок, (рис. 2).

111. Ходовые скобы закладываются в швы между кирпичами в глубь кладки не менее чем на 200 *мм*.

112. Кладка, примыкающая к дымовым шиберам (клапанам), выполняется после их установки на место. Опорные поверхности кладки колодцев под чаши газо-воздушных и дымовых клапанов должны быть строго горизонтальными с гладкой поверхностью.

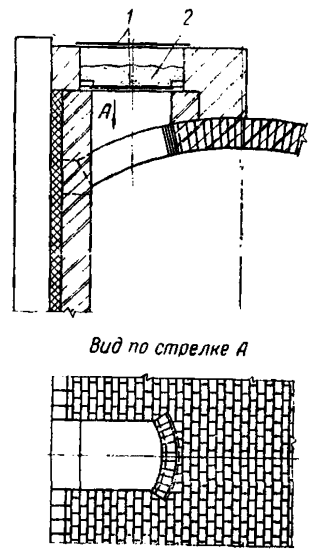

Рис. 2. Лаз в своде борова

1 — металлические крышки; *2* — засыпка песком

113. Места сопряжений закладных частей, шиберов, клапанов и переходных устройств с кладкой должны быть тщательно уплотнены густым раствором или другим материалом, предусмотренным проектом или техническими условиями. Наличие щелей или пустот не допускается.

114. В месте примыкания боровов к трубе должен оставляться осадочный шов. Шов должен быть защищен от подсоса воздуха и проникновения влаги.

115. В кладке боровов допускаются отклонения от проектных размеров не более:

а) по высоте и ширине борова ±15 *мм*;

б) от проектного уровня поверхности выстилки ±10 *мм*;

в) от горизонтали при проверке выстилки правилкой длиной 2 *м* и уровнем ±5 *мм*.

5. ГАЗО-ВОЗДУХОПРОВОДЫ

116. Футеровка газо-воздухопроводов ведется вперевязку, за исключением мест перегиба.

117. Кладка верхней части футеровки ведется последовательно за нижний с отставанием на 1—1,5 *м*.

118. Если футеровка производится в два оката, то сначала кладется наружный окат, а затем с отставанием от него на 1,5—2 *м* внутренний.

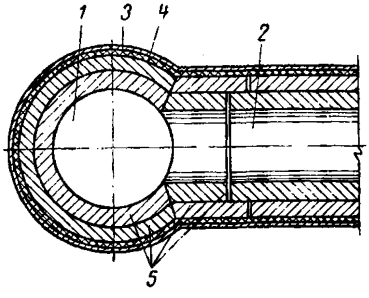

Рис. 3. Стык цилиндрической футеровки с цилиндрическим патрубком

1 — основной газопровод; *2* — патрубок; *3* — кожух; *4* — асбестовый картон; *5* — футеровка в два оката

119. При наличии между футеровкой и кожухом изоляции асбестовым листом последний перед началом кладки и далее постепенно, по мере кладки футеровки, наклеивается на кожух и кладка ведется поверх него.

120. Стык цилиндрической футеровки с цилиндрическим патрубком выполняется со свободным примыканием (без перевязки, рис. 3).

121. Футеровку газо-воздухопроводов малого сечения, в которых не может поместиться каменщик, следует производить одним из двух способов:

а) металлический кожух нарезается на куски длиной 1—1,5 *м*; каждый кусок футеруется отдельно, затем куски один за другим устанавливаются на рабочее место и металлический кожух сваривается в местах стыка;

б) через каждые 1—1,5 *м* в металлическом кожухе прорезаются люки и через них футеруется газо-воздухопровод; после окончания футеровки люки завариваются.

122. При температуре газа или воздуха до 700° температурные швы в футеровке газо-воздухопроводов не оставляются; при более высоких температурах конструкция и

размеры температурных швов должны указываться в проекте.

6. ДОМЕННЫЕ ПЕЧИ И ИХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

123. Толщина швов огнеупорной кладки отдельных конструктивных элементов доменной печи и ее вспомогательных устройств не должна превышать размеров, приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Допускаемая толщина швов кладки доменной печи и их вспомогательных устройств в *мм*

Наименование элементов	Категория кладки				
	вне категории	I	II	III	IV
I. Доменная печь					
Лещадь:					
а) из шамотного кирпича высотой 345 *мм*	0,5	—	—	—	—
б) из высокоглиноземистого кирпича высотой 400 *мм**:					
вертикальные швы	—	0,8	—	—	—
горизонтальные »	—	—	1,2	—	—
в) из углеродистых и графитированных блоков	—	—	—	2,5	—
Горн:					
а) из шамотного кирпича, включая область фурм, чугунной и шлаковых леток	0,5	—	—	—	—
б) из углеродистых блоков	—	—	—	2,5	—
Наружная обкладка горна:					
а) у леток	—	—	—	—	3
б) остальных мест	—	—	—	—	5
Обкладка вокруг жароупорного бетонного пня	—	—	—	—	3
Заплечики (толстостенные или тонкостенные) из кирпича	—	1	—	—	—
Распар (толстостенный или тонкостенный) из кирпича	—	1	—	—	—
Шахта:					
а) в зоне холодильников	—	—	1,5	—	—
б) выше »	—	—	2	—	—

* Для кирпича большей высоты швы должны указываться в проекте.

Продолжение

Наименование элементов	Категория кладки				
	вне категории	I	II	III	IV
Кладка под несменяемыми холодильниками маратора	—	—	—	3	—
Зона футеровочных плит	—	—	—	3	—
Купол	—	—	2	—	—
II. Воздухонагреватели					
Стены	—	—	2	—	—
Арки	—	—	2	—	—
Купол	—	1,5	—	—	—
Изоляционная кладка:					
а) из шамотного легковесного кирпича	—	—	—	3	—
б) из диатомового кирпича	—	—	—	—	5
III. Воздухопровод горячего дутья:					
а) из шамотного и высокоглиноземистого кирпича	—	—	1,5	—	—
б) из изоляционного кирпича	—	—	—	3	—
IV. Газоотводы и пылеуловители	—	—	—	2,5	—
V. Желоба для чугуна и шлака:					
а) внутри желобов	—	—	—	3	—
б) снаружи »	—	—	—	—	5
VI. Обкладка колонн печи	—	—	—	—	**5**
VII Чугуновозные ковши:					
а) днище	—	1	—	—	—
б) стены	—	—	2	—	—

Примечания. 1. Допускаемые толщины кольцевых швов: горн 1 *мм*, заплечики и распар 1,5 *мм*, шахта и фурменные рукава 2,5 *мм*, камера горения воздухонагревателей и воздухопровод горячего дутья 3 *мм*.

2. Толщина горизонтальных и радиальных швов при кладке шахты для доменных печей, работающих на шихте с содержанием цинка, допускается не более 1 *мм*.

124. Проверка толщины швов для кладки лещади и горна должна производиться не менее чем в 20 точках на каждые 5 $м^2$ поверхности кладки.

Количество швов, имеющих толщину более указанной в табл. 1, не должно превышать 20% от замеренных.

При этом толщина утолщенных швов в кладке из кир-

пича не должна превышать установленную проектом более чем на 0,2 *мм*, а в кладке из углеродистых и графитированных блоков — более чем на 0,5 *мм*.

Для остальных зон кладки проверка толщины швов производится по п. 33 настоящих технических условий.

а) Кладка доменной печи

ЛЕЩАДЬ

125. Отклонение величины проектного размера от оси чугунной летки до основания лещади допускается не более ±20 *мм*.

126. Кладка лещади должна производиться только после полного окончания монтажа технологического оборудования, устанавливаемого в нижней части печи, заполнения чугунной замазкой зазоров между холодильными плитами и выравнивания основания лещади.

127. Выравнивание основания лещади при наличии воздушного охлаждения ее должно производиться как по металлическому днищу, так и по углеродистому бетону углеродистым раствором.

Примечание. Выравнивание основания лещади из жароупорного бетона производится жароупорным раствором.

128. Качество поверхности основания лещади после его выравнивания должно быть проверено геодезической съемкой. Отклонение поверхности основания лещади от горизонтали должно быть не более ±5 *мм*.

Кладка лещади из шамотного кирпича

129. Кладка каждого ряда лещади должна начинаться с закладки «креста» (рис. 4).

130. Кладка лещади должна производиться горизонтальными рядами с укладкой кирпича на торец. Вертикальные про-

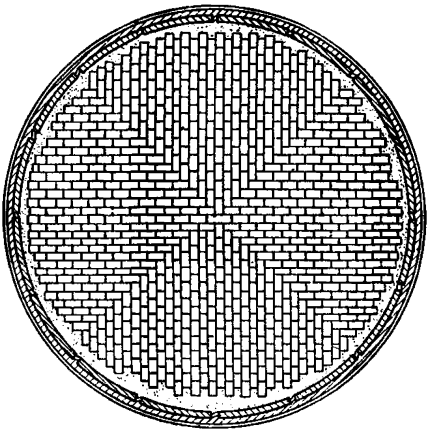

Рис. 4. Кладка лещади крестом

дольные швы верхнего ряда лещади должны быть расположены под углом к оси чугунной летки.

Примечание. Кладка лещади допускается одновременно в двух рядах; кладка каждого последующего ряда начинается только после выполнения 70% кладки предыдущего ряда.

131. Каждый ряд лещади надлежит выкладывать из кирпича, подобранного заводом-поставщиком по длине и толщине.

132. Кладка лещади должна производиться на растворе из пластифицированного мертеля.

133. Кладка лещади более чем тремя штрабами не допускается. Для выравнивания по горизонтали первого ряда лещади допускается применение густого шамотного раствора.

134. Кладка лещади печей объемом менее 450 $м^3$ может производиться параллельными рядами.

135. «Завалы» (отклонения от вертикали) более 3 *мм*, а также зубцы и впадины более 2 *мм* не допускаются.

136. Верхние плоскости каждого ряда лещади должны быть выровнены путем механической шлифовки или ручной обработки.

137. При проверке контрольной рейкой длиной 2 *м* зазоры между рейкой и поверхностью кладки не должны превышать 5 *мм*.

138. Верхний ряд лещади следует шлифовать только по кольцу на толщину стены горна. Допускается уклон в сторону кожуха до 10 *мм*.

139. Контроль за качеством кладки лещади должен производиться в процессе производства работ путем проверки толщины швов и ровности верхней поверхности каждого ряда лещади.

140. Величина зазора между кладкой лещади и периферийными холодильниками должна быть 100—150 *мм*. Для получения требуемой величины зазора разрешается подколка кирпича со стороны, обращенной к холодильникам. Зазор заполняется углеродистой массой.

141. Углеродистая набивная масса должна укладываться в горячем состоянии при температуре 70—80° слоями 50—100 *мм* и трамбоваться нагретыми до цвета темно-красного каления металлическими трамбовками.

После нагрева масса должна быть пластичной и не содержать комков.

142. Кладку новой части лещади, начатую с промежуточного уровня существующей лещади, надлежит выров-

нивать, проверять и принимать так же, как поверхность нового ряда.

Кладка лещади из высокоглиноземистого кирпича и углеродистых и графитированных блоков

КЛАДКА ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ГРАФИТИРОВАННЫХ БЛОКОВ

143. Кладка нижней части лещади из углеродистых и графитированных блоков должна производиться парал-

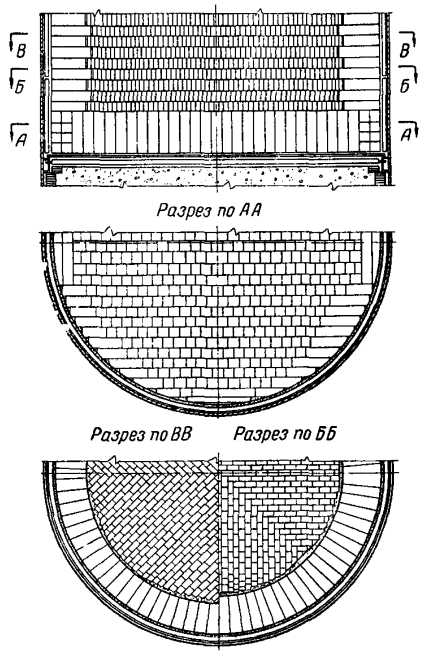

Рис. 5. Кладка лещади из углеродистых и графитированных блоков и высокоглиноземистого кирпича

лельными рядами с укладкой углеродистых блоков на ребро, а графитированных — на торец (рис. 5).

Между углеродистыми блоками и холодильными пли-

тами должен оставляться зазор толщиной 100 *мм*, заполняемый углеродистой массой.

144. Каждый ряд блоков должен укладываться в соответствии с монтажной схемой контрольной сборки блоков, составленной заводом-изготовителем.

При кладке блоков необходимо особенно внимательно следить за тем, чтобы каждый уложенный блок всеми плоскостями прилегал к соседним, образуя шов, предусмотренный настоящими техническими условиями.

145. Швы между блоками должны заполняться углеродистой пастой. Для уменьшения вязкости углеродистой пасты допускается подогрев ее до температуры 30—50°.

Для удаления излишков пасты и обеспечения заданной толщины швов разрешается блоки прижимать один к другому домкратами или ударами кувалд с предохранением граней блоков от повреждений деревянными прокладками.

146. Зазоры между углеродистыми блоками и холодильными плитами заполняются углеродистой массой в соответствии с п. 141; зазоры перед заполнением углеродистой массой должны быть очищены с помощью пылесоса.

147. Каждый последующий ряд блоков должен укладываться только после обязательной проверки вертикальности, горизонтальности и прямолинейности выложенного ряда и устранения замеченных дефектов.

148. Завалы более 3 *мм* не допускаются, а зазоры между контрольной рейкой длиной 2 *м* и вертикальной поверхностью блоков не должны превышать 5 *мм*.

Для обеспечения вертикальности кладки блоков и горизонтальности их верхней поверхности разрешается применение углеродистой массы для выравнивания основания лещади.

149. Горизонтальность верхней поверхности блоков следует проверять 2-метровой металлической линейкой и уровнем; отклонения от горизонтали не должны быть более 2 *мм*.

150. Выравнивание верхней поверхности кладки из углеродистых и графитированных блоков разрешается производить шлифовальными станками с победитовыми резцами или карборундовыми кругами.

Кладка из высокоглиноземистого кирпича и углеродистых блоков

151. Кладка верхней части лещади, выполняемой по периферии из углеродистых блоков и в центральной части

из высокоглиноземистого кирпича (рис. 5), должна производиться с соблюдением следующих правил:

а) между углеродистыми блоками и высокоглиноземистым кирпичом должен оставляться зазор 40 *мм*, заполняемый углеродистой массой;

б) между углеродистыми блоками и холодильными плитами надлежит оставлять зазор 100 *мм*, также заполняемый углеродистой массой;

в) кольцевой зазор между углеродистыми блоками и кирпичом должен перекрываться вышележащим рядом углеродистых блоков или кладки из высокоглиноземистого (шамотного) кирпича.

152. Кладка из углеродистых блоков и высокоглиноземистого кирпича по рядам должна выполняться попеременно: сначала два (один) ряда из блоков, а затем два (один) ряда из кирпича.

153. Поверхность в месте укладки первого ряда из блоков и высокоглиноземистого кирпича должна быть выверена под стальную линейку и уровень, зазор между стальной линейкой длиной 2 *м* не должен превышать 2 *мм*. В случае необходимости опорная поверхность для блоков шлифуется.

Примечание. В случае укладки радиальных блоков и кирпича непосредственно на жароупорный бетон зазор допускается до 3 *мм*.

154. Углеродистые блоки лещади надлежит укладывать со швами толщиной не более 2,5 *мм*, заполняемыми углеродистой пастой.

155. Каждый ряд углеродистых блоков должен укладываться в соответствии с монтажной схемой контрольной сборки блоков, составленной заводом-изготовителем.

В процессе укладки блоков следует тщательно контролировать плотность прилегания блоков друг к другу боковыми и нижними плоскостями, радиальность боковых граней и горизонтальность верхней поверхности ряда.

Для обеспечения заданной толщины швов и удаления излишков пасты разрешается блоки прижимать один к другому домкратами. Между домкратом и блоками должны быть помещены деревянные прокладки.

156. Замыкающий блок следует укладывать последним с обрубкой лишней длины блока после его забивки, если он выступает не более чем на 15 *мм*.

157. Вертикальные швы в смежных по высоте рядах блоков должны располагаться вразбежку.

158. Заполнение зазора между блоками и холодильными плитами углеродистой массой разрешается производить после укладки на пасте не менее половины каждого ряда блоков.

Заполнение зазора углеродистой массой должно производиться по правилам, приведенным в п. 141.

159. Проверка горизонтальности уложенного ряда блоков перед укладкой вышележащего ряда производится с помощью стальной линейки и уровня.

Зазор между стальной линейкой длиной 2 *м* и поверхностью уложенного ряда блоков не должен превышать 2 *мм*.

160. Отклонение внутренней поверхности кладки блоков от проектного радиуса допускается не более 15 *мм*.

161. Высокоглиноземистая часть лещади должна выкладываться из высокоглиноземистого кирпича, подобранного заводом-изготовителем по длине и толщине комплектно для каждого ряда.

162. Кладка должна выполняться на растворе из пластифицированного мертеля по ЧМТУ 5849-57. Швы должны быть тщательно заполнены раствором; пустошовки не допускаются.

163. Кладка каждого ряда лещади из высокоглиноземистого кирпича должна начинаться с закладки креста (рис. 5).

164. Кладка должна производиться горизонтальными рядами с укладкой кирпича на торец.

Перевязка вертикальных швов должна обеспечиваться смещением вышележащего ряда по отношению к нижележащему на 22°30′—45°.

165. Продольные швы верхнего ряда лещади должны располагаться под углом 45° к оси чугунной летки.

166. Кладка лещади из высокоглиноземистого кирпича допускается одновременно в двух рядах; кладка последующего ряда должна начинаться только после выполнения 70% кладки предыдущего ряда.

167. Кладка лещади более чем двумя штрабами не допускается.

168. Высокоглиноземистый кирпич должен подбираться для каждого ряда лещади с таким расчетом, чтобы его длина была равна или несколько ниже фактической высоты углеродистых блоков соответствующего ряда.

169. Отклонения от вертикали (завалы) более 3 *мм*, а также зубцы и впадины более 2 *мм* не допускаются. Для

выравнивания по горизонтали первого ряда лещади допускается применение густого раствора.

170. Верхние плоскости каждого ряда лещади должны быть строго горизонтальны. При проверке контрольной рейкой длиной 2 *м* зазоры между рейкой и поверхностью кладки не должны превышать 2 *мм*.

171. Забивку зазора между блоками и кладкой из кирпича углеродистой массой можно производить при длине примыкания кладки к блокам 3—4 *м*.

172. Заполнение зазора между кладкой из высокоглиноземистого кирпича и блоками должно выполняться с соблюдением следующих правил:

а) зазоры перед заполнением углеродистой массой должны быть прочищены с помощью пылесоса;

б) засыпка зазора углеродистой массой должна производиться через направляющую воронку слоями 50—100 *мм* с уплотнением нагретыми до цвета темно-красного каления трамбовками;

в) при трамбовании верхних слоев массы необходимо следить за тем, чтобы не отбивались кромки блоков и кирпичей;

г) поверхность последнего слоя углеродистой массы должна после трамбовки выступать над поверхностью блоков и кирпичной кладки на 5—10 *мм*;

д) выступающая масса до набора следующего ряда блоков должна удаляться шлифовкой.

ГОРН

Кладка горна из кирпича

173. Ось горна устанавливается при помощи геодезических инструментов, причем смещение оси шахты от оси горна не должно превышать 50 *мм*.

174. Кладка каждого ряда горна должна производиться концентрическими, не перевязанными между собой кольцами с расположением радиальных швов вразбежку.

175. Вертикальные кольцевые швы в смежных по высоте рядах должны быть перевязаны.

176. Набор первого внутреннего кольца для уменьшения притески кирпича ведется впритык к внутренней поверхности второго кольца.

177. Поверхности кладки, обращенные внутрь горна и к кожуху, не выравниваются.

178. Кирпич с отбитостью углов и ребер, превышающей требования стандартов, допускается только для кладки последнего кольца ряда со стороны, обращенной к холодильникам, и к фурменным и шлаковым приборам.

179. Кладка штрабой допускается одновременно не более чем в трех рядах стен горна.

180. Каждое кольцо в ряду должно содержать не более четырех тесаных замковых кирпичей.

181. Кладка внутри рамы чугунной летки должна производиться раньше, чем кладка соответствующих по высоте рядов горна. Кладку стены горна необходимо в этом месте начинать от стен канала.

182. Отверстие летки необходимо перекрывать кирпичом марки Д-2, укладываемым в области футляра на ребро и в остальной части канала на плашку.

183. Кладка, обрамляющая отверстия для воздушных фурм и шлаковых леток, должна производиться только после установки амбразур или заменяющих их шаблонов.

Кладка должна выполняться уступами, образованными горизонтальными рядами кирпича (рис. 6 и 7).

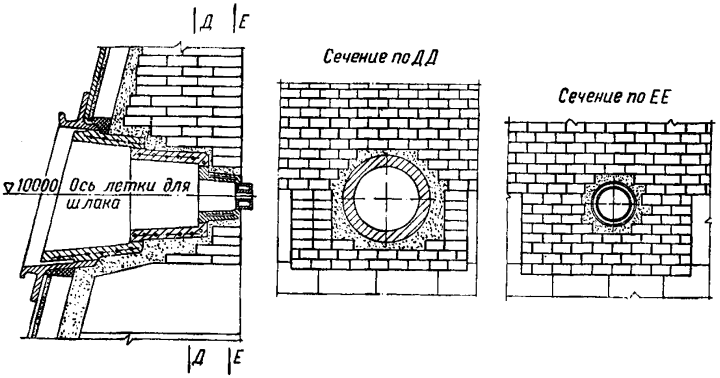

Рис. 6. Кладка отверстий леток для шлака

184. Величина зазора между кладкой стен горна и холодильниками должна быть 75—150 *мм*. Зазор заполняется углеродистой массой, при этом необходимо тщательно заполнять все пустоты для обеспечения газонепроницаемости.

185. Зазор между кладкой и шлаковыми или фурмен-

ными приборами должен заполняться густым раствором из мергеля I класса.

186. Зазор между кожухом и холодильниками должен быть после окончания кладки лещади и горна залит жидким шамотно-цементным раствором.

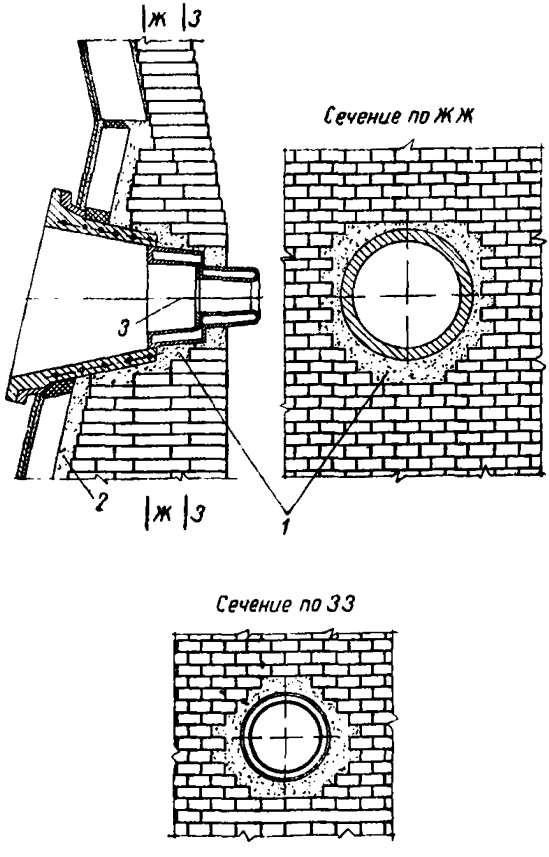

Рис. 7. Кладка отверстий воздушных фурм

1 — шамотно-глинистая масса; *2* — углеродистая масса; *3* — ось воздушной фурмы

187. Футеровка нижней части колонн может производиться бракованным шамотным кирпичом или жароупорным бетоном.

Кладка горна из углеродистых блоков

188. Углеродистые блоки стен горна надлежит укладывать согласно указаниям пп. 154—160 настоящих технических условий.

При кладке углеродистых блоков горна необходимо соблюдать следующие дополнительные правила:

а) кладка летки для чугуна должна выполняться из шамотного кирпича на шамотном растворе; швы между шамотной кладкой и углеродистыми блоками должны быть не более 2 *мм*, их следует заполнять углеродистой пастой;

б) первый ряд шамотной кладки на верхнем ряду углеродистых блоков следует укладывать на пластифицированном шамотном растворе;

в) углеродистые блоки горна должны быть защищены кладкой из шамотного кирпича толщиной 230—345 *мм*; защитную кладку разрешается производить из отбракованного шамотного кирпича;

г) шов между защитной кладкой и углеродистыми блоками должен быть заполнен углеродистой пастой;

д) выступающие концы замковых углеродистых блоков разрешается не обрубать.

Кладка заплечиков и тонкостенного распара из кирпича

189. Кладка заплечиков и тонкостенного распара должна производиться впритык к холодильникам с соблюдением перевязки вертикальных швов. Зазор между кладкой и холодильниками должен заполняться тем же раствором, на котором ведется кладка.

190. Совпадение вертикальных швов допускается в двух смежных рядах, но не более чем в пяти местах.

191. Кирпич с отбитыми углами и кромками на величину до 10 *мм* допускается применять только со стороны, обращенной к холодильникам.

192. Примыкание кладки заплечиков или тонкостенного распара к штрабе толстостенного распара или шахты должно выполняться особо тщательно с притеской кирпичей по месту и соблюдением тщательной перевязки швов. Допускается укладка на ребро одного замыкающего ряда.

193. Горизонтальность рядов при кладке заплечиков должна проверяться правилкой и уровнем. Отклонение от горизонтали допускается не более 10 *мм*.

194. Холодильники шахты должны быть полностью смонтированы до начала кладки толстостенного распара. Гори-

зонтальные холодильники должны быть установлены горизонтально и вдвинуты в направлении к центру печи в соответствии с проектом. Зазоры между периферийными плитовыми холодильниками должны быть заполнены чугунной замазкой. При холодильниках, укладываемых непосредственно на кладку (без амбразур), укладка их производится по мере возведения кладки. Положение холодильников обязательно проверяется при кладке печи. При периферийных вертикальных холодильниках швы между ними должны быть зачеканены чугунной замазкой.

195. Кладка толстостенного распара и шахты должна производиться концентрическими, не перевязанными между собой кольцами при расположении радиальных швов вразбежку.

Вертикальные кольцевые и радиальные швы в смежных по высоте рядах должны быть перевязаны. Кладка ведется на шамотно-глиноземистом воздушнотвердеющем растворе жидкой консистенции. Разрешается ведение кладки на шамотно-глиноземистом растворе.

196. Выравнивание поверхности маратора в случае необходимости следует производить слоем густого жароупорного раствора. При наличии несменяемых холодильников маратора кладка под ними ведется на жароупорном растворе полугустой консистенции с толщиной швов не более 3 *мм*.

Несменяемые холодильники укладывают с уклоном 15 *мм* в сторону кожуха на слое шамотно-глиноземистой массы. Первый ряд над несменяемыми холодильниками следует укладывать по выравнивающему слою густого раствора того же состава, на котором ведется кладка распара.

197. Отклонение кладки шахты от горизонтали (понижение поверхности ряда в сторону центра печи) допускается не более 15 *мм*.

198. Волнистость верхней поверхности кладки при проверке правилкой длиной 2 *м* допускается не более 10 *мм*.

199. Отклонение размеров внутреннего радиуса кладки шахты печи от проектных допускается в пределах 25 *мм*.

200. Зазор между кожухом шахты (периферийными холодильниками) и кладкой заполняется шамотно-асбестовой или шлако-асбестовой засыпкой. Для доменных печей, работающих на цинкосодержащих рудах, засыпку следует производить асбеститом.

Примечание. Отставание уровня засыпки от уровня возводимой кладки более чем на шесть рядов не разрешается.

201. Разрешается подколка кирпича, а также применение кирпича с отбитыми на величину до 10 *мм* углами и ребрами со стороны, обращенной к холодильникам и амбразурам.

202. Выступы отдельных кирпичей, обращенные внутрь доменной печи к кожуху, не выравниваются.

203. Внутреннюю поверхность кладки центрируют по оси доменной печи. При эксцентрицитете кожуха, не превышающем 50 *мм*, кладку разрешается вести по кожуху.

204. Ниши для горизонтальных холодильников должны перекрываться горизонтальными рядами кладки.

205. Величина зазора между кладкой и горизонтальными холодильниками должна быть 10—30 *мм* с боков и до 40 *мм* снизу и сверху. При установке холодильников без амбразур (укладываемых непосредственно на кладку) зазоры сверху и снизу допускаются не более 2 *мм*.

Зазоры между кладкой и холодильниками следует заполнять шамотно-глинистой массой.

206. Эксцентрицитет кладки шахты по отношению к центру лещади не должен превышать 50 *мм*.

207. Совпадение вертикальных швов допускается в двух смежных по высоте рядах кладки шахты не более чем в пяти местах.

208. Кладка шахты более чем тремя штрабами не допускается.

209. Каждое кольцо ряда кладки должно иметь не более четырех тесаных кирпичей, расположенных по окружности кольца в стыках между отдельными захватами.

210. Полости в футеровочных плитах должны заполняться жароупорным бетоном или кладкой из шамотного кирпича с приколкой кирпича к головкам болтов и стенкам плит. Зазор между бетоном или кладкой и кожухом следует заполнять таким же образом, как и в нижерасположенных горизонтах шахты.

211. Величина зазора между нижней плоскостью первого ряда футеровочных плит колошника и верхней плоскостью кладки шахты должна быть 100—150 *мм*. В случае крепления футеровочных плит к кожуху (тип этажерок) между кладкой шахты и плитами должен быть оставлен горизонтальный зазор в 200—300 *мм*, а на печах, работающих на цинксодержащих рудах, — в 300—400 *мм*. Зазор должен забиваться плотно утрамбованной глинисто-асбестовой массой.

212. Футеровочные плиты колошника надлежит укладывать на слое густого раствора толщиной 10 *мм* того же состава, что и раствор для кладки.

КУПОЛ

213. Установка чаши засыпного аппарата должна производиться после укладки толстого слоя раствора поверх кладки верхнего ряда купола.

214. Перекрытие отверстий в куполе следует производить напуском кирпича с тщательной притеской его к амбразурам газоотводов. Зазор между купольными плитами и кожухом заливается шамотно-цементным раствором.

б) Кладка воздухонагревателей

СТЕНЫ

215. Кладка стен и выстилка днища должны производиться после выполнения следующих работ:

а) подливки цементного раствора под днище кожуха воздухонагревателя и заварки имеющихся в днище отверстий;

б) выверки и подливки цементным раствором колонн поднасадочного устройства;

в) заливки цементным раствором колонн цилиндрической формы.

216. Футеровка из шамотного кирпича класса Б должна производиться на шамотно-глинистом растворе, из шамотного кирпича класса А — на растворе из шамотно-пластифицированного мертеля и из высокоглиноземистого кирпича — на растворе из пластифицированного высокоглиноземистого мертеля.

217. Укладка кирпичей верхнего ряда выстилки должна производиться на ребро. Выстилка поднасадочного устройства вокруг колонн допускается штрабой с заполнением зазора огнеупорным бетоном или набивной массой.

Выстилку разрешается выполнять из жароупорного бетона.

218. Толщина швов выстилки в местах примыкания к кольцевой стене допускается до 5 *мм*.

219. Кладка кольцевой и разделительной стен должна начинаться непосредственно от металлического днища воздухонагревателя.

220. Кладка стен в поднасадочной части должна производиться одновременно с кладкой арок.

221. Кладка воздухонагревателей при отклонении оси кожуха от вертикали более 30 *мм* не допускается.

222. Стены воздухонагревателей должны выкладываться по шаблону с использованием поверхности кожуха в качестве направляющей.

При кладке в 2 кирпича ее следует выполнять кольцами без взаимной перевязки кольцевых швов и с перевязкой радиальных швов в смежных по высоте рядах кладки.

223. Кладка стен и футеровки камеры горения производится без притески кольцевого шва.

224. Величина зазора между кольцевой стеной воздухонагревателя и стеной круглой камеры горения должна быть около 10 *мм*. Зазор заполняется сухим мертелем.

225. Зазор между кожухом и огнеупорной кладкой заполняется теплоизоляционными материалами: диатомовым и легковесным кирпичом и диатомовой крошкой.

Изоляционная кладка ведется на густом шамотно-глинистом растворе.

226. Зазор по высоте через 2—2,5 *м* перекрывается двумя рядами диатомового кирпича, укладываемого на плашку ребром впритык к кожуху.

Примечания. 1. Изоляционная кладка не должна отставать от огнеупорной кладки более чем на 350—400 *мм*.

2. В зимнее время изоляционную кладку из диатомового кирпича следует вести с опережением огнеупорной кладки на 500—600 *мм*.

227. Вертикальные швы смежных рядов кладки стен воздухонагревателя должны быть перевязаны. Совпадение вертикальных швов разрешается не более чем в пяти местах для каждой данной пары смежных кольцевых рядов. В каждом кольце высокоглиноземистой кладки радиальных стен и камеры горения допускается не более двух замковых кирпичей, вытесываемых из шамотного кирпича класса А.

228. Кладка кольцевой стены в 2 кирпича производится с соблюдением «лица» по внешней поверхности первого (внутреннего) кольца. Кирпичи второго (наружного) кольца укладываются впритык к кирпичам первого кольца.

229. «Лицо» кладки стены камеры горения в зоне без футеровки соблюдается по поверхности, обращенной внутрь камеры горения, а в зоне с футеровкой — по поверхности стены, обращенной к футеровке.

230. Кладка стены на участках, примыкающих к шту-

церам горячего дутья и газовой горелки, должна производится впритык к кожуху на ширину кольца 1 *м*. Зазоры между кладкой и кожухом в этих местах должны быть заполнены раствором того же состава, что и раствор для кладки.

231. Отверстия в стенах воздухонагревателя должны выполняться в виде кольцевых арок с продольной перевязкой швов кладки. В нижней половине арка выполняется в один окат, в верхней — в два оката.

232. Проемы в кладке кольцевой стены для подачи кирпича должны иметь по контуру штрабу. Кладка вокруг проемов на ширину 2—3 кирпича ведется диатомовым кирпичом на шамотно-глиняном растворе впритык к кожуху (рис. 8). По окончании кладки проемы тщательно заделываются шамотным и диатомовым кирпичом на растворе, а отверстия в кожухе завариваются высококачественными электродами.

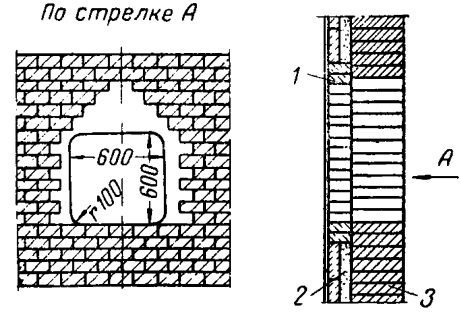

Рис. 8. Отверстие для подачи кирпича внутрь воздухонагревателя

1 — изоляционный кирпич; *2* — шамотный мертель; *3* — шамотная кладка

233. Отклонения от вертикали стен воздухонагревателей доменных печей не должны превышать 2 *мм* на каждый метр высоты и 50 *мм* на всю высоту стены.

Горизонтальность рядов кладки стен проверяется рейкой длиной 2 *м* и уровнем. Просвет между рейкой и поверхностью кладки стен не должен быть более 15 *мм*. При уклоне верхней поверхности стен внутрь воздухонагревателя более 15 *мм* выравнивание ее производится путем подтески кирпича.

Примечание. В высокотемпературных нагревателях последний ряд кладки стен из шамотного кирпича должен быть выровнен под уровень.

Просвет между рейкой длиной 2 *м* и поверхностью кладки не должен превышать 3 *мм*.

НАСАДКА

234. Сечения всех ячеек поднасадочной решетки должно соответствовать «Техническим условиям на изготовле-

ние поднасадочного устройства воздухонагревателей доменных печей».

Решетки с ячейками, не отвечающими требованиям технических условий, установке не подлежат.

235. Отклонение верхней поверхности решетки от горизонтали не должно превышать 5 *мм*.

236. Правильность монтажа и соответствие проекту геометрических размеров поднасадочной решетки должны быть проверены до начала работ по кладке насадки.

237. Качество отливки и монтажа поднасадочного устройства воздухонагревателей должно обеспечить совпадение размеров ячеек насадки с проектными.

238. Отклонения осей ячеек поднасадочной решетки от проектного положения допускаются не более 5 *мм*.

239. Кладка насадки должна начинаться с пробной кладки первого ряда из насадочного кирпича насухо без сортировки, подколки и подтески кирпича. Количество полных ячеек, образующихся при кладке первого ряда насадки, должно быть проверено до начала кладки следующих рядов.

Примечание. Полными ячейками насадки считаются ячейки, ограниченные со всех сторон насадочным кирпичом.

240. Пробная кладка первого ряда насадки должна сопровождаться составлением промежуточного акта, в котором отмечаются:

а) количество полных ячеек, образующихся при кладке первого ряда насадки;

б) решение о возможности кладки насадки по первому ряду.

Примечание. Ячейка, ограниченная с какой-либо стороны свободно стоящей половинкой кирпича, не считается полной и не включается в подсчет.

241. Количество полных ячеек первого (пробного) ряда насадки, указанное в акте, при дальнейшем определении процента потерянных при кладке насадки ячеек принимается за 100%.

242. Насадка воздухонагревателей должна выполняться из целого насадочного кирпича без раствора с соблюдением вертикальности ячеек и перевязки швов.

243. Кладка первого ряда насадки может производиться по выравнивающему слою густого шамотно-глиняного раствора толщиной не более 10 *мм*. Между кладкой насадки и стенами оставляются зазоры 5—10 *мм*.

Смещение ячеек первого ряда насадки по отношению к ячейкам поднасадочной решетки не должно превышать 10 *мм*.

244. Отклонения поверхности каждого ряда насадки от горизонтали не должны превышать 10 *мм*.

Горизонтальность верхней поверхности каждого ряда должна проверяться уровнем и рейкой длиной 2 *м*.

245. Ячейка, которая принимается за центральную и от которой в дальнейшем ведется начало каждого нового ряда насадки, выбирается на горизонтальной оси, проходящей через центр воздухонагревателя и центр камеры горения.

Примечание. При расположении рядов ячеек параллельно или перпендикулярно указанной оси центральная ячейка выбирается в центре воздухонагревателя. При расположении рядов ячеек под углом 45° к указанной оси центральная ячейка выбирается так, чтобы проходящие через нее взаимно-перпендикулярно горизонтальные оси при их продолжении заканчивались у кольцевой стены воздухонагревателя, не встречаясь со стеной камеры горения.

246. Вертикальные риски в местах пересечения шнуров со стеной надлежит наносить краской и по мере роста кладки насадки продолжать по всей высоте стены по отвесу.

247. Каждый последующий ряд насадки необходимо начинать с закладки «креста» по двум взаимно-перпендикулярным шнурам, натягиваемым по рискам на стене через центральную ячейку.

248. Засорение ячеек мусором в процессе производства работ должно предупреждаться укрытием насадки. Потеря ячеек в связи с засорением и отклонением стен от вертикали не должна превышать 2% от числа полных ячеек первого (пробного) ряда насадки.

При оставлении части старой насадки во время производства ремонтов количество засоренных ячеек допускается до 3% от числа полных ячеек первого (пробного) ряда насадки.

249. Проверка проходимости каналов ячеек и их окончательная прочистка производятся по окончании кладки насадки.

250. Ячейка считается чистой и годной, если она просвечивается электрической лампой или через нее на всю высоту проходит опускаемый сверху на тонком стальном канате контрольный стальной отвес.

251. Прочистка ячеек сверху шомполом запрещается.

КУПОЛ

252. Последний ряд кладки стен до закладки первого ряда купола должен быть выровнен под уровень. Просвет между рейкой длиной 2 *м* и поверхностью кладки не дол-

жен превышать 5 *мм*. Неровности надлежит устранять подтеской.

Примечание. Перед началом кладки купола необходимо проверить правильность установки опорного кольца пят по отношению к кожуху воздухонагревателя. Кирпичи опорного пятового ряда кладки должны быть плотно пригнаны к опорному кольцу.

253. Кладка купола ведется без применения опалубки. Кирпич укладывается замкнутыми кольцами с применением металлических скоб и деревянных клиньев.

При кладке купола из высокоглиноземистого кирпича разрешается применение в каждом ряду двух замковых кирпичей, вытесываемых из шамотного кирпича класса А.

254. Изоляционный кирпич кладется на растворе впритык к кладке купола.

255. Зазор между изоляционным слоем и кожухом купола воздухонагревателей должен оставляться незаполненным.

256. Правильность геометрических размеров кладки куполов должна проверяться подвижным радиусом. Отклонение поверхности купола от проектного положения допускается не более ± 20 *мм*.

в) Футеровка воздухопроводов горячего дутья

257. Футеровка воздухопроводов должна выполняться в соответствии с пп. 116—122. Футеровка ведется в два оката участками длиной до 10 *м* с оставлением между ними температурных швов шириной 40 *мм*, заполняемых асбестовым шнуром. Температурные швы наружного ряда должны перекрываться кладкой внутреннего ряда.

258. Между кожухом и футеровкой воздухопровода прокладывается слой асбестового картона.

259. Кладка должна производиться сплошными рядами вдоль каждого участка с перевязкой поперечных швов. Между окатами слой раствора должен быть толщиной не более 3 *мм*.

Примечание. Применение лещади в замках не допускается.

260. Кирпич первого ряда должен быть плотно прижат к асбестовой изоляции и не давать осадки при ударах деревянным молотком. Пустоты между кожухом и кладкой не допускаются.

261. Кладка верхних кольцевых рядов должна производиться по передвижному шаблону, служащему для поддержания кирпичей до забивки замковых кирпичей.

Примечание. Разрешается после забивки замковых кирпичей первого кольца кладку верхних рядов производить без передвижного

шаблона путем закладки кирпичей в штрабы, образованные ранее уложенными кирпичами.

262. Кладка футеровки патрубков и арок люковых отверстий должна производиться одновременно вперевязку с футеровкой прямого воздухопровода.

263. Кладка футеровки кольцевого воздухопровода должна выполняться по окончании футеровки патрубков. Футеровка отдельных барабанов кольцевого воздухопровода стыкуется без перевязки с отрезным швом.

264. Футеровка фурменных рукавов должна выполняться с притеской к кожуху и заполнением неплотностей изоляционной массой.

г) Футеровка газоотводов пылеуловителей

265. Футеровка газоотводов должна выполняться в соответствии с пп. 116—122. Футеровка ведется отдельными участками длиной 1,5—2 *м*, опирающимися на стальные кольца, приваренные изнутри к кожуху.

266. Кладка должна производиться в один слой толщиной $^1/_2$ кирпича впритык к кожуху с перевязкой кирпичей по длине.

267. Зазоры в газоотводах, футерованных стальными плитами, должны заполняться шамотно-цементным раствором.

268. Футеровка пылеуловителей должна выполняться в $^1/_2$ кирпича впритык к кожуху. Кладка в конусной части пылеуловителя должна производиться на ребро замкнутыми кольцами без перевязки колец между собой, а в цилиндрической — вперевязку по длине кирпичей, которые укладываются на ребро вдоль образующей цилиндра.

269. Кладка футеровки пылеуловителя должна производиться отдельными участками высотой 2—2,5 *м* и шириной 2,5—3 *м* между приваренными к кожуху стальными полосами.

270. Зазор между верхним рядом участка футеровки и стальным горизонтальным кольцом следует заполнять густым раствором того же состава, что и для кладки.

7. МАРТЕНОВСКИЕ ПЕЧИ

а) Общие указания

271. Настоящие технические условия распространяются на работы по кладке всех мартеновских печей без ограни-

Таблица 7

Допускаемая толщина швов кладки отдельных конструктивных элементов мартеновских печей в *мм*

Наименование элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
I. Рабочее пространство				
Свод	—	1,5	—	—
Передняя стенка	—	2	—	—
Задняя »	—	2	—	—
Арки сталевыпускного и шлаковых отверстий	1	—	—	—
Изоляционная кладка передней и задней стенок	—	—	—	5
Подина ванны:				
из огнеупорного кирпича	—	2	—	—
» легковесного шамотного кирпича	—	—	3	—
II. Головки и вертикальные каналы				
Свод	—	2	—	—
Стены головок и вертикальных каналов	—	2	—	—
Перевалы воздушных и газовых наклонных пролетов головок	—	—	3	—
Внутренняя футеровка и лещадь кессонов	—	2	—	—
Наружная футеровка кессонов	—	—	3	—
Изоляционная кладка	—	—	—	5
III. Шлаковики и регенераторы				
Своды и арки	—	2	—	—
Стены из динасового и хромомагнезитового кирпича	—	2	—	—
Стены из шамотного кирпича	—	—	3	—
Выстилка из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	7
Выстилка из огнеупорного кирпича	—	—	—	5
Изоляционная кладка	—	—	—	5
IV. Газоходы и борова				
Сложные сопряжения сводов боровов с люками и обкладка шиберов и клапанов из шамотного кирпича	—	2	—	—
Остальная кладка в соответствии с пп. 101—115	—	—	—	—

чения садки, а также печей, работающих с использованием кислорода.

272. Толщина швов кладки отдельных конструктивных элементов мартеновских печей не должна превышать размеров, указанных в табл. 7.

б) Кладка боровов, газо-воздушных каналов

273. Кладка боровов, газовых и воздушных каналов выполняется в соответствии с пп. 101—122 настоящих технических условий.

274. Огнеупорная кладка стен и сводов газо-воздушных каналов боровов должна сопровождаться устройством поперечных температурных швов.

При отсутствии указаний в проекте об устройстве температурных швов последние следует оставлять открытыми толщиной 10 *мм* через каждые 5 *пог. м* кладки.

275. Пустоты между смежными боровами, газо-воздушными каналами и колодцами должны заполняться жароупорным бетоном или разбутовкой из половняка глиняного обыкновенного кирпича на известково-цементном растворе.

276. Чаши клапанов должны устанавливаться на слой асбеста со смолой толщиной 15—20 *мм*, наносимого на опорную поверхность кладки колодцев.

Пустота между чашей и кладкой по всей окружности чаши должна быть тщательно уплотнена смесью песка со смолой.

Смесь наносится отдельными слоями толщиной 25—30 *мм*. Каждый слой надлежит уплотнять металлическими трамбовками.

277. Своды и стены боровов, газовых и воздушных каналов перед их засыпкой должны быть покрыты газоуплотнительной обмазкой в соответствии с проектом.

278. Наружная кладка газовых боровов от места установки клапанов до примыкания ее к стенам регенераторов поверх газоуплотнительной обмазки должна быть покрыта слоем песка со смолой толщиной 75—100 *мм*.

Смесь песка со смолой должна наноситься отдельными слоями толщиной 25—30 *мм*. Каждый слой надлежит уплотнять горячими трамбовками.

279. Засыпка котлована вокруг боровов должна производиться смесью влажной глины с песком или влажной землей с песком.

Засыпку надлежит производить слоями толщиной 200—

250 *мм* с тщательным уплотнением каждого слоя трамбовками.

Примечание. Засыпка котлована боровов строительным мусором, колошниковой пылью и шлаком не разрешается.

в) Кладка регенераторов и шлаковиков

280. Кладка выстилки регенераторов из глиняного обыкновенного кирпича должна производиться с укладкой кирпича на плашку с перевязкой швов. Перевязка вертикальных швов должна обеспечиваться укладкой кирпича в смежных рядах выстилки крест-накрест.

281. Кладка первого ряда выстилки регенераторов может производиться по выравнивающему слою густого жароупорного раствора толщиной не более 15 *мм*.

282. Кладка выстилки из шамотного кирпича должна производиться после полного окончания выстилки из обыкновенного глиняного кирпича. Кирпич должен укладываться на ребро поперек движения газов с перевязкой поперечных швов кладки.

283. При кладке выстилки должна строго соблюдаться горизонтальность рядов кладки. Отклонение поверхности выстилки от горизонтали проверяется рейкой длиной 2 *м* и уровнем. Величина отклонений допускается не более 5 *мм*.

284. Кладка выстилки шлаковиков должна производиться вперевязку с укладкой кирпича на ребро. Кирпичи вышележащего ряда кладки надлежит укладывать по отношению к кирпичам нижележащего ряда под углом 90°.

285. Кладка выстилки шлаковиков из диатомового кирпича должна выполняться за кладкой шлаковиков.

286. Температурные швы в кладке выстилки регенераторов и шлаковиков не оставляются.

287. Кладка стен газовых и воздушных регенераторов должна выполняться одновременно. Допускается на отдельных участках кладка стен ступенчатая со штрабой, но не более чем на десять рядов.

288. Стены шлаковиков должны закладываться на шамотной выстилке, а облицовка из хромомагнезитового кирпича — на хромомагнезитовой выстилке. Кладка облицовки должна выполняться вперевязку с основными стенами.

289. Кладка перевальных стен должна выполняться вперевязку с кладкой стен шлаковиков и регенераторов.

290. Кладка из изоляционного и обыкновенного глиняного кирпича с огнеупорной кладкой в стенах регенера-

торов и шлаковиков не перевязывается и может вестись с отставанием или опережением от огнеупорной кладки на один — три ряда.

291. Кладка разделительных стен шлаковиков и регенераторов печей, работающих на смешанном газе, должна выполняться с особенно тщательным заполнением швов раствором.

292. Температурные швы в кладке стен регенераторов и шлаковиков должны оставляться в строгом соответствии с проектом.

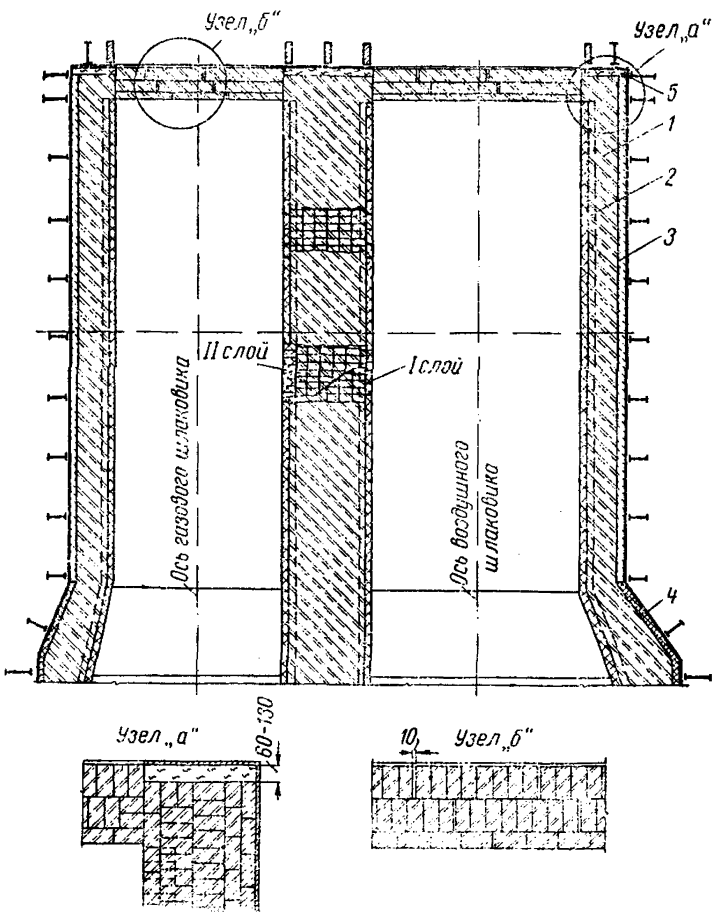

Рис. 9. Кладка шлаковиков и регенераторов мартеновских печей. План шлаковиков

1 — динасовый кирпич; *2* — хромомагнезитовый кирпич; *3* — шамотный легковесный кирпич; *4* — диатомовый кирпич; *5* — минеральная вата

При отсутствии таких указаний в проекте необходимо у торцов продольных стен между кладкой и кожухом оставлять зазоры из расчета 10—15 *мм* на 1 *м* длины стены, но не менее 60 *мм*. Зазоры надлежит заполнять минеральной ватой (рис. 9).

В кладке поперечных стен необходимо оставлять открытые температурные швы толщиной 10 *мм* через каждые 1,5 *м* вразбежку.

Примечание. В кладке перевальных стен температурные швы не оставляются.

293. Кладку поднасадочных арок надлежит выполнять на растворе из специальных фасонных изделий с пригонкой их друг к другу.

При кладке должны соблюдаться горизонтальность верхней поверхности арок и предусмотренное проектом расстояние между ними.

294. Кладка насадки должна производиться насухо с перевязкой швов и соблюдением вертикальности ячеек. Между кладкой насадки и стенами камер должны оставляться зазоры 25—30 *мм*.

295. Кладка сводов регенераторов и шлаковиков должна выполняться вперевязку на растворе.

Своды на пережимах следует укладывать кольцами. При применении магнезитохромитового кирпича кладка первого оката свода шлаковиков выполняется насухо, а на пережимах — с применением прокладок и штырей (рис. 10).

296. Наружная поверхность первого оката (нижнего) свода из магнезитохромитового кирпича должна быть обмазана густым хромистым раствором толщиной 10 *мм*; в случае применения для кладки сводов динасового кирпича — густым динасовым раствором толщиной 10 *мм*.

297. Разбутовку разрешается производить одновременно с кладкой сводов.

298. Опалубку не разрешается снимать до забивки замков и окончания кладки разбутовки по сводам.

299. Первый слой горизонтальной обмазки на второй окат сводов шлаковиков и регенераторов должен наноситься до разогрева печи.

300. Изоляцию сводов шлаковиков и регенераторов диатомовым кирпичом надлежит выполнять после двух-трех плавок.

301. Температурные швы в кладке сводов регенераторов и шлаковиков не оставляются. Для компенсации тем-

пературных расширений в торцах сводов между кладкой и кожухом оставляются зазоры из расчета 10—15 *мм* на 1 *м* длины свода, но не менее 60 *мм*.

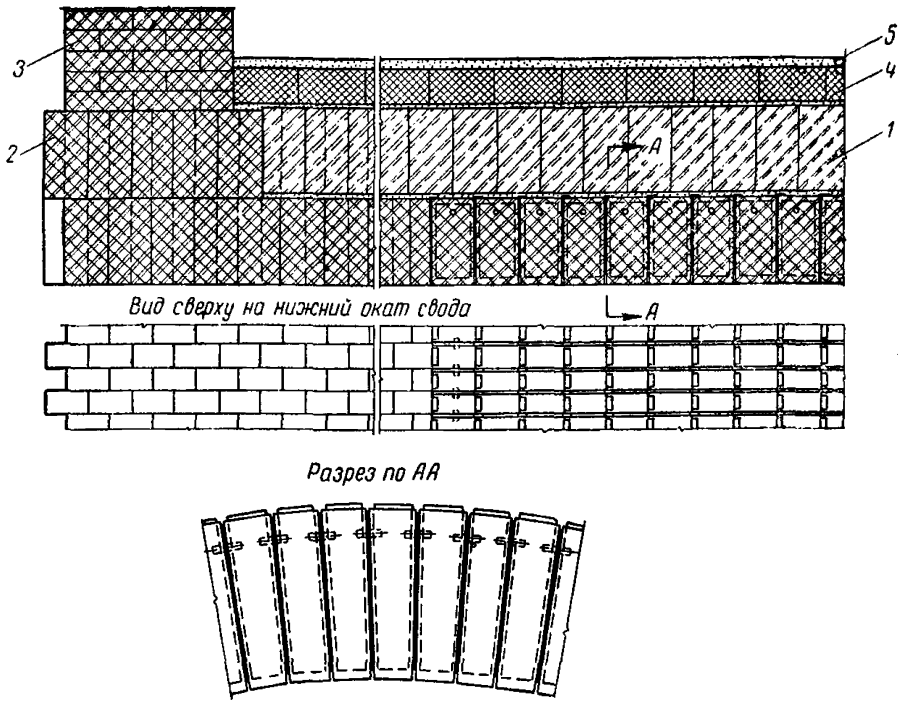

Рис. 10. Узлы кладки свода шлаковиков

1 — динасовый кирпич; *2* — магнезитохромитовый (сводовый) кирпич; *3* — магнезит высокоогнеупорный; *4* — диатомовый кирпич; *5* — газоуплотнительная обмазка

ОСОБЕННОСТИ КЛАДКИ НИЖНЕГО СТРОЕНИЯ КИСЛОЙ ПЕЧИ

302. Кладка регенераторов, боровов и газо-воздушных каналов должна выполняться в соответствии с указаниями настоящих технических условий по кладке аналогичных элементов основной печи.

303. Кладка шлаковиков выполняется аналогично кладке шлаковиков основной печи; только верхний слой выстилки футеровочного слоя стен и нижнего оката свода кладется из динасового кирпича вместо хромомагнезитового.

г) Кладка рабочего пространства

ВАННА

304. Стальные конструкции горизонтальной части пода мартеновской печи и ее откосов перед началом кладки надлежит изолировать асбестовым картоном.

305. Кладка пода должна производиться вперевязку без раствора. Кирпичи вышележащего ряда кладки надлежит укладывать по отношению к кирпичам нижележащего ряда под углом 90°.

306. Каждый ряд кладки пода должен закладываться попеременно от поперечной и продольной осей рабочего пространства.

307. Кладка нижнего слоя пода и откосов ванны из шамотного легковесного кирпича должна производиться на плашку с укладкой кирпича ложками поперек ванны вплотную к боковым стенам ее.

308. Кладка шамотного кирпича при устройстве пода и откосов должна производиться на плашку с укладкой кирпича ложками вдоль ванны.

309. Швы в изоляционной и шамотной кладке надлежит заполнять шамотным порошком крупностью помола до 1 *мм*.

310. Температурные швы в изоляционной и шамотной кладке пода не устраиваются.

311. Шамотная кладка пода в районе сталевыпускного отверстия на 1 *м* в обе стороны от него должна быть заменена магнезитовой кладкой, которую надлежит укладывать впритык к арматуре.

312. Уклон пода к сталевыпускному отверстию, если он предусмотрен проектом, должен создаваться путем укладки кирпича уступами без тески. Уступы выравниваются и уплотняются хромистой или магнезитовой массой. Состав масс приведен в приложении 4.

313. Укладка первого ряда магнезитового кирпича по шамотной кладке пода должна производиться на плашку. Вышележащие ряды магнезитовой кладки надлежит укладывать на ребро и торец. Кладка верхнего слоя пода должна выполняться обязательно с укладкой кирпича на торец, ребрами поперек ванны.

314. Швы в магнезитовой кладке должны заполняться просушенным и просеянным магнезитовым порошком с размерами зерен не более 0,5 *мм*.

Оставление между кирпичами швов, не заполненных порошком, не допускается.

315. Температурные швы в кладке подины должны оставляться в строгом соответствии с проектом.

При отсутствии таких указаний в проекте температурные швы надлежит устраивать:

а) в каждом ряду магнезитовой кладки согласно табл. 8;

б) толщиной 25—30 *мм* между изоляционной и огнеупорной кладкой по задней и передней стенам согласно рис. 11,*а*.

в) толщиной 50—70 *мм* под поперечными откосами между шамотной и магнезитовой кладкой согласно рис. 11,*б*.

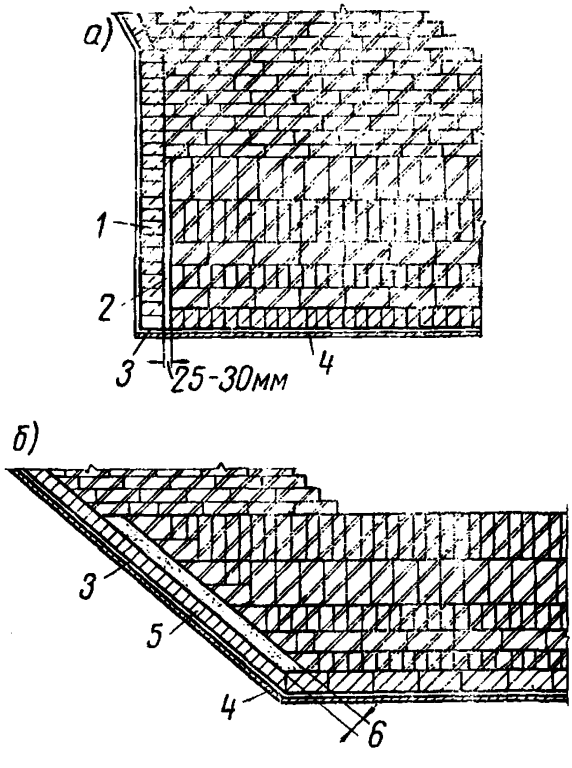

Рис. 11. Кладка подины мартеновской печи

а — температурный шов по задней стене; *б* — температурный шов под поперечным откосом; *1* — изоляционная кладка; *2* — температурный шов; *3* — асбест; *4* — металлический лист; *5* — шамотная кладка; *6* — температурный зазор 50—70 *мм*, заполненный магнезитовым порошком

Примечание. Разрешается устройство подины с крупными (сосредоточенными) температурными швами (продольными и поперечными).

316. Температурные швы в магнезитовой кладке пода, указанные в табл. 8, надлежит заполнять толевыми прокладками.

Примечание. Разрешается применять в качестве прокладок картон или фанеру соответствующей толщины.

317. Продольные и поперечные температурные швы, устраиваемые в магнезитовой кладке подины, должны быть перекрыты вышележащими рядами кладки.

318. Температурные зазоры под поперечными откосами заполняются магнезитовым порошком, а температурные зазоры вдоль передней и задней стен ванны следует устраивать открытыми.

319. Магнезитовая кладка пода на расстоянии 1—1,2 *м* в обе стороны от середины сталевыпускного отверстия должна производиться впритык к арматуре печи без оставления температурных швов.

320. Уклон лещади сталевыпускного отверстия надлежит выполнять согласно рис. 12.

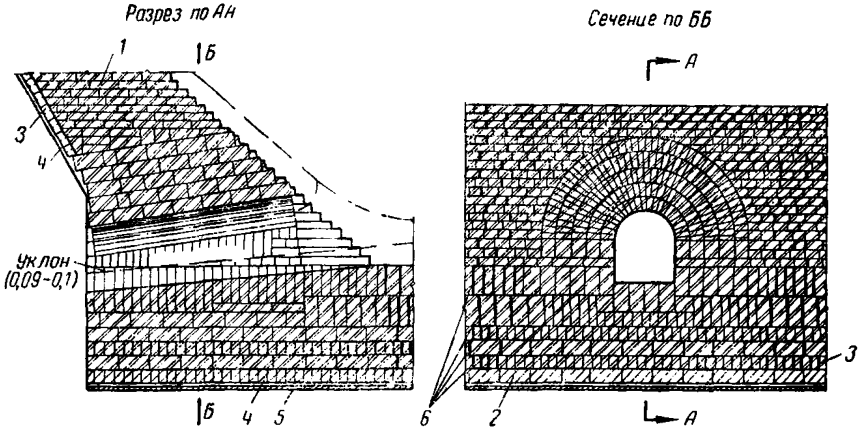

Рис. 12. Сталевыпускное отверстие с арочным перекрытием

1 — магнезит высокоогнеупорный; *2* — шамотный кирпич; *3* — шамотный легковесный кирпич; *4* — асбест; *5* — металлический лист; *6* — температурные швы

321. Кладка откосов и стен рабочего пространства должна выполняться вперевязку в продольном и поперечном направлениях.

Швы кладки должны заполняться сухим, просеянным магнезитовым порошком.

322. Магнезитовая кладка продольных откосов и стен должна производиться впритык к изоляционной кладке без перевязки с ней.

Между арматурой и изоляционной кладкой необходимо закладывать асбестовый картон.

323. Кладка задней стены должна начинаться с закладки сталевыпускного отверстия.

Магнезитовая или хромомагнезитовая кладка стены на расстоянии 1—1,2 *м* в обе стороны с середины выпускного отверстия должна выкладываться впритык к арматуре печи.

324. Кладка из изоляционного кирпича по задней стене должна заканчиваться на 200—300 *мм* ниже уровня подпятовых балок.

325. Кладка передней и задней стен и столбиков рабочего пространства может выполняться как горизонтальными рядами, так и с наклоном рядов к наружной стороне печи.

326. Перекрытие сталевыпускного и шлакового отверстий и отверстия для заливки чугуна может выполняться как арками, так и напуском кирпича (рис. 12 и 13).

Кладка арок должна выполняться отдельными окатами из кирпича, укладываемого на ребро вперевязку, на сухом тонко просеянном порошке, однородном с кирпичом.

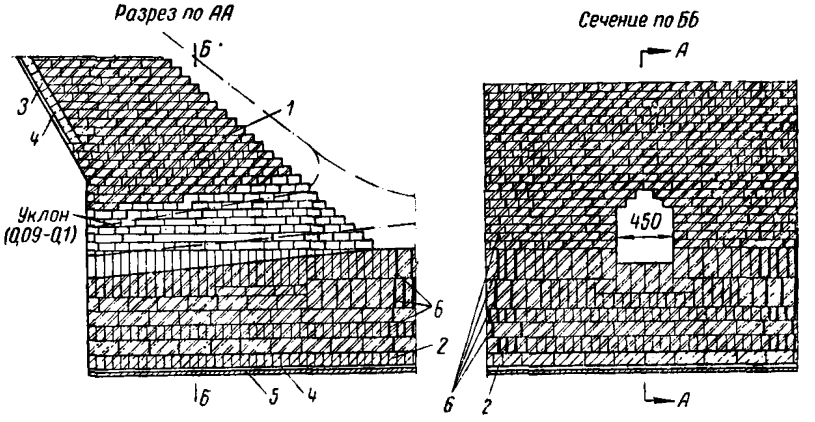

Рис. 13. Сталевыпускное отверстие с перекрытием постепенным напуском рядов

1 — магнезитовый кирпич; *2* — шамотный кирпич; *3*—шамотный легковесный кирпич; *4* — асбест; *5* — металлический лист; *6* — температурные швы

327. Швы кладки верха задней стены, выполняемой из хромомагнезитового кирпича, должны заполняться сухим просеянным магнезитовым порошком с добавкой 30% окалины (по объему).

328. Швы кладки передних столбиков, выполняемой из хромомагнезитового кирпича, должны заполняться смесью магнезитового порошка с окалиной, указанной в предыдущем параграфе, с прокладкой между горизонтальными рядами кладки стальных отожженных пластин толщиной 1 *мм*.

329. Забивка замков в арках завалочных окон, если они предусмотрены проектом, должна производиться одновременно во всех арках. Натес на арки должен выполняться из кирпича, укладываемого на ребро.

330. Температурные швы в кладке откосов и задней стены надлежит устраивать согласно указаниям проекта. При отсутствии таких указаний в проекте температурные швы необходимо устраивать:

а) в ряду магнезитовой кладки продольных откосов и задней стены путем укладки десяти толевых прокладок толщиной 1 *мм* каждая через 460 *мм* по длине печи;

б) в каждом ряду магнезитовой кладки поперечных откосов путем укладки пяти-шести толевых прокладок через каждые два тычка.

Температурные швы должны оставляться вразбежку.

Примечание. Разрешается кладка откосов и задней стены с крупными (сосредоточенными) температурными швами.

Между сводом и кладкой стен должен оставляться зазор толщиной 50—65 *мм*, заполняемый хромистой массой.

331. Температурные швы в столбиках передней стенки не оставляются.

332. Кладка верхних трех — пяти рядов стен у печей, имеющих динасовые своды, должны выкладываться из хромомагнезитового кирпича.

Особенности кладки ванны кислой печи

333. Кладка пода должна производиться с уклоном к сталевыпускному отверстию.

Уклон должен создаваться путем подтески кирпича в нижних рядах пода (рис. 14).

334. Стальные конструкции пода и откосов мартеновской печи перед началом кладки должны быть изолированы асбестовым картоном.

335. Кладка нижнего слоя пода и поперечных откосов из шамотного легковесного кирпича должна производиться аналогично укладке легковесного кирпича пода основной печи.

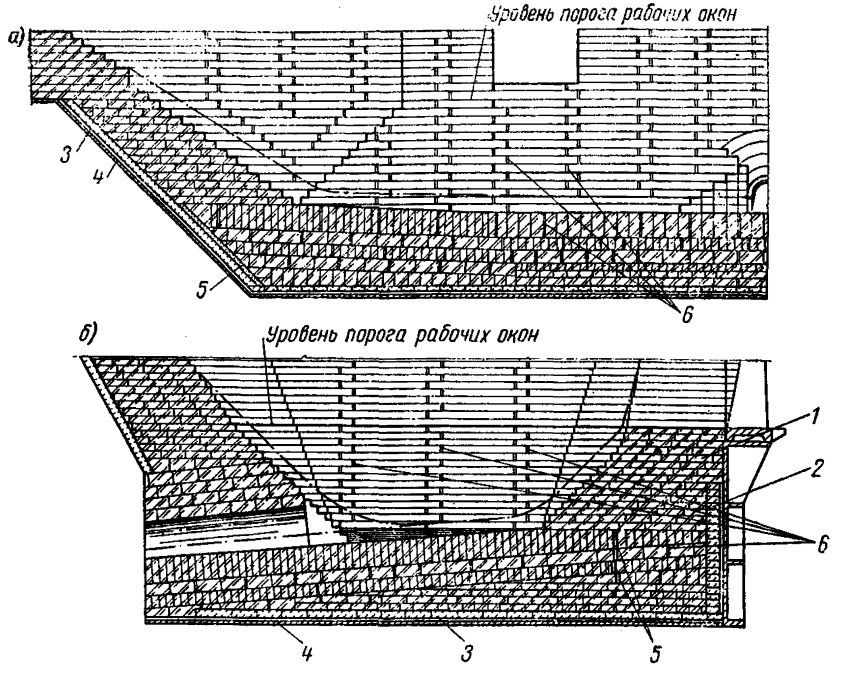

Рис. 14. Кладка пода и откосов кислой мартеновской печи

а — кладка откосов; *б* — кладка пода; *1* — динасовый кирпич; *2* — шамотный легковесный кирпич; *3* — асбестовый лист; *4* — металлический лист; *5* — температурные швы (20—30 *мм*); *6* — температурные швы (5—6 *мм*)

336. Укладка динасового кирпича по кладке из легковесного шамотного кирпича должна производиться вперевязку с заполнением швов динасовым порошком, просушенным при температуре 80°.

Перевязка швов должна осуществляться, согласно указаниям настоящих технических условий, по кладке пода основной печи из магнезитового кирпича.

337. Верхний ряд пода должен укладываться на торец, за исключением верхнего ряда пода 5-*т* мартеновской печи, который укладывается на ребро.

338. Температурные швы в динасовой кладке пода должны устраиваться согласно указаниям проекта. При отсутствии таких указаний в проекте температурные швы

Таблица 8

Распределение температурных швов и толевых прокладок толщиной 1 *мм* в рядах магнезитовой кладки подов мартеновских печей

Ряды магнезитовой кладки			Температурное расширение кладки в *мм/м*	Размещение швов и прокладок в слоях пода через каждые (в направлении указанного размера)		
				230 *мм*	115 *мм*	65 *мм*
III	IV	V	28	Пять толевых прокладок	Три толевые прокладки и в каждый 8-й шов две прокладки	Одна толевая прокладка и в каждый 2-й шов две прокладки
II	III	IV	20	То же	Две толевые прокладки и в каждый 2-й шов три прокладки	Одна толевая прокладка и в каждый 3-й шов две прокладки
I	II	III	18	Четыре толевые прокладки и в каждый 2-й шов пять прокладок	Две толевые прокладки и в каждый 4-й шов три толевые прокладки	Одна толевая прокладка и в каждый 4-й шов две толевые прокладки
—	I	II	16	Четыре толевые прокладки	Две толевые прокладки в каждый шов	Одна толевая прокладка и в каждый 15-й шов две прокладки
—	—	I	14	Четыре толевые прокладки и в каждый 4-й шов две прокладки	Две толевые прокладки и каждый 4-й шов без прокладок	Одна толевая прокладка и каждый 15-й шов без прокладок

Примечание. Нумерация рядов магнезитовой кладки производится снизу вверх от шамота к наварке.

должны оставляться в каждом ряду динасовой кладки пода из расчета 12 *мм* на 1 *пог. м* кладки.

Температурные швы должны заполняться выгорающими прокладками.

Помимо температурных швов, должны оставляться температурные зазоры: толщиной 20—30 *мм* у арматуры ванны вдоль передней и задней стен и толщиной 30—50 *мм* под поперечными откосами между динасовой и шамотной кладкой. Температурные зазоры должны заполняться хромистым железняком.

339. Температурные швы в верхнем ряду кладки подины в районе сталевыпускного отверстия на площади 4 $м^2$ не оставляются.

340. Откосы и стены должны выкладываться из динасового кирпича горизонтальными рядами вперевязку.

341. Швы в динасовой кладке стен и откосов надлежит заполнять динасовым порошком, просушенным при 80°.

342. Температурные швы в динасовой кладке стен и откосов должны оставляться в строгом соответствии с проектом. При отсутствии таких указаний в проекте температурные швы должны оставляться из расчета 10—12 *мм* на 1 *пог. м*.

Швы следует располагать вразбежку по всей высоте и толщине стен и откосов. Температурные швы должны заполняться выгорающими прокладками.

Примечание. Температурные швы в кладке столбиков сталевыпускного и шлакового отверстий не оставляются.

343. Горизонтальный зазор толщиной 25—30 *мм*, оставляемый между кладкой стен и свода, должен заполняться хромистой массой.

В остальном кладка стен и откосов должна выполняться с соблюдением указаний настоящих технических условий по прокладке аналогичных элементов основной печи.

д) Свод рабочего пространства

344. Правильность установки подпятовых балок должна быть проверена до установки опалубки. При проверке должны быть проверены высотные отметки и углы пят свода.

345. Опирание кружал свода на кессоны газовых головок не разрешается.

346. Кладка свода может выполняться параллельно с кладкой передней и задней стен рабочего пространства и вертикальных каналов.

347. Кладка свода должна выполняться кольцами, на-

чиная от поперечной оси печи в направлении к головкам. Кольца должны быть перпендикулярны продольной оси свода. Укладка кирпичей в кольце должна производиться от обеих пят к пучку свода. При наборке наклонных частей свода под каждое кольцо на опалубке должны нашиваться рейки.

348. Кольца свода надлежит набирать вертикально без завалов.

349. Замки в кольцах должны забиваться после того, как будет уложено не менее четырех колец, расположенных впереди забиваемого кольца. Одновременная забивка замков нескольких колец не разрешается.

Примечание. Боковые замки наклонных участков свода следует забивать только после укладки пережимов и двух-трех колец наклонного свода до головок.

350. Маяки для отметки положения свода на опалубке — осадки его (после разборки опалубки и подъема) при разогреве — должны устанавливаться перед разборкой опалубки.

351. Отверстия, оставленные в кладке свода для пропускания подвесок опалубки, должны закладываться кирпичом после снятия подвесной опалубки.

РАСПОРНЫЙ ДИНАСОВЫЙ СВОД РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА

352. Пятовые фасонные камни должны тщательно пригоняться к опорным балкам и укладываться на густом растворе.

353. Кладка свода рабочего пространства и сводов головок должна производиться из специального прямого и клинового кирпича без раствора.

354. Температурные швы следует выполнять по проекту.

При отсутствии указаний в проекте необходимо между кольцами свода по длине печи оставлять температурные швы толщиной 1,5—2 *мм* или в цилиндрической части свода — два температурных шва толщиной 20—40 *мм*. В торцах сводов головок должны оставляться открытые температурные швы толщиной 30—50 *мм*, а в местах сопряжения горизонтального и наклонного сводов—15 *мм*.

355. Отверстия для термопар должны обрамляться специальным фасонным камнем.

РАСПОРНО-ПОДВЕСНОЙ МАГНЕЗИТОХРОМИТОВЫЙ СВОД

(без подвижных опор у задней стены)

356. Дуговые балки для крепления подвесок должны быть установлены до начала кладки свода.

357. Пятовые кирпичи должны тщательно пригоняться к опорным конструкциям и укладываться на массе следующего состава: порошка магнезитового, просеянного через сито с отверстиями 1 *мм*,—60%, окалины (прокатной чистой), просеянной через сито с отверстиями 1 *мм*,—40%, раствора жидкого стекла (по сухому весу) сверх 100%—2—3%, воды—400—500%.

358. Клиновой кирпич, применяемый для кладки свода, должен иметь двусторонний скос.

359. Размеры отверстия для штыревого армирования в кирпиче должны соответствовать чертежу. Допускаются отклонения: по глубине 1 *мм*, по расположению отверстия 1 *мм*. Диаметр отверстия, его расположение и глубина должны проверяться шаблоном.

360. Кладка свода должна производиться насухо с прокладкой между кирпичами стальных пластин (прокладок). Отдельные кирпичи кольца свода должны быть соединены между собой металлическими штырями, закладываемыми в отверстия в кирпиче. В замковые кирпичи штыри не вставляются.

Примечание. Отклонение по длине штыря армирования допускается +2 *мм*.

361. Установка в один шов двух прокладок не разрешается.

362. Стальные пластины (прокладки), закладываемые между кирпичами в продольном и поперечном направлениях, должны иметь толщину 1 *мм*, причем на боковую поверхность кирпичей набранного кольца свода укладывается прокладка с загнутым на 10—15 *мм* верхним концом.

363. Стальные пластины — прокладки армирования и удлиненные пластины-подвески — должны по размерам и расположению отверстий соответствовать проекту.

Допуски (в *мм*):

по длине и ширине пластин	±2
» расположению центра отверстий	±2
» диаметру отверстия	+1

364. Все пластины должны быть ровными, без искривлений и заусениц.

365. Удлиненные пластины-подвески при наборке первого кольца свода должны укладываться в строгом соответствии с проектом.

В последующих кольцах пластины-подвески следует укладывать по первому кольцу.

366. Отклонение между пластинами-подвесками одного ряда в продольном направлении не должно превышать 15—20 *мм*.

367. Монтаж подвесной арматуры может быть начат после укладки участка свода, соответствующего длине продольных уголков.

РАСПОРНО-ПОДВЕСНОЙ МАГНЕЗИТОХРОМИТОВЫЙ СВОД (с пружинно-винтовым устройством)

368. Кладка свода должна производиться после окончания монтажа пружинных упоров.

369. Монтаж пружинных упоров производится после подвешивания пятовых балок и установки деревянных прокладок между ними и стойками каркаса.

370. Правильность установки пятовых балок и деревянных прокладок между ними и стойками каркаса должна быть проверена до начала кладки свода.

371. Кладка свода должна производиться в соответствии с указаниями по кладке свода без пружинных упоров.

е) Кладка вертикальных каналов и головок

372. Кладка вертикальных газовых и воздушных каналов и стен головок должна производиться вперевязку на однородном с кирпичом растворе.

Кладку вертикальных каналов разрешается выполнять в два яруса, причем до начала кладки второго яруса должно быть проверено закрепление металлоконструкций, поддерживающих кладку верхней части каналов.

373. Кладка вертикальных каналов и стен головок должна производиться с оставлением зазоров толщиной 30—40 *мм* между ней и металлоконструкциями.

374. Швы в кладке пережимов и перевалов головок, выполняемой из магнезитового и хромомагнезитового кирпича, должны заполняться магнезитовым порошком с примесью 30% окалины.

В кладке каждого перевала надлежит оставлять по два открытых температурных шва шириной 40 *мм*.

375. Внутренняя футеровка кессона должна производиться на однородном с кирпичом полугустом растворе после укладки изоляционного слоя из асбестового картона или легковесного кирпича.

376. Температурные швы в лещади кессона надлежит выполнять вразбежку толщиной 30 *мм*.

377. Наружная обмуровка газового кессона должна выполняться отдельными окатами из кирпича, укладываемого на ребро, на однородном с кирпичом растворе.

378. Наружный торец газового кессона должен быть обмазан графитовой массой состава (по объему): графита 50%, кварцевого песка 50%, жидкого стекла — до получения полугустой консистенции массы.

379. Наружная кладка вертикальных каналов должна быть изолирована слоем теплоизоляционной массы толщиной 40 *мм*.

8. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ

а) Общие указания

380. Смещение осей отдельных групп колодцев от проектного положения допускается на величину не более 20 *мм*.

381. Отклонения от проектных размеров между осями отдельно стоящих каналов, а также в наружном габарите кладки не должны превышать 10 *мм*.

382. Толщина швов кладки отдельных элементов нагревательных колодцев не должна превышать размеров, указанных в табл. 9.

б) Кладка боровов и газо-воздухопроводов

383. Кладка боровов и газо-воздухопроводов должна выполняться в соответствии с разделами 4 и 5 настоящих технических условий.

384. Вентиляционные каналы под боровами выполняются из обыкновенного глиняного кирпича. Верхняя поверхность кладки каналов должна соответствовать заданной проектом отметке.

При проверке правилкой длиной 2 *м* и уровнем отклонение от горизонтали допускается не более ± 5 *мм*. Отклонения по ширине каналов не должны превышать ±5 *мм*, а по длине — ±100 *мм*.

385. После окончания кладки каналов они должны быть очищены от остатков раствора и строительного мусора и сданы по акту на скрытые работы.

386. Верхняя часть камеры и защитные стенки, металлических рекуператоров, предохраняющие коробки металлических секций от перегрева, выкладываются после установки секций и их испытания на герметичность.

Таблица 9

Допускаемая толщина швов кладки отдельных элементов нагревательных колодцев в *мм*

Наименование элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Вентиляционные каналы	—	—	—	10
Керамические рекуператоры:				
а) выстилка—кладка из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	10
выстилка — шамотная кладка	—	—	—	5
б) стены:				
шамотная кладка	—	—	3	—
диатомовая »	—	—	—	5
в) насадка:				
своды и арки дымовых каналов	—	2	—	—
поднасадочные стенки	—	—	3	—
нижние и верхние уплотнительные ряды	1	—	—	—
между торцами трубчатых изделий и звездочками	1	—	—	—
песочный затвор	—	2	—	—
г) воздушный коллектор	—	—	3	—
д) воздушный канал:				
легковесная шамотная кладка:				
стены	—	—	3	—
свод	—	2	—	—
диатомовая кладка	—	—	—	8
е) свод:				
огнеупорная кладка	—	2	—	—
диатомовая »	—	—	—	8
Рабочее пространство:				
а) подина:				
диатомовая кладка	—	—	—	5
шамотная »	—	—	3	—
хромомагнезитовая кладка	—	2	—	—
б) стены:				
динасовая и хромомагнезитовая кладка	—	2	—	—
шамотная кладка	—	—	3	—
диатомовая кладка	—	—	—	5
Горловина:				
шамотная и хромомагнезитовая кладка	—	2	—	—
диатомовая кладка	—	—	—	5
Крышка	—	2	—	—

387. Отклонения от проектных размеров по длине и ширине камер для установки металлических рекуператоров допускаются только в сторону увеличения, но не более ±15 *мм*.

в) Кладка керамических рекуператоров

388. Фасонные изделия для кладки насадки должны быть отсортированы — изделия неправильной формы с отбитыми кромками и трещинами в кладку не допускаются.

Трубчатые элементы сортируются на группы с разницей размером по длине 1 *мм*. Торцы трубок должны быть после обжига отшлифованы на станках.

389. Оси металлоконструкций камер не должны быть смещены относительно проектного положения более чем на 20 *мм*.

390. Верхний слой выстилки рекуператорной камеры выкладывается на ребро ложками поперек каналов. Отклонение верхней поверхности выстилки от горизонтали при проверке правилкой длиной 2 *м* и уровнем не должен превышать ±5 *мм*.

391. Кладка стен камеры рекуператора выполняется из шамотного кирпича с наружной изоляцией из диатомового кирпича. Стены рекуператорных камер надлежит для уплотнения покрывать на всю высоту слоем шамотно-бокситового раствора на жидком стекле толщиной 2 *мм*.

Отклонение внутренней поверхности стен от вертикали не должно превышать 8 *мм*, а отклонение от проектных габаритных размеров — ±10 *мм*.

Углы рекуператорной камеры должны быть прямыми. Допускаемая разность длин двух диагоналей камеры должна быть не более 10 *мм*.

392. В стенах рекуператоров температурных швов не оставляют.

393. При кладке опорных стен и поднасадочных кирпичей расстояния между осями подрекуператорных каналов и между поднасадочными кирпичами должно быть выдержано с точностью до ±1 *мм*.

Отклонение от горизонтали верхней поверхности стен и верхних граней поднасадочных кирпичей по всему сечению камеры допускается не более 2 *мм*.

394. Для кладки каждого горизонтального ряда насадки должны применяться трубчатые изделия, имеющие один и тот же допуск по высоте.

395. Кладка насадки выполняется с предварительной верстовкой насухо; при этом разность уровней рядом стоящих трубчатых фасонных изделий не должна превышать 1 *мм*.

396. При невозможности подобрать ряд точно по ширине камеры следует в этом месте переложить боковую стену или подтеской ее добиться того, чтобы между крайними фасонными камнями и боковыми стенами был оставлен зазор, предусмотренный проектом.

Подтеска фасонных камней, за исключением предусмотренной проектом, категорически запрещается.

397. Каждый подобранный насухо ряд по ширине камеры проверяется:

а) на горизонтальность — допускаемое отклонение от горизонтали 2 *мм*;

б) на правильное расположение трубчатых фасонных камней — ось трубчатого камня должна быть строго вертикальной и совпадать с осью трубчатого камня, расположенного под ним;

в) на точность соблюдения зазора между крайними фасонными камнями и боковыми стенками — допускаемое отклонение от проектного размера ± 1 *мм*;

г) на соблюдение толщины швов — отклонение толщины швов от проектных более 0,5 *мм* не допускается.

398. После приемки техническим контролем наверстанного насухо поперечного ряда он укладывается на шамотно-бокситовом растворе с жидким стеклом.

Поверхность рекуператорных изделий перед нанесением раствора должна быть тщательно очищена.

Раствор должен заполнять весь зазор между уплотнительными кирпичами и пробками, а также торцами трубок и звездочками. Выступающий наружу раствор должен быть немедленно удален. Сбивание раствора внутри рекуператорных трубок не допускается.

399. После укладки поперечного ряда на растворе он окончательно принимается техническим контролем.

Все замеченные дефекты в кладке насадки должны немедленно устраняться. Проверка щупом толщины швов кладки, уложенной на растворе, не допускается.

400. После укладки каждого ряда насадки по всему сечению камеры он должен быть выдержан в течение 24 час. при температуре не ниже +15°.

В это время кладка не должна подвергаться каким-либо механическим воздействиям.

Примечания. 1. В случае необходимости форсирования работ по кладке рекуператоров допускается выдерживание каждого ряда насадки в течение 8 час. при повышенных температурах: в течение 4 час. при температуре 20° и в течение следующих 4 час. при температуре 30—35°.

2. Разрешается вести одновременно кладку двух рядов насадки уступами.

401. При кладке песочного затвора необходимо следить за тем, чтобы зазор между кладкой и насадкой не был засорен или залит раствором, а также за обеспечением проектных зазоров между фасонными камнями самого затвора.

402. После окончания кладки насадки дымовые каналы должны быть просмотрены и прочищены.

Осмотр производится с помощью электрической лампы, опускаемой в каждый дымовой канал.

403. После осмотра и очистки кладку насадки следует сверху закрыть деревянными щитами для предохранения от засорения при кладке стен и свода над рекуператором.

404. Кладка насадки может выполняться параллельно с кладкой стен камеры рекуператора или после окончания кладки их.

405. Кладка свода рекуператорной камеры должна производиться по окончании кладки насадки.

406. Кольца свода до забивки замковых кирпичей должны быть раскреплены.

407. Кладка наружной стены рекуператора у ввода холодного воздуха должна производиться после установки подающих воздух сопел, при этом необходимо следить за совпадением проемов в кладке с отверстиями в соплах.

408. Фланцевое соединение воздушного сопла с металлическим каркасом должно быть тщательно уплотнено асбестом.

409. Ряды кладки воздушных каналов в нижней части камер рекуператора должны быть строго горизонтальны и соответствовать отметке, указанной в проекте.

410. Отметка верхней части кладки насадки, в частности фасонные камни обрамления (сапожок), не должна отличаться от проектной более чем на ± 20 *мм*.

г) Кладка рабочего пространства

411. Кладка ячейки начинается с кладки подины.

Для предохранения подины от непосредственного контакта со шлаком она засыпается коксиком, а при жидком шлакоудалении набивается слоем хромистой массы ПХМ с уклоном в сторону шлаковой летки.

412. Верхний ряд шамотного слоя и хромомагнезитовая кладка подины укладываются на ребро, остальная кладка подины выполняется на плашку.

Перевязка вертикальных швов обеспечивается укладкой кирпича в смежных рядах подины крест-накрест.

413. Для получения ровной поверхности в огнеупорной кладке подины без подтески диатомовую кладку следует вывести по уровню. Допускается отклонение от горизонтальности ±5 *мм*.

414. В хромомагнезитовой кладке подины следует оставлять температурные швы, предусмотренные проектом. При отсутствии указаний в проекте о количестве температурных швов следует руководствоваться данными средней величины температурных швов, приведенными в п. 29 настоящей инструкции

Температурные швы следует заполнять выгорающими прокладками.

415. Кладка подины должна производиться так, чтобы кромки металлического шлакового стакана не выступали из кладки: они должны быть или наравне с выстилкой подины, или несколько заглублены.

416. После окончания хромомагнезитовой кладки подины ее следует закрыть деревянными щитами с целью предохранения от повреждений во время кладки стен.

417. В шамотной, динасовой и хромомагнезитовой кладке стен должны оставляться температурные швы вразбежку с заполнением выгорающими прокладками. Количество и размеры температурных швов устанавливаются проектом.

418. Кривизна кладки стен должна проверяться с помощью шаблонов через каждые пять рядов кладки.

Завалы кладки в сторону оси ячейки не допускаются; отклонение от проектных размеров ячейки по длине и ширине допускается в пределах ±10 *мм*.

419. Отметка верхней поверхности кладки песочного затвора не должна превышать проектную отметку. Величина зазора между кладкой ячейки и низом футеровки крышки должна быть не менее 25 *мм*.

420. Хромитовую набивку подины, засыпку коксиком и набивку вокруг горловины следует производить непосредственно перед постановкой колодцев на сушку.

421. Футеровка крышек рекуперативных колодцев выполняется на специальном стенде.

422. До начала футеровки крышки необходимо тщательно проверить в натуре размеры ее металлических кон

струкций и положения подвесок. Отклонения по диагонали и от проектных размеров в габаритах не должны превышать 10 *мм*. К сборке подвесного устройства предъявляются требования, предусмотренные для металлоконструкций подвесных сводов (см. п. 8 настоящих технических условий).

423. Наборка подвесного свода производится насухо от центра крышки.

После окончания наборки свода кладка сверху проливается шамотно-глиняным раствором.

424. Перед снятием крышки со стенда необходимо до отказа затянуть тяги.

9. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ ПЕЧИ

а) Общие указания

425. Толщина швов кладки отдельных элементов печей не должна превышать размеров, приведенных в табл. 10,

Таблица 10

Допускаемая толщина швов кладки нагревательных и термических печей в *мм*

Элементы кладки	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Шлаковые зоны печей, не защищенные набивкой. Зоны, где напор газов превышает 0,4 *ати*, если в растворе кладки нет жидкого стекла или цемента	—	1,5	—	—
Своды при температуре рабочего пространства выше 1 400°, а при пролете более 4 *м* — при температуре выше 1 300° . . .	—	1,5	—	—
Зоны печей, характеризуемые напором газов 0,1—0,4 *ати*, появлением шлаков и температурой нагреваемого материала до 1 250°. Главные своды и арки при температуре дымовых газов до 1 400°	—	2	—	—
Зоны печей, характеризуемые отсутствием шлаков, давлением газов не более 0,1 *ати* и температурой не выше 1 200°	—	—	3	—
Прочие элементы огнеупорной кладки печей, указанные в пп. 1, 2, 3 и 4 табл., не характеризуемые приведенными выше категориями	—	—	—	4
Выстилка пода печей	—	—	—	5
Наружная обкладка печей из глиняного обыкновенного или диатомового кирпича с внутренним огнеупорным слоем	—	—	—	8

за исключением случаев, особо оговоренных в специальных технических условиях или проектах печей.

Толщина швов кладки методических нагревательных печей прокатных цехов не должна превышать размеров, указанных в табл. 11.

Таблица 11

Допускаемая толщина швов кладки методических нагревательных печей в *мм*

Наименование элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Керамический рекуператор:				
а) выстилка	—	—	—	5
б) стены	—	—	3	—
в) свод	—	2	—	—
г) насадка:				
между шлифованными торцами изделий	1	—	—	—
остальные швы	—	—	—	4
Камера металлического рекуператора:				
шамотная кладка	—	—	3	—
диатомовая »	—	—	—	8
Подина:				
шамотная или хромомагнезитовая кладка	—	2	—	—
шамотная легковесная кладка	—	—	3	—
Стены рабочего пространства:				
каолиновая или шамотная кладка	—	—	3	—
диатомовая кладка	—	—	—	5
Торцовые стены, в которых установлены горелки	—	1,5	—	—
Горелочные амбразуры	0,5	—	—	—
Перекрытия смотровых окон и других отверстий в стенах	—	2	—	—
Разделительные стены и распорные арки между ними	—	2	—	—
Защитные столбики опорных труб	—	—	3	—
Лучковый свод при пролете:				
до 4 *м*	—	2	—	—
более 4 *м*	—	1,5	—	—
Подвесной свод	—	2	—	—

б) Кладка боровов и газо-воздухопроводов

426. Кладка боровов и газо-воздухопроводов должна выполняться в соответствии с пп. 101—122 настоящих технических условий.

в) Кладка керамических рекуператоров

427. Кладка керамических рекуператоров должна выполняться в соответствии с описанной выше кладкой рекуператоров нагревательных колодцев (разделы 8—6). Особенности кладки рекуператоров с насадкой из фасонных камней с четырьмя отверстиями приведены ниже.

428. Насадка из фасонных изделий с четырьмя каналами кладется на шамотно-бокситовом растворе с жидким стеклом со швами между шлифованными торцами фасонных камней толщиной 1 *мм*. Остальные швы в насадке выполняются толщиной до 4 *мм*.

429. Напуск стенок в месте соприкосновения двух соседних рядов фасонных камней насадки должен быть не более 3 *мм*. Отклонение воздушных каналов, обрамляемых фасонными камнями, от вертикали допускается не более 3 *мм* по всей их высоте.

430. Кладка распорных перегородок со стороны, противоположной стороне подачи на кладку фасонных изделий, ведется параллельно с боковыми и промежуточными стенами рекуперативных камер. Со стороны подачи фасонных изделий кладка распорных перегородок ведется параллельно с кладкой насадки. Для закладки при этом шанцевых кирпичей в кладке боковых и промежуточных стен камеры оставляются ниши.

Ниши следует оставлять высотой в две плашки (~140 *мм*) с тем, чтобы при некотором несовпадении рядов кладки распорных перегородок и стены шанцевые кирпичи можно было вставить в соответствующую нишу. Необходимо следить, чтобы шанцевые кирпичи не приходились против дымовых каналов.

431. При величине зазора по высоте между шанцевым кирпичом и боковой стеной до 20 *мм* он заполняется раствором, при большей величине зазора в него вставляется на растворе лещадка соответствующей толщины. Шанцевые кирпичи и лещадки укладываются на воздушнотвердеющем шамотно-бокситовом растворе.

432. Особенно тщательно должны быть выложены отверстия для выхода горячего воздуха. Внутренняя поверхность обрамляющего кольца должна совпадать с внутренней поверхностью футеровки воздухопровода. Патрубки воздухопровода вводятся в кладку стен вплотную к кольцам. Щель между воздухопроводом и бетоном фундамента в месте ввода воздухопровода заливается цементным раствором.

433. В процессе кладки торцовых стен необходимо проследить, чтобы отверстия для чистки насадки точно совпадали с отверстиями насадки.

434. Металлическая облицовка торцовых стен рекуператора монтируется после окончания кладки и установки пробок.

435. Температурные швы в стенах и своде рекуператоров не оставляются, за исключением шва в месте соприкосновения свода с торцовой стеной. Последний для обеспечения герметичности забивается смесью асбеста VI—VII сортов — 50% с огнеупорной глиной — 50% (по весу).

г) Кладка камеры металлического рекуператора

436. Отклонение от проектных размеров по длине и ширине камеры допускается только в сторону увеличения, но не более +15 *мм*.

д) Кладка рабочего пространства

437. Кладка подины ведется с перевязкой вертикальных швов. Верхний слой подины кладется вплотную к стенкам печи (без перевязки с ними) на ребро вдоль хода металла.

438. Установка закладных стальных деталей (стелют, балок, блюмсов и др.) должна производиться с оставлением проектных зазоров.

439. Под стенами рабочего пространства, разделительными стенами и столбиками, а также окнами хромомагнезитовая и изоляционная кладка заменяется шамотной.

440. Температурные швы верхнего ряда кладки подин, выполняемых из магнезитового или хромомагнезитового кирпича, устраиваются через каждые три-четыре кирпича путем укладки толевых или деревянных прокладок толщиной 2—3 *мм*. Хромомагнезитовый кирпич укладывается насухо с заполнением швов предварительно просушенным магнезитовым порошком.

441. При кладке стен из двух или трех слоев огнеупорных изделий (каолиновых, шамотных и шамотных легковесных) кладутся одновременно и перевязываются между собой по всей высоте стены. При этом более огнеупорные изделия выпускаются в слой менее огнеупорных. При наружном слое из диатомового кирпича с огнеупорным слоем не перевязывается: зазоры между диатомовой и огне-

упорной кладкой и между кладкой и металлическим каркасом должны заполняться густым раствором.

442. Температурные швы величиной 20—30 *мм* оставляются в огнеупорной кладке через каждые 5—6 *м* вразбежку по длине стены. Швы следует делать замкового типа; сквозные швы по всей толщине стены не допускаются. В изоляционной кладке температурные швы не оставляются. В торцовых стенах температурные швы оставляются приблизительно посередине между горелочными тоннелями.

443. Монтаж горелок, металлической облицовки и подвесных металлоконструкций, на которые опирается горелочная часть торцовых стен, должен быть полностью закончен до начала кладки.

444. Проверка правильности уклона горелки и горелочного тоннеля производится шаблоном, выполненным под проектным углом и уровнем. Погрешность должна лежать в пределах ±3°.

445. Если в печи предусмотрен подвесной свод, то кладка стен заканчивается на 20—30 *см* ниже нижней плоскости свода, чтобы не мешать наборке его. Стены докладываются после окончания наборки подвесного свода.

446. В месте стыка боковых и торцовых стен с подвесным сводом или торцовых стен с лучковым сводом должны быть оставлены зазоры для свободного роста стен и расширения свода; величина зазора определяется проектом. В местах стыков лучковых сводов, имеющих разный уклон, стыковые ряды подтесываются друг к другу. По длине лучкового свода оставляются температурные швы вразбежку толщиной 15—20 *мм* через каждые 3—4 *м*.

447. Кладка сводов при пролетах более 3—3,5 *м* должна производиться большемерным кирпичом размерами по длине 300, 380 и 460 *мм*.

448. Кладка переносных печей должна выполняться особо тщательно для предотвращения возможного ее растройства от ударов и сотрясений при переноске.

449. Поверхность кирпичной кладки под песочный затвор печей с выдвижным подом должна быть строго горизонтальной. Отклонение от горизонтали допускается не более ±10 *мм*.

450. Насадка регенераторов нагревательных печей должна выполняться насухо с соблюдением горизонтальности рядов (по уровню) и проектного расстояния между кирпичами.

10. КОЛЬЦЕВЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ

а) Общие указания

451. Кладка кольцевой нагревательной печи должна производиться после полного окончания и сдачи по акту монтажа каркаса печи, пода (включая подовые песочные затворы), приборов для сжигания топлива и механизма вращения пода.

Каркас печи и под должны быть концентричны и не иметь эллипсности — при вращении пода расстояния между маяками, выложенными насухо из кирпича на опорных кольцах через каждые 2—3 *м* по внутренним размерам наружной и внутренней стен печи и уложенными на таком же расстоянии фасонными бортовыми камнями, не должны отличаться от проектных более чем на 10 *мм*.

452. Правильность основных размеров каркаса и пода печи, их концентричность, соответствие отметок пода и каркаса проектным, а также соответствие проекту величины кольцевого зазора между каркасом и подом при сдаче работ должны быть тщательно проверены.

453. Размеры кольцевого зазора между каркасом и подом не должны отличаться от проектных по наружному кольцу более чем на 15 *мм*, а по внутреннему кольцу — более чем на 10 *мм*.

454. Отклонения отметок каркаса и пода допускаются не более 10 *мм*.

455. Отдельные впадины и выпуклости обшивки не должны превышать 10 *мм*.

456. Литые элементы не должны выходить в сторону кладки за габариты, предусмотренные проектом. Все монтажные устройства и крепления перед кладкой должны быть удалены и поверхность металла в местах крепления зачищена.

457. Кладка внутренних боровов печи должна производиться до установки конструкций печи.

458. Футеровка дымоотборов в пределах кожухов должна производиться после окончания монтажа и сдачи кожухов дымоотборов.

459. Охлаждаемые водой трубы перегородок должны монтироваться по окончании кладки стен печи; для этой цели, в кладке стен оставляются соответствующие отверстия, а секторы свода, расположенные над перегородками, должны набираться в последнюю очередь.

460. Толщина швов кладки отдельных элементов кольцевых нагревательных печей не должна превышать размеров, приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Допускаемая толщина швов кладки отдельных элементов кольцевых нагревательных печей в *мм*

Наименование элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Дымоотборы:				
кладка из обыкновенного глиняного кирпича	—	—	—	8
шамотная кладка	—	—	3	—
диатомовая »	—	—	—	5
Кольцевая подина:				
диатомовая кладка	—	—	—	5
шамотная »	—	—	3	—
Стены рабочего пространства:				
шамотная кладка	—	2	—	—
кладка из легковесного шамотного кирпича	—	—	3	—
Свод рабочего пространства:				
из шамотных изделий	—	2	—	—
изоляция из диатомового кирпича	—	—	—	5
Перегородка в рабочем пространстве:				
из шамотных изделий	—	2	—	—
» легковесных огнеупорных изделий	—	—	3	—

б) Кладка боровов, дымоотборов и газо-воздухопроводов

461. Разбивка внутренних боровов должна производиться при помощи геодезических инструментов.

462. Кладка боровов, дымоотборов и газо-воздухопроводов должна вестись в соответствии с указаниями пп. 101—122 настоящих технических условий.

463. Кладка внутренних боровов должна начинаться с кладки стояков под дымоотборы и вестись по направлению к наружным боровам.

464. Верхняя поверхность второго оката свода боровов должна покрываться уплотнительной обмазкой.

465. Зазоры между кладкой стен и кожухом дымоотборов должны засыпаться диатомовым порошком. Засыпка должна выполняться одновременно с кладкой с отставанием не более чем на четыре ряда. Съемная крышка стояка должна укладываться на постель из густого раствора.

в) Кладка стен и пода печи

466. Кладка стен возводится после установки гарнитуры и горелок. При этом должны строго совпадать оси горелочных камней и горелок.

467. Перед началом кладки стен забивается распушенным асбестом зазор между опорными балками и плитами, а перед кладкой пода — зазор между бортовой плитой и рамой пода.

468. В первую очередь выполняется нижняя часть наружной и внутренней стен до отметки кольцевого выступа, после чего укладываются бортовые фасонные камни по всей наружной и внутренней окружности пода. Фасонные камни укладываются строго вертикально. Верхняя поверхность всех бортовых камней внутреннего и внешнего колец должна лежать в одной горизонтальной плоскости. Допускается отклонение от нее — не более ± 5 *мм*.

Расстояния между бортовыми камнями пода и кладкой стен не должны отличаться от проектных более чем на ± 10 *мм*, что проверяется во время вращения пода.

469. Кладка пода должна производиться после проверки и окончательной рихтовки бортовых камней.

470. Между кладкой из диатомового и шамотного кирпича и бортовыми фасонными камнями оставляются кольцевые температурные швы.

В шамотной кладке подины через каждые четыре кольца оставляются кольцевые температурные швы толщиной 10 *мм*. Помимо этого, по длине колец через каждые 1 200—1 400 *мм* оставляются такой же толщины радиальные температурные швы. Швы заполняются выгорающими прокладками.

Кольцевые и радиальные швы в двух смежных рядах и радиальные в одном ряду не должны совпадать.

471. Поверх ряда, выкладываемого из доменного кирпича, делается слой хромитовой набойки. Состав ее приведен в приложении 4.

472. По окончании кладки шамотных рядов пода выкладываются стены до отметки на 1 кирпич ниже отметки уровня пят. Верхний ряд стен закладывается после наборки подвесного свода.

В случае необходимости верхний ряд кладется на ребро с подтеской.

473. Огнеупорная и изоляционная кладка перевязываются между собой путем выпуска через три—пять верти-

кальных рядов шамотного кирпича в кладку из легковесного шамота.

474. Внутренняя кольцевая стена крепится к кожуху при помощи анкерных скоб, устанавливаемых в процессе кладки через каждые четыре-пять горизонтальных рядов кладки в шахматном порядке на расстоянии примерно 700 *мм* друг от друга. Скобы привариваются к кожуху печи.

475. Температурные швы толщиной 15 *мм* оставляются в кладке стен, обращенных внутрь печи, через каждые 14 кирпичей; в наружной кладке: в наружном кольце — через 30 кирпичей и во внутреннем — через 15 кирпичей.

Температурный шов в месте примыкания дымоотбора делается вертикальным.

476. Наборка подвесного свода производится в соответствии с пп. 445—446 настоящих технических условий.

477. Наборку кирпичей свода следует начинать от оси сектора и вести в обе стороны сектора до замка между секторами.

11. СТЕКЛОВАРЕННЫЕ ПЕЧИ

а) Общие указания

478. Толщина швов в кладке отдельных элементов стекловаренных печей не должна превышать размеров, указанных в табл. 13.

Таблица 13

Толщина швов в кладке отдельных элементов стекловаренной печи в *мм*

Наименование конструктивных элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Кладка оснований под вспомогательные устройства и опорных столбов:				
а) основания под вспомогательные устройства	—	2	—	—
б) опорные столбы	—	—	—	8
Кладка регенераторов:				
а) стены регенераторов:				
шамотная кладка	—	—	3	—
кладка из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8
б) разделительная стена	—	2	—	—

Продолжение

Наименование конструктивных элементов	Категория кладки			
	I	II	III	IV
в) поднасадочные арки	1	—	—	—
г) своды регенераторов шамотные	—	2	—	—
д) кольца-окаты и перекидные арки под стены горелок	1	—	—	—
Кладка горелок:				
а) стены	—	—	3	—
б) своды горелок и понурные своды	—	2	—	—
в) «языки» горелок	1	—	—	—
Кладка ванны печи:				
а) дно бассейна	1	—	—	—
б) окружка бассейна	1	—	—	—
в) муллитовые брусья	—	—	—	5
г) подвесные стены	—	2	—	—
д) влеты динасовые	1	—	—	—
е) влеты муллитовые	—	2	—	—
ж) свод ванны	1	—	—	—
Кладка машинного канала:				
а) дно бассейна	1	—	—	—
б) окружка бассейна	1	—	—	—
в) стены выше окружки бассейна	—	—	3	—
г) своды	1	—	—	—
д) горелки	—	—	3	—
Теплоизоляционная кладка	—	—	—	5

б) Кладка боровов, газо-воздушных каналов, опорных столбов и оснований под вспомогательные устройства

479. Кладка боровов и газо-воздушных каналов должна выполняться в соответствии с пп. 101—115. Установка закладных частей, шиберов, клапанов и перекидных устройств должна производиться одновременно с кладкой.

480. Поверхность свода наружных боровов перед засыпкой должна быть оштукатурена цементным раствором и ожелезнена.

481. Нижняя часть опорных столбов на высоту 1 *м* должна обкладываться шамотным кирпичом без перевязки с основной кладкой.

482. Опорные чугунные плиты под прогоны должны укладываться строго по нивелиру на слой цементного раствора толщиной 10—15 *мм*.

в) Кладка регенераторов

483. Кладка регенераторов должна производиться после полной установки металлического каркаса.

484. Поверхность выстилки из глиняного обыкновенного кирпича не должна иметь отклонения от проектных высотных отметок более ±5 *мм*. Допускается выравнивание поверхности цементной стяжкой.

485. Кладка выстилки из шамотного кирпича должна производиться после полного окончания выстилки из глиняного обыкновенного кирпича.

486. Стены регенераторов должны закладываться одновременно. Допускается на отдельных участках ступенчатая штраба не более чем на десять рядов.

487. Кладка продольных и поперечных стен секционных регенераторов должна производиться вперевязку.

488. Устойчивость огнеупорной кладки при высоте стены более 1 *м* должна обеспечиваться ее перевязкой с кладкой из глиняного обыкновенного кирпича в местах совпадения рядов.

Примечание. В стенах секционных регенераторов перевязка огнеупорной и наружной кладки необязательна.

489. Вертикальные швы огнеупорной и глиняной обыкновенной кладки должны располагаться вразбежку.

490. Кладка разделительной стены должна производиться с тщательной перевязкой вертикальных швов.

491. Поднасадочные арки в газовых и воздушных регенераторах должны располагаться одна против другой враспор, а не вразбежку.

492. Расстояние между поднасадочными арками должно выдерживаться строго по проекту.

Примечание. Перекос поднасадочных арок не допускается.

493. Поднасадочные арки должны быть перевязаны между собой шамотной плиткой. Перевязка должна производиться двумя или тремя плитками в зависимости от ширины камеры.

494. Натес по поднасадочным аркам должен быть выполнен строго горизонтально. Верхняя поверхность натеса на всех арках должна лежать в одной горизонтальной плоскости.

495. Насадочная решетка должна быть выполнена без перекосов.

496. Кладка насадки должна производиться насухо с перевязкой швов и соблюдением вертикальности ячеек.

497. Отклонение осей отдельных ячеек от оси ряда не должно превышать 5 *мм*. Зазор между стенами регенераторов и крайними кирпичами насадки должен быть не менее 10 *мм*.

498. Отклонения в размерах ячеек не должны превышать 8 *мм*. Перекрывающий кирпич, если он лежит на двух опорах, должен заходить на нижележащий кирпич не менее чем на 25 *мм* при любом размере ячеек.

499. Отклонение верхней поверхности насадки от горизонтали не должно превышать 8 *мм*.

500. Выравнивание рядов насадки путем подкладки асбеста запрещается.

501. Отверстие для продувки в «рубашках» регенераторов необходимо оставлять против каждого продольного колодца.

502. Кладка сводов регенераторов должна выполняться вперевязку. На краях сводов кладка производится кольцами в два оката. Окаты между собой не перевязываются.

г) Кладка горелок

503. Оси каждой пары горелок при кладке должны точно совпадать. Отклонение допускается не более ±25 *мм*.

504. Оси горелок должны быть строго перпендикулярны продольной оси печи.

505. Кладка разделительной (промежуточной) стенки должна производиться с тщательной перевязкой вертикальных швов.

506. Отверстия для шиберов в вертикальных каналах должны закладываться насухо в 1 кирпич.

507. Кладка сводов «языков» и понурых сводов горелок должна производиться вперевязку.

д) Кладка ванны печи

508. На время кладки стен ванны и до установки кружал для кладки свода между каждой парой стоек металлического каркаса непосредственно над связями устанавливаются временные деревянные или металлические распорки.

509. Каждый донный брус в продольном направлении должен укладываться на две стальные полосы.

510. Качество обработки брусьев должно проверяться рейкой по четырем направлениям, причем зазор между брусом и рейкой не должен превышать 1 *мм*.

511. Кладка донных и стеновых брусьев должна производиться впритирку. Степень притирки донных брусьев должна проверяться просвечиванием электролампой.

512. Швы дна по длине и ширине печи должны быть прямолинейны.

513. Укладка брусьев должна после их сортировки и маркировки производиться в соответствии со схемой раскладки. При сортировке определяют наиболее сохранившуюся и хорошо обожженную сторону бруса, которая должна быть обращена к стеклу.

514. По мере укладки донных брусьев ряды их в поперечном направлении должны временно закрепляться во избежание сдвигов отдельных брусьев и попадания в швы мусора.

515. Кладка последнего, замыкающего ряда для предотвращения всплывания донных брусьев в местах перехода дна бассейна на меньшую глубину должна производиться обратной аркой.

516. При переходе дна с одной отметки на другую донные брусья крайнего ряда должны заходить на нижележащий ряд брусьев не менее чем на 500 *мм*.

517. Горизонтальные швы кладки стен должны составлять одну ровную сплошную линию; вертикальные швы должны перевязываться.

518. Укладка стеновых муллитовых брусьев должна производиться в соответствии со схемой раскладки после сортировки и маркировки.

519. Муллитовые брусья должны укладываться, как правило, литниковой стороной наружу ванны. В целях уплотнения швов допускается кладка отдельных брусьев литниковой стороной внутрь бассейна.

520. Кладка подвесных стен должна производиться после тщательной проверки установки кронштейнов, лафетов и подпятовых балок.

521. Кладка «зуба» на лафетную доску должна производиться впритир. Подрубка «зуба» во влетах не допускается.

522. Вертикальные швы подвесных стен должны быть перевязаны.

523. Температурные швы в подвесных стенах надлежит

устраивать вразбежку шириной 10—15 *мм* между 1—2, 2—3 и 3—4 парами горелок.

524. Ряды пят и подпятовые балки должны прерываться между секциями свода температурными швами шириной: для пят 20—30 *мм*, для подпятовых балок 30—40 *мм*.

525. Свод кладется отдельными секциями вперевязку. На концах секций для перевязки должна быть использована плитка полуторного размера.

Применение на концах секций плиток половинного размера не допускается. Замковый ряд надлежит забивать по всей длине секций. Кладка свода отдельными кольцами не допускается.

526. Распалубка свода должна производиться после стягивания секций свода постоянными связями и отрыва его от опалубки на 10—15 *мм*. Отрыв свода проверяется нивелиром или временными маяками.

527. Плоские арки сыпочного кармана и экрана должны выкладываться только из клиновых плит.

528. По окончании всех строительно-монтажных работ внутренняя поверхность ванны должна быть тщательно очищена от раствора.

е) Кладка машинного канала

529. Отметка высоты основания машинного канала должна быть строго увязана с отметкой дна ванны. Отклонения не должны превышать ±5 *мм*.

530. Постель под пяты «мостов» должна быть строго горизонтальна.

531. Кладка верхней части мостового строения должна производиться после подвески машин вертикального вытягивания.

532. Сопряжение «гроба» с мостовым строением должно выполняться с тщательной разделкой без пустот и щелей.

533. Ось подмашинной камеры должна совпадать с осью машины вертикального вытягивания стекла.

534. Соединение сводов при крестообразной форме канала должно выполняться стрельчатым.

535. Кладка регенераторов канала должна производиться с соблюдением тех же правил, что и кладка регенераторов печи.

д) Кладка изоляции стен регенераторов ванны и машинного канала

536. Изоляция свода ванны, горелок, стен и сводов пламенного пространства машинного канала должна производиться после выводки. Изоляция остальных конструктивных элементов производится в процессе строительства.

537. Понурые своды и щечки горелок должны быть покрыты уплотнительной обмазкой.

538. Свободное пространство между связями и изоляцией должно быть не менее 50 *мм*.

539. Кладка обрезов сводов в местах температурных швов не изолируется на ширину по 250 *мм* с каждой стороны.

12. ЦЕМЕНТНЫЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ ПЕЧИ

а) Общие указания

540. Настоящие технические условия распространяются на работы по футеровке всех типов цементных вращающихся печей.

541. Футеровка вращающихся печей разрешается после окончания всех монтажных работ, центрирования и проверки исправности корпуса печи и действия механизмов вращения печи.

Для печей, работающих с водяным охлаждением корпуса в зоне спекания, должна быть проверена герметичность корпуса.

542. Техническая характеристика частей футеровки, скрываемых последующими футеровочными работами (нижние ряды кладки порогов, тепловая изоляция и т. п.), должна даваться в акте на скрытые работы, составляемом вслед за выполнением самих работ.

543. Футеровка вращающейся печи производится на растворах или пластинках из мягкой стали. Пластинки могут быть гофрированными или плоскими. В продольных швах кладки устанавливаются пластинки прямоугольной формы, в поперечных швах — пластинки трапецеидальной формы. Толщина плоских пластинок должна находиться в пределах 1,25—2 *мм*, гофрированных — 1—1,5 *мм*. Безобжиговый кирпич в кассетах укладывается насухо.

544. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы и растворы для футеровки вращающихся печей должны при-

меняться согласно проекту. Составы растворов и бетонов приведены в приложениях 2 и 3.

545. Толщина швов кладки не должна превышать размеров, указанных в табл. 14.

Таблица 14

Допускаемая толщина швов кладки цементных вращающихся печей в *мм*

Материалы кладки печей	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Шамотные или многошамотные изделия:				
в пыльных камерах	—	—	3	—
» остальных элементах	—	2	—	—
Тальковые изделия	—	—	2,5	—
Хромомагнезитовые или обжиговые магнезитохромитовые изделия на растворе:				
продольные швы	—	—	2,5	—
поперечные »	—	—	3	—
Высокоглиноземистые изделия:				
кладка теплообменника	1	—	—	—
Хромомагнезитовые изделия:				
на стальных гофрированных пластинах	—	—	—	4,5
» » плоских »	—	—	3	—
Легковесные шамотные изделия	—	—	3	—
Безобжиговые магнезитохромитовые изделия на плоских стальных пластинах	—	—	3	—
Безобжиговые магнезитохромитовые изделия в кассетах	—	2	—	—

546. Продольные и поперечные температурные швы должны быть оставлены в футеровке согласно указаниям проекта.

547. Перед укладкой футеровки кожух печи должен быть тщательно очищен от мусора и пыли.

548. Футеровка вращающихся печей должна производиться продольными рядами с перевязкой поперечных швов смежных рядов. Продольные швы должны иметь радиальное направление. Футеровку колец, порогов, обратного конуса и рекуператорных окон разрешается выполнять кольцами.

549. Продольные ряды должны быть прямолинейными и располагаться вдоль образующей печи.

550. Кирпич должен укладываться плотно к кожуху печи или изоляции. В местах расположения заклепочных соединений или болтов крепления ходовых частей допускаются выступы в кладке на величину заклепочных головок или болтов.

551. Участки футеровки, выполняемые вперевязку, должны быть разбиты по длине на отдельные панели. Отдельные панели должны примыкать друг к другу по прямому обрезу.

552. Участки футеровки, выполняемые из отдельных видов огнеупоров, а также части ее, выполняемые специальной кладкой (кольца, пороги, кладка переходных конусов), должны примыкать к смежным участкам футеровки по прямому обрезу.

553. Для забивки замка кладки должен оставляться промежуток шириной четыре—восемь рядов кирпича, в зависимости от его размеров.

554. Замковые кирпичи должны быть плотно подогнаны к месту и иметь форму клина, обращенного узким концом внутрь печи. Замок укладывается на том же растворе, на котором выполнена футеровка данного участка печи, с последующим расклиниванием кирпичей стальными прокладками в слабых местах.

555. Замковые кирпичи должны забиваться сбоку с помощью деревянных киянок. Теска замковых кирпичей

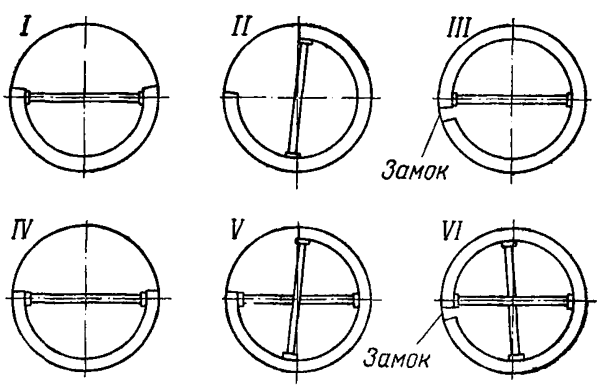

Рис. 15. Последовательность кладки и крепления огнеупора при футеровке вращающейся печи

не допускается. В случае необходимости растесываются два смежных ряда кладки.

556. Укладка футеровки во вращающейся печи должна сопровождаться поворотами печи и раскреплением уложенного огнеупора винтовыми домкратами. Футеровка, укладываемая на наиболее высокотемпературном участке, должна крепиться двумя рядами домкратов (рис. 15. IV, V, VI).

Остальная футеровка может крепиться одним рядом домкратов (рис. 15, I, II, III).

557. По окончании футеровки крепление кладки должно быть снято, а футеровка внимательно осмотрена. Осмотр футеровки, уложенной на пластинах, или футеровки из кассетного кирпича производится при неснятом креплении. Слабо закрепленные кирпичи должны быть расклинены пластинами.

б) Кладка футеровки головки, рекуператоров и холодильника

558. При футеровке откатной головки и горячей камеры кирпич должен укладываться горизонтальными ложковыми рядами с перевязкой швов.

559. Изолирующий слой между огнеупорной футеровкой и лобовым листом откатной головки должен выполняться из асбестового картона толщиной 20 *мм* или из шамотно-цементного раствора той же толщины.

560. Примыкание футеровки к швеллерам или уголкам каркаса, а также к рамкам дверки и гляделок должно выполняться с тщательной притеской кирпича. Все неплотности в этих местах должны быть заполнены шамотным раствором.

561. Футеровка рекуператоров должна выполняться кольцами. В холодильниках жаровое кольцо входной части должно футероваться кольцами, а остальная часть—вперевязку.

в) Кладка футеровки на участке зоны охлаждения и консольной части печи

562. Футеровка участка зоны охлаждения в печах с холодильниками должна выполняться с перевязкой попереч-

ных швов. У горячего обреза печи должно быть установлено жаровое кольцо.

563. Жаровое кольцо и пороги футеруются в два-три оката кольцами с перевязкой внутренних кольцевых швов.

564. Кладка в жаровом кольце и порогах должна плотно примыкать к деталям печи (торцовый лист горячего обреза, башмаки или уголки у рекуператорных окон).

565. Футеровка промежутка между жаровым кольцом и малым порогом, а также футеровка обратного конуса должна быть выполнена в виде отдельной панели с перевязкой швов. При выполнении футеровки обратного конуса кольцами кирпич должен быть уложен без подтески. При выполнении кладки вперевязку разрешается применение тесаного кирпича.

566. Зазор между броневыми плитами и корпусом печи у рекуператорных окон должен быть плотно заполнен кладкой или бетоном. Кладка, уложенная между сливными воронками, должна плотно к ним примыкать. Вся кладка у рекуператорных окон выполняется без перевязки поперечных швов.

г) Кладка футеровки переднего и заднего переходных участков

567. На переходных участках футеровка тальковым кирпичом выполняется продольными рядами с перевязкой поперечных швов (рис. 16) или кольцами (рис. 17).

568. В этих частях печи укладка талька на заклепочных соединениях допускается без подстилающего слоя, а также без подтески кирпича по заклепкам.

Упорные уголки должны быть полностью перекрыты тальковой футеровкой.

569. На переходных конусах печи кирпич может укладываться кольцами или вперевязку. Футеровка конуса должна представлять собой отдельную панель.

При укладке футеровки на переходном конусе вперевязку каждый четный ряд должен начинаться и заканчиваться установкой двух трехчетвертных кирпичей или одной половинки кирпича.

570. Стандратные кирпичи, имеющие форму торцового клина шириной 120—150 *мм*, устанавливают параллельно основаниям конуса печи. Образующиеся в пяточных частях

кирпича зазоры треугольного сечения должны быть заполнены раствором (рис. 18).

Стандартные кирпичи, имеющие форму ребрового клина шириной 200—300 *мм*, плотно устанавливаются на кор-

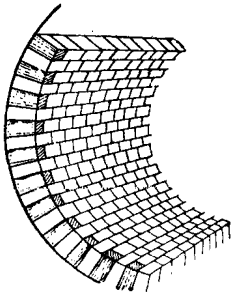

Рис. 16. Кладка талькового кирпича с перевязкой поперечных швов. Перевязывающие ряды начаты с половинками кирпича

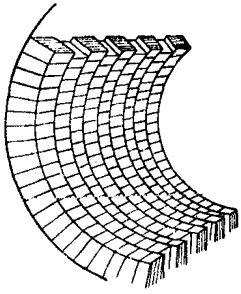

Рис. 17. Кладка талькового кирпича кольцами

пус нижним основанием. Все крайние кирпичи кладки переходного конуса, примыкающие к цилиндрической части футеровки, подтесываются с торца (рис. 19). Для выпрям-

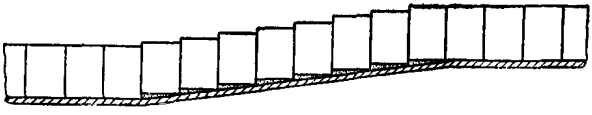

Рис. 18. Кладка огнеупора на конусе печи кольцами

ления рядов, отклоняющихся от направления образующей конуса, должен укладываться выравнивающий ряд, подтесанный в виде клина, как показано на рис. 20.

571. В кольцевой кладке талькового кирпича по конусу утолщение продольных швов определяется конфигурацией конуса (рис. 20).

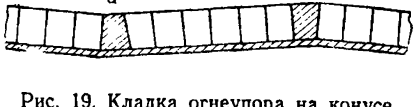

Рис. 19. Кладка огнеупора на конусе печи вперевязку. Кирпич в нижней *а* и верхней *б* частях конуса подтесан

Рис. 20. Кладка выравнивающего ряда при футеровке конуса печи вперевязку

д) Кладка футеровки наиболее высокотемпературного участка печи

572. На высокотемпературном участке печи, разбитом по длине на отдельные панели (длиной от 3 до 6 *м*), кирпич разрешается укладывать только продольными рядами с перевязкой поперечных швов.

Укладка кольцами разрешается только для талькового кирпича.

573. В хромомагнезитовых и магнезитохромитовых футеровках воспрещается устанавливать на стыке их с соседними участками футеровки концевые кирпичи меньших размеров по ширине, нежели кирпич основных марок.

Здесь в качестве концевого кирпича должен применяться кирпич перевязочных марок.

В футеровках из кассетного огнеупора или талькового кирпича допускается установка концевых кирпичей меньшей ширины. Они должны быть установлены, несколько отступая от обреза между двумя полными кирпичами.

574. Хромомагнезитовая футеровка выполняется из кирпичей различных марок, которые укладываются чередующими в определенном соотношении рядами.

575. Хромомагнезитовая футеровка, выполненная на магнезиальном растворе или на плоских стальных пластинках, должна производиться с поперечными и продольными температурными швами.

Примечание. Поперечные швы толщиной 8—10 *мм* должны быть оставлены между панелями хромомагнезитовой кладки и на стыках хромомагнезитовой кладки с тальковой; продольные швы толщиной 2—4 *мм* и длиной во всю панель оставляют между отдельными рядами кладки.

576. Температурные швы должны быть заполнены выгорающими прокладками: поперечные — из тонкой вагонки, фанеры или картона, а продольные — из картона, толя или толстой бумаги (папки). Выгорающая прокладка не должна доходить до рабочей поверхности футеровки. Остающийся промежуток должен быть заполнен смесью древесных опилок с магнезиальным раствором на жидком стекле.

577. Температурные швы в хромомагнезитовой футеровке, уложенной на гофрированных стальных пластинах, помещенных как в продольных, так и поперечных швах кладки, не оставляются.

578. Футеровка из безобжигового магнезитохромитового кирпича в кассетах должна применяться только в печах диаметром 3 *м* и больше.

В печах диаметром 3 *м* применяется кирпич фасона № 17; в печах диаметром свыше 3 *м* применяется кирпич фасонов № 12 и 17, которые укладываются чередующимися в определенном соотношении рядами.

Примечание. Категорически воспрещается укладывать взамен фасона № 12 прямой кассетный кирпич.

579. Кассетный кирпич должен укладываться плотно, без применения стальных пластин или раствора.

Примечание. Отдельные стальные пластины могут применяться в кассетной кладке только в местах пересечения сварных швов, в местах расположения болтов крепления бандажей и т. п.

580. Кассетный кирпич должен быть уложен с перевязкой поперечных швов. Кольцевая кладка кассетного кирпича не допускается.

581. Сварные швы корпуса печи или выступающие болты крепления бандажа, расположенные на участке кассетной футеровки, должны быть выровнены раствором.

582. Кассетная футеровка должна быть выполнена без разбивки на отдельные панели. Температурные швы в кассетных футеровках не оставляются.

583. Замок футеровки, выполняемой из кассетного кирпича, должен забиваться заранее заготовленным кассетным замковым кирпичом.

584. Запрещается закрывать замок магнезитохромитовых футеровок из безобжигового кирпича в кассетах хромомагнезитовым кирпичом.

585. При применении кассетного огнеупора укладывается только в средней части участка. Остальная часть этого участка, офутерованного кассетным кирпичом, футеруется хромомагнезитом. Обрезы хромомагнезитовой кладки в местах примыкания ее к кассетной должны быть тщательно выполнены.

Примечание. Температурные швы в местах стыка хромомагнезитовой кладки с кассетной не устраиваются.

586. Магнезитохромитовые (без кассет) огнеупоры по форме и размерам должны соответствовать хромомагнезитовым изделиям марок ХМ-4, ХМ-5, ХМ-6 и ХМ-7.

587. Запрещается забивать замок магнезитохромитовых футеровок хромомагнезитовым кирпичом.

588. Безобжиговый магнезитохромитовый кирпич должен укладываться только в средней части участка. Остальная часть этого участка футеруется хромомагнезитом. Обжиговый магнезитохромитовый кирпич можно укладывать по всей длине участка.

589. При укладке обжигового магнезитохромитового кирпича на растворе или плоских стальных пластинах между панелями кладки должны оставляться температурные швы шириной 8—10 *мм*.

При укладке обжигового магнезитохромитового кирпича на гофрированных пластинах — температурные швы не оставляются.

590. Безобжиговый магнезитохромитовый кирпич должен укладываться на плоских стальных пластинах без оставления температурных швов.

ФУТЕРОВКА ИЗ ТАЛЬКОВОГО КИРПИЧА

591. Тальковая футеровка наиболее высокотемпературного участка должна быть выполнена из необожженного талькового кирпича I сорта.

592. Тальковый кирпич укладывается продольными рядами с перевязкой швов (см. рис. 16) и кольцами (см. рис. 17).

593. Сварочные или заклепочные швы корпуса печ

расположенные на участке тальковой футеровки, должны быть выровнены раствором.

594. Тальковая кладка с перевязкой поперечных швов должна выполняться в виде отдельных панелей длиной от 3 до 6 *м*.

595. Если печь работает без водяного охлаждения, температурные швы в тальковой футеровке не делаются. В условиях водяного охлаждения в тальковой футеровке должны оставляться поперечные температурные швы шириной 8—10 *мм*.

596. Запрещается закрывать замок тальковой кладки хромомагнезитовым кирпичом.

е) Кладка футеровки на участках зон кальцинирования, дегидратации и подогрева

597. Шамотная футеровка должна выполняться продольными рядами с перевязкой поперечных швов. В местах установки теплообменника кладка может выполняться кольцами.

598. Шамотная футеровка, выполняемая вперевязку, должна укладываться отдельными панелями длиной 5—7 *м* каждая. Температурные швы в шамотной футеровке не оставляются.

599. Упорные уголки, расположенные на этих участках, должны быть полностью перекрыты кирпичом.

600. Шамотная футеровка на переходных конусах печи, расположенных на участках зон кальцинирования и дегидратации, должна выполняться согласно указанию пп. 569-570 настоящих условий (см. рис. 18, 19, 20).

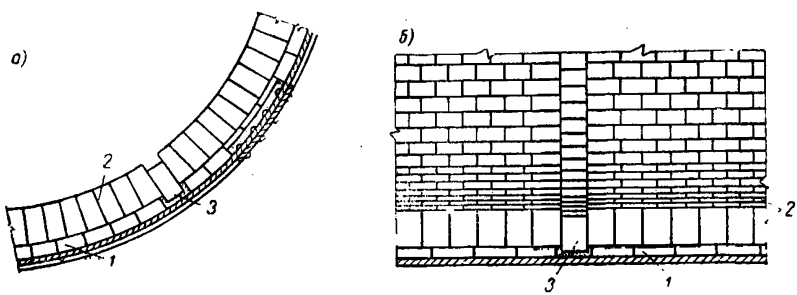

Рис. 21. Кладка огнеупора по шамотной изоляционной лещадке

а — поперечный разрез; *б* — продольный разрез; *1* — лещадка; *2* — огнеупор; *3* — продольный скрепляющий ряд огнеупора

601. Лещадка должна укладываться на цементном тесте полугустой консистенции. Заклепочные швы корпуса печи должны быть выровнены цементным тестом густой консистенции до высоты заклепочных головок.

На заклепочных поясах лещадку укладывают кольцами; в остальных местах кладку ведут с перевязкой поперечных швов, для чего каждый четный ряд начинают и заканчивают укладкой половинки лещадки.

602. Смещение футеровки по изоляции при вращении печи должно быть предотвращено выполнением:

а) продольных скрепляющих рядов (рис. 21, *а*);

б) поперечных скрепляющих колец (рис. 21, *б*).

ж) Кладка футеровки на участке горячей части зоны испарения

603. Футеровка в зависимости от конструкции деталей крепления цепной завесы может быть выполнена вперевязку или кольцами.

604. Футеровка должна перекрывать нижнюю часть стояков или уголков крепления цепей. Одновременно она не должна препятствовать свободному движению первых звеньев цепей. В случае необходимости кирпич в этих местах подтесывается.

605. Изоляция в зоне испарения выполняется из асбестового картона и только под шамотной футеровкой. Листы картона должны быть плотно уложены к корпусу печи на жидком цементном тесте. В местах заклепочных соединений должен быть нанесен до высоты заклепочных головок слой подмазки из размоченного в воде асбеста V или VI сорта с добавкой цемента.

з) Кладка футеровки из клинкерно-цементного бетона на участке холодной части зоны испарения и входной части печи

606. Арматура должна быть расположена под слоем бетона толщиной не менее половины толщины футеровки. Между арматурой и корпусом печи должен оставаться предусмотренный проектом промежуток.

607. Бетон должен быть тщательно уплотнен и плотно примыкать к корпусу, отдельным деталям печи и огнеупорной футеровке смежного участка.

Примечание. Добавлять свежий бетон поверх ранее уложенного для увеличения его толщины категорически воспрещается.

и) Футеровка дымовой камеры

608. Воздушный зазор между огнеупорной футеровкой и стенками каркаса дымовой камеры должен быть шириной 20—25 *мм*, а между огнеупорным сводом и сводом камеры из красного кирпича — 40—45 *мм*.

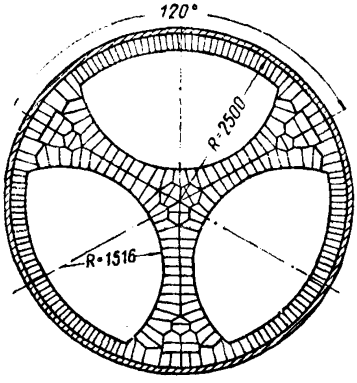

Рис. 22. Керамический теплообменник

609. Стыки панелей огнеупорной футеровки в углах камеры, а также их стыки со сводом должны быть уплотнены прокладкой асбестового шнура.

к) Кладка теплообменников

610. Пятовые блоки теплообменников устанавливаются во время футеровки печи и должны отстоять друг от друга на 120° по окружности печи (рис. 22).

611. Смежные теплообменники должны быть смещены по отношению друг к другу на 60° по окружности печи.

612. Кладка керамических теплообменников должна вестись рядами с перевязкой швов.

613. Оси теплообменников должны совпадать с осью печи. Торцовые обрезы теплообменников должны быть строго перпендикулярны оси печи.

13. ШАХТНЫЕ ОБЖИГАТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ

а) Общие указания

614. Футеровка шахтных печей разрешается:

а) в автоматических шахтных печах после окончания монтажа металлического каркаса;

б) в прочих шахтных печах после окончания строительства рубашки из обыкновенного глиняного кирпича или железобетона.

615. Толщина швов в кладке из шамотного кирпича

должна быть не более 2 *мм*. Швы в кладке из хромомагнезитового огнеупора должны иметь толщину не более 3 *мм*.

616. Огнеупорный кирпич укладывается отдельными кольцами. Вертикальные швы между кирпичами смежных колец должны быть расположены вперевязку. Радиальные швы внутреннего слоя футеровки должны быть расположены вразбежку по отношению к радиальным швам наружного слоя футеровки.

617. В каждом кольце внутреннего слоя футеровки допускается не более трех замковых кирпичей, в каждом кольце наружного слоя — не более четырех.

618. Отверстия в футеровке для сопел воздушного дутья должны перекрываться напуском кирпичей.

б) Кладка футеровки участка охлаждения

619. Промежуток между футеровочными чугунными плитами и корпусом печи заполняется шамотно-цементным бетоном.

Примечание. В районе верхних колец из чугунных плит, находящихся в области более высоких температур, следует оставлять зазор между бетоном и корпусом печи шириной 25—35 *мм*, заполняемый шлаком.

620. Поверхность обрезов последнего кольца из жароупорных чугунных плит и шамотно-цементного бетона, на которую непосредственно укладывается первое кольцо из шамотного кирпича, должна быть строго горизонтальной. Перед укладкой шамотного кирпича она должна быть выровнена густым раствором того же состава, на котором будет вестись шамотная кладка. Толщина слоя не должна превышать 5 *мм*.

621. В верхней части участка охлаждения между футеровкой и корпусом печи должен быть оставлен зазор шириной 50—75 *мм*, заполняемый шлаком.

в) Кладка футеровки участка горения

622. Футеровка участка горения выполняется в виде цилиндрической шахты, уложенной непосредственно поверх обреза футеровки участка охлаждения.

Если диаметр печи на участке охлаждения превышает диаметр печи на участке горения, футеровка последнего должна быть несколько смещена внутрь печи относительно футеровки первого участка.

623. Между футеровкой и корпусом печи должен быть оставлен зазор шириной 50—75 *мм*, заполняемый шлаком.

г) Кладка футеровки участка подготовки

624. Между хромомагнезитовой футеровкой и корпусом должен быть оставлен зазор шириной 25—35 *мм*, заполняемый шлаком.

Примечание. В некоторых конструкциях шахтных печей футеровка участка подготовки выполняется в два слоя, из которых внутренний слой толщиной 230 *мм* — из хромомагнезитового кирпича и наружный — толщиной 100—120 *мм*—из шамотного кирпича класса Б или В. Верхние два-три кольца футеровки участка подготовки могут быть выполнены из шамотного кирпича класса А или Б.

625. Кладка конуса должна достигаться за счет укладки каждого последующего кольца по возрастающему диаметру.

Примечание. Образование конусности путем соответствующей подтески кирпичей со стороны рабочей части футеровки воспрещается.

626. Укладка хромомагнезитового кирпича в футеровке участка подготовки допускается без перевязки вертикальных швов смежных колец.

14. КОЛЬЦЕВЫЕ ОБЖИГОВЫЕ ПЕЧИ

627. Кладка печей должна производиться только при наличии постоянного или временного шатра, защищающего кладку от атмосферных осадков.

628. Вверху фундамента, в месте опирания увальной стены и контрфорсов, должен быть придан уклон, соответствующий наклону стены к центру печи. Угол наклона рядов кладки увальной стены и контрфорсов должен оставаться неизменным до верха стен.

629. Швы наружных стен, выполняемых из глиняного обыкновенного кирпича, должны быть расшиты.

630. Перевязка кладки стен кольцевых печей с футеровкой не допускается. Перевязка кладки увальных стен с контрфорсами обязательна.

631. Заполнение полостей печи должно производиться глинобетоном с тщательным трамбованием. Замена глинобетона засыпками не допускается.

632. Для придания строительного подъема своду обжигового канала кружала для него должны очерчиваться из двух центров радиусом, превышающим на 100—200 *мм* половину пролета.

633. Выполнение свода обжигового канала окатами по $^1/_2$ кирпича не допускается.

634. Отверстия для топливных трубочек должны располагаться симметрично по отношению к центральной оси ходка каждой камеры. Отверстия в своде оформляются фасонными шамотными изделиями или блоками из жароупорного бетона. Оформление отверстий нормальным кирпичом не допускается. Вместо отдельных отверстий допускается оставление щелей в своде канала.

15. ВАГРАНКИ

635. Толщина швов футеровки отдельных элементов вагранок не должна превышать размеров, указанных в табл. 15.

Таблица 15

Допускаемая толщина швов футеровки вагранок в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Копильник и шахта	—	2	—	—
Труба	—	—	3	—
Искрогаситель	—	—	—	5

Раствор для футеровки вагранок должен применяться шамотно-глиняный полугустой консистенции.

636. Футеровка вагранок производится по шаблону от кожуха.

637. Отверстия для фурм и летки разрешается перекрывать кирпичом на плашку (без арок).

638. Величина зазора между футеровкой и кожухом должна приниматься по проекту. Заполнение зазора должно производиться густым шамотным раствором или диатомовым порошком. Применение для этих целей формовочного песка и глины не допускается.

639. Форма сегментов верхнего кольца должна обеспечивать плавный переход от футеровки шахты к футеровке трубы. Пустоты в сегментных плитах должны быть заполнены котельным шлаком.

640. При футеровке температурные швы вагранок должны выполняться по указаниям проекта.

16. ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

а) Отражательные печи для плавки медных концентратов на штейн

641. Толщина швов кладки отражательных печей для плавки медных концентратов на штейн не должна превышать размеров, указанных в табл. 16.

Таблица 16

Допускаемая толщина швов кладки отражательных печей для плавки на штейн в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки				
	вне категории	I	II	III	IV
Стены:					
а) кладка от фундамента до уровня ванны в печах с набивным подом	—	—	2*	—	—
б) кладка от фундамента до уровня ванны в печах с кирпичным арочным перекрытием пода с применением частичной кварцевой набивки или без нее	—	1,5**	—	—	—
в) кладка от уровня ванны до свода рабочего пространства печи	—	—	2**	—	—
г) кладка в зоне шпуровых отверстий	0,5	—	—	—	—
д) кладка вертикальной арки в торцовой стене печи (со стороны борова)	—	1	—	—	—
е) кладка двухскатного обратного свода, оформляющего верх торцовой стены ванны (со стороны борова)	0,5	—	—	—	—
Свод рабочего пространства печи	—	1	—	—	—
Обратные арки перекрытия пода печи	—	1	—	—	—
Под от фундамента до кварцевой набивки или до кварцевой подготовки для кладки арочного перекрытия пода	—	1	—	—	—
Изоляция стен печи	—	—	—	—	5

* В печах для плавки огарка 1,5 *мм*.
** В печах для плавки огарка 1 *мм*.

642. Температурные швы в кладке печи должны выполняться согласно указаниям проекта; в случае отсутствия указаний в проекте температурные швы должны быть выполнены в соответствии с табл. 17.

Таблица 17

Величина температурных швов в кладке отражательных печей для плавки на штейн

Наименование элементов печи	Материал кладки	Ширина и расположение температурных швов	Заполнение температурных швов
Стены рабочего пространства	Динасовый кирпич I сорта	По 40 *мм* через каждые 3 *м*	Выгорающими прокладками. С внутренней поверхности заполняются кварцевой набивкой
	Термостойкий хромомагнезитовый кирпич I сорта	По 30 *мм* через каждые 3 *м*	То же
Двускатный обратный свод, оформляющий верх торцовой стены ванны (со стороны борова)	То же	По 30 *мм* из расчета 8 *мм* на 1 *пог. м*	»
Обратная арка в торцовой стене (со стороны борова)	Динасовый кирпич I сорта	По 20 *мм* из расчета 12 *мм* на 1 *пог. м*	»
Свод рабочего пространства	То же	По 50 *мм* через каждые 4 *м*	Выгорающими прокладками
	Термостойкий магнезитохромитовый кирпич I сорта	По 40 *мм* через каждые 5 *м*	То же
Под ванны	Шамотный легковесный кирпич класса Б	По 20, 15 и 10 *мм* через каждые 4 *м* (с уменьшением толщины шва от пода к фундаменту)	Кварцевым песком с размерами зерен до 3 *мм*
	Шамотный кирпич класса А, I сорта	По 30, 20 и 15 *мм* через каждые 2,5 *м* (с уменьшением толщины шва от пода к фундаменту)	То же
	Динасовый кирпич I сорта	По 30–40 *мм* через каждые 4 *м*	»

б) Кладка рабочего пространства

под

643. Кладка пода должна производиться непосредственно на фундаменте печи.

644. Кладка выстилки пода из изоляционного кирпича должна производиться насухо.

645. Продольные и поперечные температурные швы, устраиваемые в кладке пода, должны перекрываться вышележащими рядами кладки.

Арочный под

646. Кладка арок пода должна производиться динасовым кирпичом на торец.

647. Кладка арок пода должна производиться насухо. Зазор между арками пода должен иметь толщину 10—15 *мм* и заполняться кварцевым песком крупностью до 3 *мм* с содержанием в нем кремнезема не менее 95% и окиси алюминия не более 1,5%.

648. Арки пода должны выкладываться на кварцевой набивке, форма которой должна соответствовать радиусу арки (рис. 23).

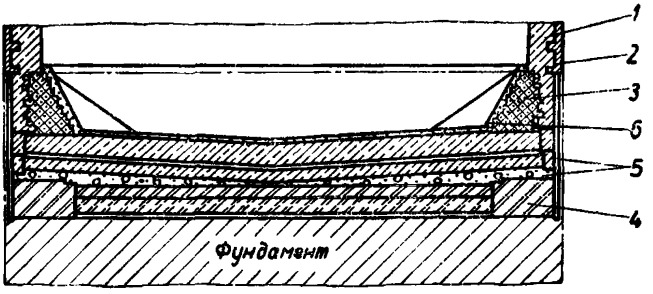

Рис. 23. Кладка арочного пода отражательной печи для плавки медных концентратов на штейн

1 — динасовый кирпич; *2* — шамотный легковесный кирпич; *3* — хромомагнезитовый (термостойкий) кирпич; *4* — шамотный кирпич; *5* — кварцевая набивка; *6* — кварцевая наварка

649. Двухскатная арка пода в месте выпускного отверстия (летки) на ширину 2 *м* должна быть заменена одной аркой того же кирпича большего размера (рис. 24).

Набивной под (рис. 25)

650. Выстилка пода динасовым кирпичом по изоляционному слою должна производиться на плашку и ребро насухо на динасовом порошке. Динасовый порошок должен быть просушен.

651. Набивка пода должна производиться кварцево-глинистой массой состава, приведенного в приложении 4.

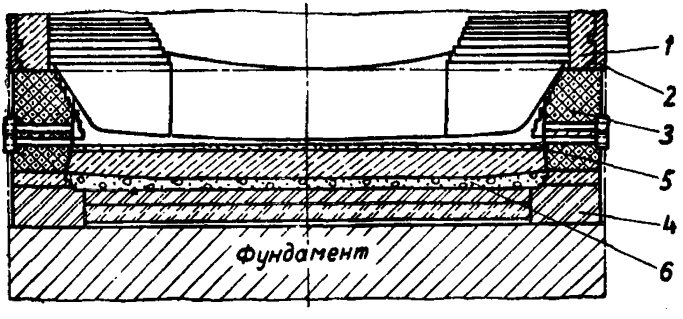

Рис. 24. Кладка пода отражательной печи для плавки медных концентратов на штейн в месте шпуровых отверстий

1 — динасовый кирпич; *2* — шамотный легковесный кирпич; *3* — хромомагнезитовый (термостойкий) кирпич; *4* — шамотный кирпич; *5* — кварцевая наварка; *6* — кварцевая набивка

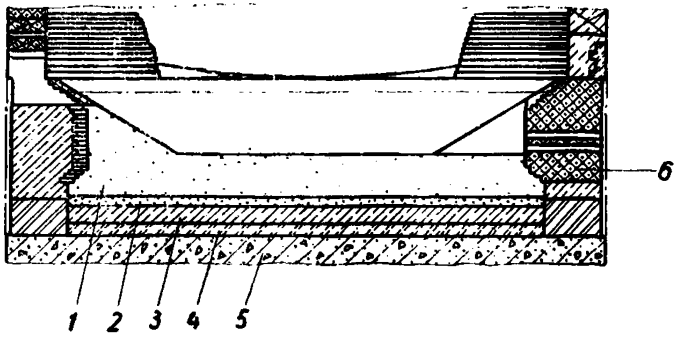

Рис. 25. Набивной под отражательной печи для плавки медных концентратов на штейн

1 — кварцевая набивка; *2* — огнеупорная глина; *3* — динасовый кирпич; *4* — легковесный шамотный кирпич; *5*—фундамент; *6* — хромомагнезитовый (термостойкий) кирпич

652. Кладка стен должна производиться на жидком растворе или насухо. Состав раствора приведен в приложении 2.

Примечание. В случае плавки в печи огарка кладку стен производить насухо с засыпкой швов порошком, состав которого должен быть одинаковым с материалом кладки. Величина зерен порошка должна быть меньше толщины шва.

653. Кладка из изоляционного кирпича в продольных стенах должна выполняться вперевязку с кладкой из огнеупорного кирпича путем выпуска в местах совпадения рядов огнеупорного кирпича в изоляционную кладку.

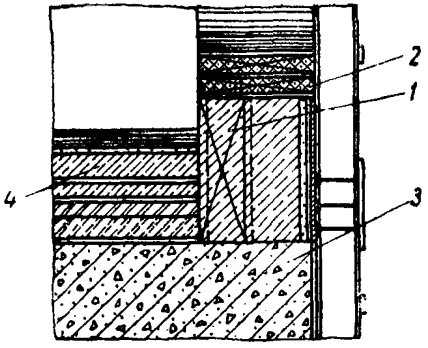

Рис. 26. Усиление торца отражательной печи для плавки медных концентратов на штейн в месте выхода газов

1 — арка, расположенная поперек печи; *2* — арка, оформляющая порог печи; *3* — фундамент печи; *4* — подина

654. Стены у шлаковых окон и шпуровых отверстий должны быть выполнены из термостойкого магнезитохромитового кирпича впритык к арматуре печи.

655. Торцовая стенка ванны со стороны наклонного борова должна быть усилена обратными арками для восприятия температурного расширения ванны (рис. 26).

656. Горизонтальность кладки стен должна тщательно контролироваться. Через каждые пять рядов горизонтальность кладки должна проверяться по уровню и рейкой.

В местах стыка стен с арками и сводами проверку горизонтальности кладки необходимо производить через два-три ряда.

657. Стены в области ванны печи должны иметь откосы. Откосы должны быть выполнены из термостойкого магнезитохромитового кирпича (см. рис. 23).

658. Пяты свода рабочего пространства печи должны быть углублены в стены не менее чем на $^1/_2$ кирпича (115 *мм*).

659. Свод печи должен выкладываться отдельными секциями, длина которых должна соответствовать проекту. Секции свода должны выкладываться вперевязку насухо. Между секциями должны быть оставлены, согласно проекту, температурные швы, а при отсутствии указаний в проекте они должны выполняться по табл. 17.

660. Температурные швы свода с наружной стороны должны быть перекрыты термостойким магнезитохромитовым кирпичом на плашку.

661. Кладка свода в месте загрузочных отверстий должна производиться из термостойкого магнезитохромитового кирпича в соответствии с рис. 27 и 28.

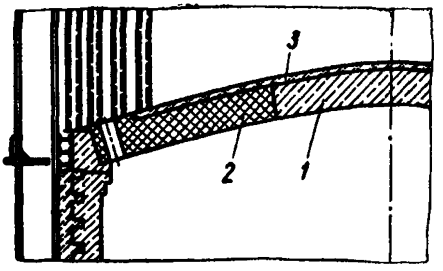

Рис. 27. Узел комбинированного свода отражательной печи для плавки медных концентратов на штейн с применением плечей из термостойкого магнезитохромитового кирпича

1 — динасовый кирпич; *2* — термостойкий магнезитохромитовый кирпич; *3* — изоляционный легковесный шамотный кирпич

662. Круглые отверстия с вертикальными стенками в своде выполняются из фасонного кирпича. Теска фасона из нормального кирпича не допускается.

663. Все неплотности по окончании кладки свода до

снятия опалубки должны быть засыпаны порошком, состав которого должен быть одинаков с материалом кладки. Раскрывшиеся швы кладки после разогрева печи должны быть вновь засыпаны.

664. Свод снаружи после разогрева печи и повторной засыпки раскрывшихся швов кладки должен быть изолирован теплоизоляционным кирпичом на плашку.

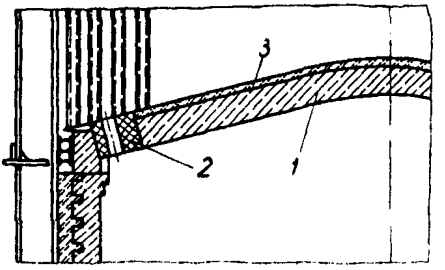

Рис. 28. Узел защиты загрузочного отверстия термостойким магнезитохромитовым кирпичом

1 — динасовый кирпич; *2* — термостойкий магнезитохромитовый кирпич; *3* — изоляционный легковесный шамотный кирпич

665. Стены и своды отражательных печей после разогрева должны покрываться по теплоизоляционному кирпичу уплотнительной обмазкой № 3 (см. приложение 5).

Примечание. Нанесение уплотнительной обмазки на стены и свод печи должно производиться согласно указаниям технических условий.

в) Отражательные рафинировочные печи

666. Толщина швов отдельных элементов рафинировочных печей не должна превышать размеров, указанных в табл. 18.

667. Температурные швы в кладке печи должны оставляться согласно указаниям проекта. В случае отсутствия указаний в проекте температурные швы должны быть оставлены в соответствии с табл. 19.

Таблица 18

Допускаемая толщина швов кладки отражательных рафинировочных печей в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки				
	вне категории	I	II	III	IV
Стены рабочего пространства:					
а) кладка от лещади печи до уровня ванны	—	1	—	—	—
б) кладка выше уровня ванны	—	—	2	—	—
в) кладка шпуровых отверстий	—	1	—	—	—
Свод рабочего пространства . .	—	1	—	—	—
Под ванны	0,5	—	—	—	—
Кладка из термоизоляционного кирпича	—	—	—	—	5

Примечание. Допускается увеличение толщины кольцевых швов во всех элементах кладки, но не более чем на 50%.

Таблица 19

Величина температурных швов в кладке рафинировочных печей

Наименование элементов печи	Материал кладки	Ширина и расположение температурных швов	Заполнение температурных швов
Стены рабочего пространства	Динасовый кирпич I сорта	По 30, 20* и 10 *мм* через 3 *м*	Выгорающими прокладками
Облицовка стен ванны рабочего пространства, а также шлаковых окон, шпуровых отверстий и других элементов	Термостойкий магнезитохромитовый кирпич I сорта	То же	То же
	Динасозый кирпич I сорта	До 40 *мм* через каждые 3 *м*	
Под ванны	Шамотный кирпич I сорта	Швы распределяются равномерно по всему поду из расчета: для динаса—12 *мм* на 1 *пог. м*, для шамота—5—6 *мм* на 1 *пог. м*	»
	Динассвый кирпич I сорта		

* Толщина швов уменьшается от внутренней стороны к наружной.

а) Кладка рабочего пространства

под

668. Ванна рафинировочных печей должна быть снаружи облицована чугунными плитами. Кладка пода производится по чугунным плитам, установленным на кирпичных столбиках фундамента.

669. Под рафинировочных печей должен выкладываться в виде обратных сводов. Арочный под должен выкладываться на бетонную подушку, форма которой должна соответствовать радиусу арки и требуемому уклону. Арочный под должен иметь уклон к выпускному отверстию.

670. Кладка арок пода из шамотного и динасового кирпича должна производиться на торец насухо с засыпкой швов мелким сухим кварцевым песком.

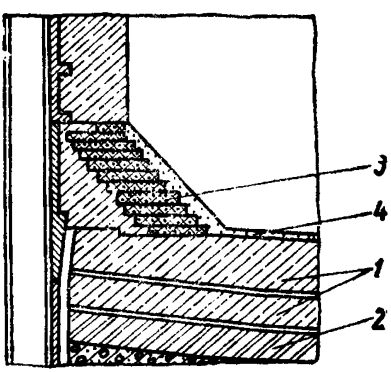

Рис. 29. Сочетание вертикальной стенки с аркой пода анодной печи

1 — динасовый кирпич; *2* — шамотный кирпич; *3* — кварцевая набивка, *4* — шамотно-глинистая масса

671. Кладка стен с откосами должна производиться на горизонтальной поверхности. Горизонтальность в продольном направлении достигается теской третьего ряда кладки откосов.

672. Горизонтальность линий пода в поперечном разрезе ванны печи под откосами достигается подтеской сводовых кирпичей пода (рис. 29).

673. Зазоры между арками поды должны забиваться кварцевым песком, который должен иметь крупность до 3 *мм* и отвечать требованиям п. 647.

674. Засыпка между чугунными плитами ванны печи и кладкой арок пода должна быть выполнена из кварцевого песка.

675. Укладываемый под арки пода жароупорный бетон на глиноземистом цементе должен быть марки не ниже 300.

Состав бетона приведен в приложении 3.

676. Кладка нижней части окна для «дразнения», а также откосы ванны в 1 кирпич должны быть выложены из термостойкого магнезитохромитового кирпича.

677. Стены снаружи должны покрываться слоем уплотнительной газонепроницаемой обмазки № 3 (см. приложение 5).

678. Горизонтальность кладки через каждые пять рядов должна проверяться по уровню и рейкой. В местах стыка стен с арками и сводами проверка должна производиться через два-три ряда.

679. Температурные швы в стене с рабочими окнами не предусматриваются.

СВОД

680. Свод рафинировочных печей должен выполняться с учетом всех требований, предъявляемых к отражательным печам для плавки на штейн, за исключением п. 661.

17. Контактные 24-ретортные печи

681. Толщина швов кладки отдельных элементов контактной 24-ретортной печи не должна превышать размеров, указанных в табл. 20.

Таблица 20

Допускаемая толщина швов кладки контактных 24-ретортных печей в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Муфель	—	2	—	—
Наружные стены кольцевой топки из шамотного кирпича	—	—	3	—
Кладка горелочных окон	—	1,5	—	—
Кладка конуса и борова из шамотного кирпича	—	—	3	—
Кладка из диатомового кирпича	—	—	—	8
Кладка из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8

682. Применение для кладки 24-ретортной печи четвертюк или кусков неправильной геометрической формы не допускается.

683. Кладка муфеля контактной 24-ретортной печи должна выполняться по подвижному радиусу.

684. Части реторты, выступающие из кладки контактных 24-ретортных печей, необходимо тщательно заделывать.

685. Диатомовый порошок, употребляемый для засыпки изоляционной прослойки, перед употреблением должен просеиваться сквозь сито с ячейками 2—3 *мм*. Засыпка должна производиться слоями с тщательным трамбованием.

18. ТРУБЧАТЫЕ ПЕЧИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ

а) Шатровые печи

686. Толщина швов кладки отдельных конструктивных элементов трубчатых печей не должна превышать размеров, приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Допускаемая толщина швов кладки отдельных элементов трубчатых нефтеперерабатывающих печей в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Под — кладка из обыкновенного глиняного кирпича	—	—	—	10
То же, из нормального шамотного кирпича	—	—	3	—
Перевальные стены из шамотного подвесного кирпича	—	2	—	—
То же, из пазового кирпича	—	2	—	—
Наружные стены из шамотного нормального кирпича	—	2	—	—
Арочки над форсунками, окна	—	2	—	—
Наружные подвесные стены	—	—	3	—
Свод подвесной	—	—	3	—
Изоляция наружных стен плитами	—	—	—	8
» свода плитами	—	—	—	8

687. Кронштейны и подвески для каждого ряда кладки как стен, так и свода должны находиться в одной плоско-

сти и во втором измерении составлять строго прямую линию, а также должны быть параллельны смежным с ними рядам с отклонением не более 2 *мм*.

688. Каждый ряд кладки из фасонного огнеупорного кирпича должен быть предварительно подобран насухо. Отклонения не должны превышать заданной толщины швов (табл. 21).

689. В том случае, если подовой экран выложен ранее кладки стен и свода, его необходимо защитить деревянным настилом.

690. Подвесные фасонные изделия должны быть подобраны так, чтобы зуб каждого из них входил во впадину смежного фасона в соответствии с проектом.

691. Фасонные изделия подвесных стен и свода должны навешиваться на чугунные кронштейны насухо (без раствора).

692. Температурные швы должны выполняться по проекту.

693. Кладка перевальных стен должна производиться после монтажа труб конвекционной камеры.

694. Кладка перевальных стен конвекционной камеры должна выполняться из специальных подвесных и пазовых кирпичей с заливкой раствором лишь горизонтальных швов пазовых кирпичей.

695. Изоляционные работы по верхней поверхности свода печи должны производиться по окончании его кладки путем покрытия изоляционными плитами на растворе или асбозуритом в следующем порядке: 1) наружная поверхность свода перед сушкой печи должна быть залита слоем асбозуритового раствора толщиной 10—20 *мм*; 2) в процессе сушки печи по высыхании первого слоя изоляции должен быть нанесен второй слой асбозуритового раствора такой же толщины; 3) по высыхании нанесенных слоев должен быть нанесен третий окончательный слой с доведением общей толщины до 50 *мм*.

б) Печи других типов

696. Все общие положения, указанные в разделе «А» для шатровых печей, распространяются также на кладку печей нефтеперерабатывающих заводов других типов.

697. Кладка печей с применением большого количества фасонных изделий (более 50) должна выполняться по чер-

тежам (порядовкам), в которых указана раскладка фасонных изделий в каждом ряде.

698. Отступление от вертикальной плоскости поверхности стен, обращенной внутрь тех пространств печей, в которых с небольшими зазорами от стены устанавливаются вертикально трубы или иные металлические технологические элементы, не допускается на всю высоту кладки более:

а) при проектном зазоре между технологическими элементами и кладкой до 25 *мм* — ±5 *мм*;

б) то же, в пределах от 25 до 35 *мм* — ±10 *мм*;

в) то же, выше 35 *мм* — ±15 *мм*.

19. ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

а) Механизированные газогенераторы

699. Футеровка механизированного газогенератора должна производиться после того, как будет полностью смонтирован кожух газогенератора, а также литые кольца или пароводяные рубашки.

700. Допускаемая толщина швов кладки отдельных конструктивных элементов механизированных газогенераторов должна приниматься в соответствии с табл. 23.

Таблица 23

Допускаемая толщина швов кладки отдельных элементов механизированных газогенераторов в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Шахта и швельшахта	—	—	3	—
Свод	—	2	—	—
Газоотходы в коллектор газа . . .	—	—	3	—

701. Заполнение зазоров между кожухом и футеровкой теплоизолирующими материалами, если таковые предусмотрены проектом, должно производиться после укладки каждых четырех-пяти рядов футеровки.

702. Своды должны предварительно набираться насухо с плотной пригонкой соприкасающихся поверхностей.

703. По окончании кладки свода и забивки замка свод должен заливаться сверху раствором.

704. Шуровочные отверстия должны устраиваться одновременно с кладкой свода.

20. ТОННЕЛЬНЫЕ ПЕЧИ (ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ)

705. Кладка тоннельных печей должна производиться при наличии: постоянного или временного шатра, предохраняющего кладку от атмосферных осадков, законченного и сданного по акту фундамента, смонтированного металлического каркаса и полной готовности внутреннего рельсового пути по всей длине печи.

706. Толщина швов кладки тоннельных печей должна соответствовать табл. 24 и 25.

707. Рельсовый путь внутри печи должен являться основой для разбивки самой печи и всех остальных конструктивных элементов ее.

Отклонения в рельсовом пути допускаются не более:

ширина колеи	+0,—3 *мм*
превышение одного рельса над другим в одном сечении	±1,5
то же, в соседних сечениях через 3 *м* .	±1
расстояние между рельсами и продольной осью печи (в горизонтальной плоскости) .	+0,—1,5 *мм*
разность отметок одного рельса на конце и в середине пути от отметки в начале пути	±10

708. Кладка печи должна контролироваться шаблоном, установленным на вагонетке, передвигающейся по рельсовому пути. Шаблон, соответствующий внутренней конфигурации тоннеля, выполняется такого размера, чтобы между ним и проектным профилем печи был зазор, равный 10 *мм* на сторону.

Шаблон должен быть закреплен на вагонетке так, чтобы его ось совпала с осью рельсового пути.

На шаблоне рисками и кернением размечаются оси горелок, гляделок, контрольных отверстий и других элементов печи для различных зон.

709. Монтаж каркаса должен производиться после окончания фундамента и рельсового пути. Каркас сваривается до начала кладки.

Таблица 24

Допускаемая толщина швов отдельных элементов и вагонеток тоннельных печей для обжига керамических, фаянсовых и других изделий в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Стены наружные и столбики в нижней части печи над фундаментной плитой во всех зонах из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8
Стены внутренние:				
а) в зоне подогрева из шамотных изделий класса Б, I и II сортов или полукислых изделий	—	—	3	—
б) в зоне обжига из шамотных изделий класса Б, I сорта или динасовых изделий I класса	—	2	—	—
в) в зоне охлаждения из шамотных изделий класса Б, II сорта или полукислых изделий	—	—	3	—
Глиняный обыкновенный кирпич	—	—	—	8
Изоляция наружная во всех зонах:				
из диатомовых кирпичей	—	—	—	5
из шамотных легковесных БЛ-0,8 и БЛ-1,3	—	—	3	—
Кладка каналов в зоне обжига из шамотных изделий класса А, I сорта или динасовых изделий I класса, I сорта, или хромомагнезитовых изделий	—	2	—	—
Своды:				
а) в зонах подогрева и охлаждения из шамотных изделий класса А или Б, I сорта или полукислых изделий	—	2	—	—
б) в зоне обжига из шамотных изделий класса А, I сорта или динасовых изделий I класса, I сорта	—	2	—	—
Изоляция свода в зоне обжига:				
из шамотных легковесных БЛ-0,8	—	—	3	—
из диатомовых кирпичей	—	—	—	5
Средний изоляционный слой в стенах зоны обжига:				
из диатомовых кирпичей	—	—	—	5
из шамотных легковесных БЛ-0,8	—	—	3	—
Футеровка трубопровода из шамотных клиновых кирпичей класса В, I сорта или шамотных легковесов БЛ-0,8	—	—	3	—
Футеровка горелки из шамотных легковесов БЛ-0,8 или шамотных кирпичей	—	—	3	—

Продолжение табл. 24

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Футеровка вагонеток:				
из шамотных легковесов БЛ-0,8 или шамотных изделий	—	—	3	—
из диатомовых кирпичей	—	—	—	5
» жароупорного бетона	—	—	3	—

Таблица 25

Допускаемая толщина швов отдельных элементов и вагонеток тоннельных печей кирпичной промышленности

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Стены наружные во всех зонах из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8
Внутренняя футеровка стен в зоне обжига из шамотных изделий класса Б, I сорта	—	—	3	—
Своды:				
а) основной во всех зонах из шамотных изделий класса Б, I сорта . .	—	2	—	—
б) защитный во всех зонах из глиняного обыкновенного кирпича . .	—	—	—	8
Футеровка трубопровода из шамотных клиновых кирпичей класса В, I сорта или шамотных легковесов БЛ-0,8	—	—	3	—
Футеровка горелок из шамотных легковесов БЛ-0,8 или шамотных кирпичей .	—	—	3	—
Футеровка вагонеток из шамотных изделий класса А, I сорта или диатомовых кирпичей	—	—	—	5

а) Кладка стен

710. Кладка стен должна производиться со строгим соблюдением толщин швов кладок из огнеупорного, изоляционного и обыкновенного глиняного кирпича и состава раствора в соответствии с проектом.

711. Температурные швы по толщине стен должны выполняться вразбежку.

712. Кладка стен печи выше крепления рам песочных затворов должна производиться после строгой проверки правильности установки последних в отношении проектных отметок, горизонтальности и параллельности их по всей длине печи.

713. Закладка всех металлических элементов — коробок, патрубков, горелок и т. п. — в стены должна производиться одновременно с кладкой стен.

б) Кладка горелок

714. Горелочные фасонные камни и контрольные трубки должны устанавливаться с учетом легкости их замены, для чего отверстия в стенах печи, предназначенные для их установки, должны быть на 5—10 *мм* больше размеров камней.

Зазоры должны заполняться раствором, соответствующим материалу, применяемому для кладки стен в данной зоне.

715. Горелочные фасонные камни и контрольные трубки должны укладываться только после предварительного осмотра и подборки комплекта с проверкой правильности их стыков и центровки отверстий.

Изделия с трещинами и другими дефектами к применению не допускаются.

в) Кладка свода

716. Кладка элементов подвесного свода должна производиться рядами поперек печи с оставлением зазоров между крайними плитами и стенами печи по всей их длине.

Размеры зазоров должны соответствовать проекту.

717. Кладка подвесного свода должна производиться после кладки стен и окончания монтажа каркаса печи. Верхний ряд стен докладывается после окончания кладки подвесного свода.

718. Кладка арочного свода должна производиться в соответствии с пп. 30—34 общих указаний. Отверстия в своде для подводки труб должны выкладываться клиновым кирпичом по кольцу.

г) Футеровка вагонеток

719. До полной готовности футеровки передвижение вагонеток не допускается.

720. Температурные швы должны выполняться сквозными по всей длине и ширине вагонетки.

21. СУШИЛА ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

721. Толщина швов кладки отдельных элементов сушил не должна превышать размеров, указанных в табл. 26.

Таблица 26

Допускаемая толщина швов кладки отдельных элементов сушил литейных цехов в *мм*

Наименование элементов печи	Категория кладки			
	I	II	III	IV
Рабочая камера				
Кладка выстилки и стен из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8
Кладка сводов из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	5
Кладка стен переносных сушил из шамотного кирпича	—	2	—	—
Кладка стен камерных сушил из огнеупорного кирпича	—	—	3	—
Топки				
Кладка стен из глиняного обыкновенного кирпича	—	—	—	8
То же, из теплоизоляционного кирпича	—	—	—	5
То же, из огнеупорного кирпича	—	—	3	—
Кладка сводов и арок из огнеупорного кирпича	—	2	—	—

722. Зазоры в кладке в местах установки металлических закладных деталей должны иметь ширину 20—40 *мм*.

723. Столбики для укладки рельсовых путей в сушильных камерах с выкатными тележками должны быть сделаны по уровню. Отклонение от горизонтали при этом допускается не более 3 *мм*.

724. Кладка переносных сушил должна выполняться тщательно для предотвращения возможного ее разрушения от ударов и сотрясения при переноске.

725. Кладка стен сушил с секторными и выдвигающимися полками должна выполняться с минимальными отклонениями от указанных в чертежах внутренних размеров. Ряды кладки должны быть горизонтальными. Отклонение стен от вертикали допускается не более 3 *мм* на каждый метр высоты.

726. Температурные швы в топках должны устраиваться по проекту; в кладке рабочего пространства сушила температурные швы не оставляются.

22. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

727. Кладка, выполняемая в зимних условиях, должна удовлетворять требованиям настоящих технических условий.

728. Огнеупорная кладка промышленных печей в зимних условиях должна производиться в отепленных зданиях или тепляках.

Кладку насухо с засыпкой швов порошком можно производить при отрицательных температурах. Кирпич при этом не должен иметь следов наледи или снега, а порошок должен быть хорошо просушен.

729. Кладку, выполняемую из глиняного обыкновенного кирпича на цементных или сложных растворах, а также кладку из диатомового кирпича на цементно-диатомовом растворе разрешается вести методом замораживания.

Примечание. Кладку арок и несущих столбов вести методом замораживания запрещается.

730. Кладка промышленных печей допускается при температуре воздуха на рабочем месте не ниже +5°. При этом температура воздуха в любом месте тепляка должна быть положительной.

731. Кирпич и фасонные изделия должны быть заблаговременно (до укладки) нагреты до положительной температуры.

732. Огнеупорная кладка в зимних условиях должна производиться на подогретых растворах. Огнеупорный раствор при укладке должен иметь температуру не ниже +5°, а известково-цементный раствор — не ниже +10°.

733. Производство работ в зимних условиях должно сопровождаться ведением специального журнала работ, в котором отмечаются температура наружного воздуха, температура воздуха на рабочем месте, температура воздуха в тепляке для подогрева материалов и температура раствора при выходе из растворомешалки и при укладке.

Измерение указанных температур должно производиться не реже чем через каждые 4 часа.

734. Кладка, выполненная в тепляке, должна выдерживаться при положительной температуре до постановки печи на сушку. Тепляк можно разбирать только после оконча-

ния сушки печи или при создании в цехе положительной температуры.

735. Приготовление и укладка жароупорных бетонов при температуре наружного воздуха ниже +7° должны производиться в соответствии с пп. 74—75 настоящих технических условий.

23. ПРИЕМКА, СУШКА И РАЗОГРЕВ ПЕЧЕЙ

а) Приемка печей

736. Приемка выполненных работ по возведению промышленных печей должна производиться с соблюдением настоящих технических условий.

К акту приемки должны прикладываться:

а) чертежи кладки с указанием всех отступлений от проекта;

б) документы, подтверждающие разрешение заказчика и проектной организации на отступление от проекта;

в) сертификаты на огнеупорные изделия и материалы;

г) акты на скрытые работы по фундаментам, дренажным каналам в нижних слоях выстилки пода печей и боровов и каналам в кладке для охлаждения бетонных или железобетонных кессонов;

д) журнал производства работ (книга сменных рапортов мастеров).

737. Промежуточной приемке с составлением актов на скрытые работы подлежат следующие выполненные работы и законченные конструктивные элементы:

а) основания, дренажные устройства и фундаменты;

б) стальные конструкции печей, закладные части и связи;

в) борова, подземные газоходы и другие подземные каналы;

г) поднасадочные устройства воздухонагревателей;

д) отдельные ряды лещади доменных печей.

738. Акт приемки кладки воздухонагревателей доменных печей должен включать следующие данные о насадке;

а) количество полных ячеек по первому (пробному) ряду насадки;

б) количество чистых ячеек;

в) количество ячеек, потерянных вследствие засорения;

г) процент ячеек (от количества полных ячеек), потерянных по причине засорения их каналов.

739. Акт приемки кладки мартеновских печей в случае

выполнения распорно-подвесного хромомагнезитового свода рабочего пространства печи с пружинно-винтовым устройством должен включать данные о качестве монтажа подвесной системы, дуговых и пружинных упоров.

740. При приемке тоннельных печей на стенах наносятся номера позиций размещения в печи вагонеток (место установки вагонетки соответствует номеру позиции) и пропускается через печь контрольная вагонетка с установленным на ней шаблоном по внутреннему габариту печи для проверки:

а) правильности геометрических размеров печи и ее внутреннего сечения, вертикальности стен и величин зазоров между шаблоном и проектным профилем печи на всем ее протяжении;

б) отметки и горизонтальности рам песочного затвора по всей длине печи;

в) правильности расположения и центровки осей горелочных плит, контрольных трубок и гляделок, проемов для примыкания труб;

г) правильности расположения и размеров температурных швов в стенах и своде печи.

При приемке вагонеток:

а) каждая вагонетка принимается поштучно — отдельно металлическая часть, отдельно футеровка;

б) все вагонетки пропускаются через контрольный шаблон;

в) запрещается загонять в печь вагонетки, не прошедшие приемку по контрольному шаблону;

г) все принятые вагонетки нумеруются.

741. Акт приемки печей или отдельных элементов их из жароупорных бетонов должен включать данные об испытаниях жароупорных бетонов (на прочность в холодном состоянии, жароупорность, термоустойчивость и прочность при нагреве до рабочей температуры).

б) Сушка и разогрев печей

742. Промышленные печи перед вводом в эксплуатацию должны быть просушены.

743. Сушка и разогрев промышленных печей должны осуществляться по графику подъема и распределения температуры внутри рабочего пространства только после холодного опробования и наладки работы механизмов и оборудования печей.

Во время сушки и разогрева печи должно быть органи-

зовано непрерывное наблюдение за состоянием температурных швов и свода; при необходимости величин подъема свода должна регулироваться посредством болтовых связей (тяг).

Подъем температуры в печи должен контролироваться приборами теплового контроля.

744. Сушка и разогрев печей производятся эксплуатационным персоналом или специализированными пуско-наладочными организациями. Продолжительность сушки и разогрева кладки печей устанавливается в зависимости от времени года, постройки печи, назначения печи и размеров, а также в зависимости от срока начала пусковых работ и момента окончания строительства.

745. Сушка и разогрев печей должны осуществляться с обеспечением равномерного подъема и распределения температуры внутри рабочего пространства.

Примечание. В двух- и трехзонных методических, а также тоннельных и многокамерных печах допускается разведение костров в каждой зоне и каждой камере.

746. На печах с большими пролетами сводов должны быть установлены маяки, облегчающие наблюдение за состоянием свода.

747. Все ненормальности в кладке, возникающие при сушке и разогреве печи, должны фиксироваться в журнале с указанием причин их возникновения.

748. Наладка производственного режима печи может производиться только по исправлении дефектов, выявившихся во время ее разогрева.

в) Особенности сушки и разогрев тепловых агрегатов из жароупорного бетона

749. Сушка и разогрев тепловых агрегатов из жароупорных бетонов на цементных вяжущих могут осуществляться после достижения бетоном проектной прочности, но для бетона на глиноземистом цементе — не раньше чем через 3 дня, а для бетона на портландцементе — не раньше чем через 7 дней после окончания бетонирования.

750. Сушка и разогрев тепловых агрегатов из жароупорного бетона на растворимом стекле с кремнефтористым натрием могут производиться непосредственно после снятия опалубки.

751. Сушка агрегатов из жароупорного бетона на растворимом стекле должна производиться при обеспечении хорошей вентиляции, необходимой для удаления паров воды.

Часть II

ВОЗВЕДЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДЫМОВЫХ ТРУБ

752. Настоящие технические условия распространяются на производство и приемку работ по возведению кирпичных и железобетонных дымовых труб и футеровке металлических дымовых труб.

1. ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

753. При разработке котлованов под фундаменты труб следует руководствоваться разделом I «Технических условий на производство и приемку земляных и буровзрывных работ».

754. Кладка каменных фундаментов должна выполняться с соблюдением требований, приведенных в разделе II технических условий — «Каменные и печные работы». Для кладки должны применяться цементные или сложные известково-цементные растворы марок, предусмотренных проектом.

Сооружение бетонных и железобетонных фундаментов должно производиться с соблюдением требований раздела III технических условий — «Бетонные и железобетонные работы».

755. Присоединение боровов должно выполняться с устройством осадочных швов. Конструкция шва должна исключать подсос воздуха и проникновение влаги.

756. Акт приемки фундамента должен фиксировать правильность выполнения всех скрытых работ. Акт составляется по окончании возведения фундамента.

757. При высоте трубы более 70 *м* должно быть организовано инструментальное наблюдение за осадкой ее по

трем реперам, заложенным на стволе трубы, на высоте 0,5 *м* от отметки верха станины фундамента.

Примечание. Наблюдения за осадкой труб, сооруженных на просадочном грунте, должны производиться независимо от высоты трубы.

758. Силикатный кирпич разрешается применять только в местах кладки, нагревающихся до температуры не выше 250°. Внутренняя поверхность ствола трубы, выложенного из силикатного кирпича, независимо от степени нагрева должна быть облицована глиняным обыкновенным кирпичом вперевязку с основной кладкой. Верхний пояс ствола трубы, имеющий толщину менее $1^1/_2$ кирпича, должен выполняться целиком из глиняного обыкновенного кирпича.

Примечание. Применение шлакового и трепельного кирпича для кладки труб запрещается.

759. Половняк допускается в количестве не более 30% только на участках кладки толщиной более $2^1/_2$ кирпичей при условии равномерного чередования половинок с целым кирпичом и тщательной перевязки швов.

Применение половняка при кладке стен толщиной $2^1/_2$ кирпича и менее допускается во внутренних и наружных лицевых рядах только в целях обеспечения нормальной перевязки швов. Кирпичный бой размером менее $^1/_2$ кирпича для кладки труб не допускается.

760. Кладка ствола труб должна производиться на сложных растворах марок 25, 50 или 100, в соответствии с указаниями проекта.

761. Кладка ствола кирпичных труб должна выполняться из лекального или глиняного обыкновенного кирпича пластического прессования без трещин марки, предусмотренной проектом, не ниже 100, удовлетворяющего требованиям стандартов. Кирпич для кладки труб, поступающий на строительную площадку, должен иметь паспорт завода-изготовителя.

2. КИРПИЧНЫЕ ТРУБЫ

762. Кирпич, предназначенный для кладки ствола трубы, должен быть отсортирован по внешнему виду. Недожженный и имеющий трещины кирпич должен быть забракован. Для кладки лицевых поверхностей труб должен применяться кирпич без трещин с неповрежденными ребрами и углами хотя бы на одном из торцов.

763. Глиняный обыкновенный кирпич в летних условиях должен быть увлажнен перед укладкой.

764. Кладка кирпичных труб высотой до 40 *м* с диаметром устья до 3 *м* может производиться с переставных подмостей, опирающихся на кладку. Для кладки труб высотой более 40 *м* с устьем более 3 *м* должны применяться подвесные площадки или подмости, опирающиеся на шахтный подъемник, установленный в стволе трубы.

765. Кладка ствола кирпичных труб должна производиться под лопатку на растворе с подвижностью, соответствующей осадке стандартного конуса на 8—10 *см*.

Вертикальные и горизонтальные швы должны быть тщательно заполнены.

766. Толщина горизонтальных и вертикальных швов кладки должна составлять 10—12 *мм*.

Увеличение толщины швов допускается на 5 *мм* в пяти швах на десять проб, взятых на 5 $м^2$ поверхности кладки.

767. Наружные швы кладки по всей высоте трубы должны быть расшиты, а внутренние — затерты.

768. Вертикальные кольцевые швы должны быть перевязаны на $^1/_2$ кирпича, а радиальные — на $^1/_4$ кирпича (для лекального кирпича — на $^1/_2$ его ширины).

769. Кладка круглых цоколей и стволов труб при наружном диаметре до 7 *м* должна производиться тычковыми рядами. Кладка круглых цоколей и стволов труб при наружном диаметре более 7 *м*, а также многогранных цоколей допускается ложками.

770. Ряды кладки должны быть горизонтальными или иметь уклон к центру трубы, равный уклону наружной поверхности ствола.

771. Уклон кладки ствола трубы должен проверяться ежедневно косым (сбавочным) уровнем.

772. Вертикальность оси ствола должна проверяться отвесом через каждые 5 *м* по высоте. Одновременно с этим должна производиться проверка размеров горизонтального сечения ствола.

773. Отклонения от вертикали и проектных размеров при возведении кирпичных труб допускаются:

а) от вертикали оси трубы для труб высотой до 100 *м* — 0,002 высоты трубы (но не более 150 *мм*), для труб высотой более 100 *м* — 0,001 высоты трубы;

б) от проектных размеров диаметра трубы в любом сечении и неровности на поверхности ствола (выпуклости и впадины) — 1%.

774. Гнезда от пальцев рабочих подмостей, оставшиеся после разборки последних, должны быть заложены кирпичом на растворе.

3. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ТРУБЫ

775. Каждая партия цемента, песка и крупного заполнителя, поступившая на строительство, должна быть испытана в соответствии с ГОСТами.

776. Применение без предварительного рассева естественных гравийно-песчаных смесей в качестве заполнителя запрещается.

777. Наибольший размер зерен крупного заполнителя бетонной смеси не должен превышать $^1/_5$ толщины стены и $^3/_4$ расстояния в свету между стержнями арматуры. Размер зерен не должен быть более 100 *мм* для фундамента и 60 *мм* для ствола.

778. Вода для затворения бетона должна быть чистой, не содержащей примесей масел, кислот, щелочей и других вредных веществ больше, чем допускается стандартами. В сомнительных случаях качество воды проверяется параллельным испытанием кубиков, затворенных на проверяемой воде и на заведомо чистой.

779. Бетонирование ствола железобетонных труб должно производиться из бетона марки не менее 200 на портландцементе. Бетон должен быть плотным с показателем плотности не менее 0,85 при водо-цементном отношении не более 0,65. Каждая партия бетона, приготовленного на центральных бетонных заводах, должна быть снабжена паспортом к моменту подачи бетона на объект. Марка цемента должна быть выше марки бетона не менее чем в два раза.

780. Армирование железобетонных труб должно производиться арматурой периодического профиля.

Примечание. Как исключение с разрешения проектной организации допускается замена арматуры периодического профиля гладкой арматурой постоянного профиля.

781. Конические железобетонные трубы должны возводиться с применением металлической инвентарной переставной (подъемной) опалубки.

782. Работы по возведению стволов труб должны производиться цикличным методом. В течение каждого цикла выполняется комплекс работ в пределах одной секции

ствола, высота которой равна высоте звена наружной опалубки (двух ярусов внутренней).

783. Железобетонные работы при возведении труб должны производиться с соблюдением требований раздела III технических условий — «Бетонные и железобетонные работы». Учитывая особенную ответственность сооружения, относящегося к I классу, контроль качества бетона и составляющих при приготовлении бетона должен быть организован особенно тщательно.

784. Бетонирование трубы должно производиться горизонтальными слоями толщиной 0,25—0,4 *м* равномерно по всему сечению трубы. Уплотнение каждого слоя бетонной смеси должно производиться вибраторами.

785. Местное отклонение центра переставной опалубки от геометрического центра трубы не должно превышать 1,5% от величины внутреннего выходного диаметра трубы и не должно быть более 50 *мм*.

786. Отклонение толщины стен ствола труб от проектного размера не должно превышать ±30 *мм*.

787. Местное отклонение наружной поверхности трубы от заданной геометрической формы не должно превышать 30 *мм*, считая по направлению радиуса трубы.

788. Отклонение размеров отверстий для боровов от проектных не должно превышать 50 *мм*.

789. Поверхность металлической опалубки, соприкасающуюся с бетоном, надлежит смазывать минеральным маслом не реже чем через одну перестановку. Частицы бетона, оставшегося на поверхности опалубки, надлежит при каждой перестановке удалять при помощи металлических скребков и щеток.

790. Снятие наружных и внутренних щитов опалубки ствола может производиться по достижении бетоном способности сохранять свою форму. Распалубливание несущих элементов (в проемах для боровов) допускается не ранее достижения бетоном 50% проектной прочности.

791. Стержни вертикальной арматуры ствола трубы должны быть равномерно распределены по его окружности. В местах расположения радиальных балок рабочей площадки расстояния между стержнями арматуры увеличиваются соответственно толщине балок (брусьев).

792. Длина стыка внахлестку арматуры круглого профиля с крюками и периодического профиля из стали марки Ст.5 должна составлять не менее 35 диаметров стыкуемых стержней, а при применении стержней периодиче-

ского профиля из стали марки 25ГС—45 диаметров. Стержни в местах стыкования должны связываться двойной петлей в трех местах: в середине и по концам стыка.

Крюки вертикальной и горизонтальной арматуры должны быть расположены так, чтобы отгибы были обращены к внутренней опалубке.

793. Стыки вертикальной арматуры ствола должны располагаться вразбежку из расчета в одном горизонтальном сечении не более 25% общего числа вертикальных стержней в этом же сечении.

Стыки горизонтальной арматуры ствола должны располагаться вразбежку из расчета не более 25% в одном вертикальном сечении.

794. Величина защитного слоя бетона должна быть выдержана строго по проекту и при установке арматуры зафиксирована арматуродержателями. Количество арматуродержателей должно быть не менее одного на длине 1 *м* периметра наружной опалубки.

795. Проверка консистенции бетона должна производиться во время бетонирования ствола не реже двух раз в смену.

796. Проверка прочности бетона должна производиться путем испытания контрольных образцов размером 200×200×200 или 150×150×150 *мм*, набитых в формы в момент укладки бетона в опалубку. От каждой секции трубы высотой 2,5 *м* надлежит отбирать по девяти контрольных образцов, из которых три испытываются в 3-дневном, три— в 7-дневном и три—в 28-дневном возрасте.

Контрольные образцы для испытания качества бетона должны отбираться от каждой секции ствола трубы и храниться в производственных условиях не менее 7 суток. При производстве бетонных работ в зимних условиях контрольные образцы бетона хранятся в течение 3 суток на рабочей площадке бетонирования.

797. После распалубки бетон должен быть предохранен от быстрого высыхания. Поливка бетона в сухую погоду в теплое время года должна производиться не реже двух раз в сутки.

После окончания бетонирования ствола трубы поливка бетона должна продолжаться в течение 7 суток.

798. При бетонировании ствола необходимо осуществлять повышенный контроль за выполнением требований пп. 140, 141 и 156 «а» раздела III технических условий — «Бетонные и железобетонные работы».

После снятия опалубки швы бетонирования не должны иметь наплывов или раковин.

В исключительных случаях при обнаружении раковин должна быть осуществлена тщательная заделка их с указанием об этом в журнале работ.

Наружная поверхность железобетонного ствола трубы должна быть тщательно затерта цементным раствором и покрыта цементным молоком.

799. В целях обеспечения большей монолитности сооружения бетонирование каждой секции ствола следует производить без перерыва.

4. ФУТЕРОВКА ТРУБ

800. Кладка футеровки труб должна производиться:

а) кладка из глиняного обыкновенного и трепельного кирпича при температуре отходящих газов до 250° — на сложном растворе марки 25;

б) кладка из глиняного обыкновенного кирпича при температуре отходящих газов более 250° — на растворе из шамотного или полукислого мертеля;

в) кладка из кислотоупорного кирпича — на кислотоупорном растворе на жидком стекле.

Кладка из диатомового кирпича допускается только как изоляционная кладка между футеровкой из обыкновенного глиняного или шамотного кирпича и кладкой ствола.

801. Работы по футеровке труб производятся с подвесных площадок. При диаметре устья труб до 3 *м* допускаются переставные подмости.

802. Футеровка труб должна производиться, как правило, параллельно с возведением ствола трубы.

803. При кладке футеровки должны выполняться следующие требования:

а) кладка должна производиться под лопатку с тщательным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов и с перевязкой в $^1/_2$ кирпича при футеровке, равной $^1/_2$ кирпича, и в $^1/_4$ кирпича при большей толщине футеровки;

б) кладка футеровки толщиной $^1/_2$ кирпича должна производиться только ложковыми рядами, а при большей толщине — чередующимися ложковыми и тычковыми рядами;

в) воздушный зазор между стволом трубы и футеровкой должен быть предохранен от попадания в него раствора и осколков кирпича; швы лицевой поверхности футеровки должны быть затерты;

г) заполнение зазора между стволом трубы и футеровкой теплоизолирующими материалами, если заполнение предусмотрено проектом, производится после укладки каждых четырех-пяти рядов футеровки;

д) устройство штраб при кладке футеровки не допускается;

е) гнезда от пальцев рабочей площадки должны быть заделаны кирпичом с тщательным заполнением швов раствором.

804. Правильность устройства воздушных зазоров, а также всех видов изоляции должна систематически контролироваться в процессе производства работ.

805. Толщина швов футеровки и местные утолщения их не должны превышать величин, указанных в табл. 28.

Таблица 28

Толщина швов футеровки

Виды футеровок	Толщина швов в *мм*	Допускаемое увеличение толщины шва в *мм*	Допускаемое количество утолщенных швов из десяти проб, взятых на 5 $м^2$ поверхности
Из глиняного обыкновенного и трепельного кирпича	8	4	7
Из шамотного, кислотоупорного или тугоплавкого кирпича . . .	4	2	6

806. Неровности на поверхности футеровки (выпуклости и впадины) в радиальном направлении не должны превышать 1% от размера внутреннего диаметра футеровки.

807. Футеровка кирпичных труб должна производиться с оставлением под внутренними ходовыми скобами сквозных отверстий высотой не менее 40 *мм*, обеспечивающих свободный температурный рост футеровки. Отверстия заполняют смесью волокнистой асбестовой мелочи с глиняным раствором.

808. Необходимость защитных кислотостойких покрытий поверхности ствола трубы устанавливается проектом.

5. ГАРНИТУРА ТРУБ

809. Ходовые скобы, детали каркаса ограждения, анкеры для крепления лестниц и другие стальные части кирпичных труб должны устанавливаться в процессе кладки ствола трубы и заделываться на глубину не менее 250 *мм*. При возведении железобетонных труб ходовая лестница должна монтироваться по мере возведения ствола трубы.

Примечание. Заделка закрепов для кабеля грозозащиты допускается на глубину $^1/_2$ кирпича.

Заземляющие элементы грозозащиты трубы должны быть установлены во время засыпки котлована.

810. Стальные детали труб (светофорные площадки, лестницы, кольца грозозащиты и скрепляющие кольца) должны быть перед установкой покрыты антикоррозийным составом.

Дюбели для крепления лестниц и светофорных площадок железобетонных труб должны быть закреплены за арматуру ствола до его бетонирования.

811. Стяжные кольца на кирпичных трубах должны изготавливаться из предусмотренной проектом марки стали. Замена марки без разрешения проектной организации запрещается. Кольца должны быть установлены до начала сушки трубы. Они должны плотно охватывать поверхность кладки. Натяжные замки колец должны располагаться по высоте трубы в шахматном порядке.

812. Детали грозозащиты кирпичных и железобетонных труб соединяются сваркой или спайкой.

813. Правильность работы грозозащитных устройств должна проверяться специальным прибором.

6. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

814. Кладка кирпичных труб в зимних условиях должна производиться:

а) с применением передвижных тепляков и обогревом внутреннего пространства трубы;

б) без тепляков с обогревом внутреннего пространства трубы до уровня рабочего настила подмостей; кладку выше этого уровня допускается временно замораживать с обогревом ее после переноса подмостей на следующий ярус.

Примечание. Кладка части трубы, ослабленной проемами, должна производиться в тепляке и выдерживаться не менее 7 суток при положительной температуре не ниже +15°.

Кладка должна быть выдержана в передвижном тепляке в течение 4—5 дней при температуре не ниже +15°.

815. Кладка кирпичных труб высотой до 60 *м* в условиях устойчивых отрицательных температур может производиться способом замораживания. До наступления периода неравномерного весеннего обогрева кладка, выполненная этим способом, должна быть отогрета изнутри трубы на всю высоту.

Расчетные напряжения в кладке этих труб не должны превышать значений, приведенных в табл. 29.

Таблица 29

Допускаемое напряжение сжатия в *кг/см*² на зимнюю кладку, находящуюся в периоде оттаивания, а также неоттаявшую при коэффициенте запаса *K*=2

Вид кладки	Марка кирпича		
	150	125	100
Кладка из глиняного обыкновенного кирпича	10	8,5	7,5

816. Прочность кладки при одностороннем оттаивании должна определяться расчетным путем (умножением на коэффициент упрочнения кладки).

Значения коэффициента упрочнения кладки при одностороннем оттаивании указаны в табл. 30.

Таблица 30

Коэффициент упрочнения кладки при одностороннем ее оттаивании

Марка раствора прогретой части стен	Глубина оттаивания зимней кирпичной кладки в % от общей толщины		
	20—10	40—60	60—80
25	1,15	1,4	1,7
50	1,15	1,4	1,7

817. Марка раствора при кладке кирпичных труб в зимних условиях должна быть повышена на одну ступень против марки раствора, применяемого для кладки в летних условиях.

818. Кирпич при кладке в зимнее время подогревается до температуры не ниже +5°. Раствор должен иметь температуру не ниже +10° за счет подогрева инертных и воды.

Рекомендуемые температуры раствора в момент его укладки приведены в табл. 31.

Таблица 31

Рекомендуемые температуры раствора в момент его укладки

Температура воздуха в град.	Наименьшая температура раствора при укладке его в дело в град.
От 0 до—10	+10
» 10 »—15	+15
Ниже—15	+20

819. Ускорение твердения и повышения прочности раствора может производиться добавкой в раствор хлористого кальция в количестве не более 2% от веса цемента.

820. Температура внутри трубы (под решетовкой) при кладке без тепляка должна поддерживаться:

при температуре наружного воздуха от 0 до —10° — не менее +15°;

при температуре наружного воздуха от —10 до —20° — не менее +20°;

при температуре наружного воздуха ниже —20° — не менее +25°.

821. Отогревание кладки необходимо производить постепенно в соответствии с заданным графиком так, чтобы в первый период отогревания твердение происходило лишь во внутренней части кладки.

822. Отогревание кладки должно производиться равномерно по всему периметру трубы.

823. Отогревание кладки должно производиться при поддержании внутри трубы положительной температуры до приобретения кладкой требуемой прочности (7—14 суток, в зависимости от толщины кладки).

824. При отогревании трубы скрепляющие кольца (если они предусмотрены проектом) должны быть поставлены на всю высоту до начала отогревания.

825. Футеровка и теплоизоляция труб, выполненных методом замораживания, должна производиться после их прогрева и просушки.

826. Наблюдение за осадкой и вертикальностью трубы в период отогревания кладки должно производиться особо

тщательно. При появлении деформации отогревание должно быть прекращено до выявления причин и устранения их.

827. Бетонирование железобетонных труб в осенне-зимний период допускается в передвижных тепляках. Температура бетонной смеси во время укладки должна быть не ниже +5°, а марка бетона — повышена на одну ступень против предусмотренной в проекте или с электропрогревом бетона и использованием опалубки в качестве электродов.

828. Температура воздуха в тепляке должна быть не ниже +5°.

Участки ствола трубы, забетонированные в зимних условиях, могут быть освобождены от тепляка не ранее достижения бетоном 70% проектной прочности.

829. Пересыхание бетона при обогревании трубы сухим теплым воздухом должно предотвращаться увлажнением воздуха внутри трубы. Поливка наружной поверхности бетона водой в зимнее время не допускается.

830. Футеровка кирпичных и железобетонных труб огнеупорным, кислотоупорным и на глиняном растворе обыкновенным глиняным кирпичом в зимних условиях должна производиться в отепленных стволах труб при положительной температуре. Температура воздуха на рабочем месте при футеровке труб огнеупорным и обыкновенным глиняным кирпичом должна быть не менее +5°, а при футеровке кислотоупорным кирпичом — не менее +10°.

831. Футеровка кирпичных и железобетонных труб из глиняного обыкновенного кирпича на сложных и цементных растворах допускается способом замораживания.

7. ПРИЕМКА И СУШКА ТРУБ

832. Приемка труб должна сопровождаться проверкой вертикальности оси, размеров внутренних и наружных диаметров, толщины швов и качества заземления грозозащиты.

К акту приемки прилагаются: акты на скрытые работы, акт освидетельствования грунтов основания, акт приемки фундамента, а также данные испытания кирпича и контрольных кубиков бетона.

833. Промышленные (дымовые) трубы перед вводом в эксплуатации должны быть просушены.

834. Трубы, сооруженные в летний период, просушиваются и прогреваются перед самым пуском. Трубы, сооруженные в зимний период способом замораживания, незави-

симо от срока ввода их в эксплуатацию подлежат просушке немедленно по окончании кладки с последующей досушкой и прогревом их перед пуском. Просушка должна вестись в соответствии с «Инструкцией по сушке и разогреву дымовых труб и боровов» (СН 19-58).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ

действующих ГОСТов и технических условий на огнеупорные, строительные и теплоизоляционные материалы и изделия

Наименование материалов или изделий	№ ГОСТов или технических условий
I. ГОСТы	
«Изделия огнеупорные. Классификация» — взамен ОСТ 5251 . . .	4385-48
«Изделия огнеупорные общего назначения» — взамен ГОСТ 389-41 и ГОСТ 4247-48	8691-58
«Изделия огнеупорные легковесные» — взамен ГОСТ 5040-49 . .	5040-58
«Кирпич шамотный для кладки доменных печей»	1598-53
«Изделия огнеупорные для кладки воздухонагревателей доменных печей, шамотные и полукислые»	1599-53
«Изделия огнеупорные для кладки воздухонагревателей доменных печей, шамотные и полукислые» — взамен ГОСТ 1228-41 и ГОСТ 1599-42 . .	4873-49
«Изделия огнеупорные шамотные общего назначения. Технические условия» — взамен ГОСТ 390-41 . .	390-54
«Кирпич тугоплавкий» — взамен ОСТ 2355	881-41
«Изделия огнеупорные динасовые. Классификация и технические условия» — взамен ОСТ 10208-39 . .	4157-48
«Изделия огнеупорные для кладки мартеновских печей, динасовые, шамотные и полукислые. Форма и размеры»	6024-51

Продолжение

Наименование материалов или изделий	№ ГОСТов или технических условий
«Изделия огнеупорные. Брусья шамотные для бассейнов стекловаренных печей» — взамен ОСТ НКТП 6306/269	7151-54
«Изделия огнеупорные шамотные и полукислые для футеровки вагранок»	3272-46
«Изделия огнеупорные динасовые для электросталеплавильных печей (электродинас). Размеры и технические условия» — взамен ГОСТ 1566-42	1566-50
«Изделия динасовые огнеупорные для стекловаренных печей» — взамен ОСТ НКТП 6310/306	3910-47
«Изделия хромомагнезитовые высокоогнеупорные»	5381-50
«Изделия магнезитовые высокоогнеупорные» — взамен ОСТ 15888-39	4689-49
«Кирпич талько-магнезитовый (цельнопиленый Шабровского месторождения)»	1517-42
«Мертель шамотный полукислый» — взамен ОСТ 10224-39	37-52
«Мертель динасовый»	5338-50
«Кирпич глиняный обыкновенный» — взамен ГОСТ 530-41 и ГОСТ 5158-49	530-54
«Кирпич глиняный пустотелый пластического прессования» — взамен ГОСТ 6316-52	6316-55
«Кирпич глиняный лекальный»	8426-57
«Кирпич глиняный пустотелый полусухого прессования»	6248-52
«Кирпич силикатный» — взамен ГОСТ 379-41	379-53
«Кирпич кислотоупорный нормальный»	474-41
«Известь строительная воздушная» — взамен ГОСТ 1174-41	1174-51
«Цемент глиноземистый» — взамен ОСТ 3709	969-41
«Цементы: портландцемент, пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент» — взамен ОСТ НКТП 3191, 3192 и 3193	970-41
«Цемент кислотоупорный, кварцевый, кремнефтористый»	5050-49
«Стекло жидкое (силикат натрия технический)»	962-41

Продолжение

Наименование материалов или изделий	№ ГОСТов или технических условий
«Силикат натрия растворимый (силикат-глыба)»	917-41
«Кальций хлористый технический» — взамен ГОСТ 450-41 и ОСТ 10932-40	450-58
«Натрий кремнефтористый технический» — взамен ГОСТ 87-41	87-57
«Вата минеральная» — взамен ГОСТ 4640-49	4640-52
«Вата стеклянная из непрерывного волокна»	5174-49
«Изделия теплоизоляционные диатомовые (трепельные)» — взамен ГОСТ 2694-44	2694-52
«Плиты совелитовые»	6788-53
«Асбест хризотиловый обогащенный» — взамен ГОСТ 7-40	7-51
«Картон асбестовый» — взамен ГОСТ 2850-45	2850-58
«Асбестовая бумага теплоизоляционная»	2630-44
«Изделия и материалы огнеупорные. Методы испытаний. Определение деформации под нагрузкой при высоких температурах» — взамен раздела II ОСТ НКТП 3267	4070-48
«Изделия и материалы огнеупорные. «Методы испытаний. Определение огнеупорности» — взамен раздела I ОСТ НКТП 3267	4069-48
«Изделия огнеупорные. Методы испытаний. Определение предела прочности при сжатии» — взамен раздела V ОСТ НКТП 3267	4071-48
«Изделия огнеупорные. Правила приемки, хранения и перевозки» — взамен ОСТ 10210-40	8179-56
«Маркировка огнеупорных изделий» — взамен ОСТ НКТП 4106	1502-42
«Материалы огнеупорные. Методы определения водопоглощения, пористости и объемного веса» — взамен ГОСТ 2409-44	2409-53
«Материалы огнеупорные. Методы испытаний. Определение удельного веса» — взамен раздела VI ОСТ НКТП 3267	2211-43

Продолжение

Наименование материалов или изделий	№ ГОСТов или технических условий
«Метод обмера глубины притупленности углов и ребер на огнеупорных изделиях»	НКТП 5853/140
«Метод определения газопроницаемости огнеупорных изделий»	НКТП 4312
«Огнеупорные изделия. Метод определения термической стойкости» — взамен части раздела IV ОСТ НКТП 3267	7875-56
«Пек каменноугольный» — взамен ОСТ НКТП 3257	1038-41
«Смола каменноугольная» — взамен ГОСТ 4492-48	4492-56
«Мука фосфоритная» — взамен ОСТ НКТП 3997	5716-51
«Песок природный для кладочных и штукатурных растворов. Технические условия. Пески формовочные» — взамен ГОСТ 2138-51	6426-52, 2138-56
«Гравий для обычного бетона. Технические условия» — взамен ГОСТ 2779-44	2779-50
Щебень из естественного камня для обычного бетона. Технические условия» — взамен ГОСТ 2780-44	2780-50
«Щебень из естественного камня для строительных работ. Общие требования»	8267-56
Щебень кирпичный и керамический для обычного бетона. Технические условия» — взамен ГОСТ 3192-46	3192-50
II. Технические условия	
«Изделия огнеупорные для насадок регенераторов мартеновских печей (с содержанием $Al_2O_3+TiO_2$ не менее 40%)»	ТУО 8-48
«Высокоглиноземистые брусья для ванных печей, изготовляющих стекло марки 36-5»	ЧМТУ 2974-51
«Фасонные высокоглиноземистые изделия к заказу № 2495 для Московского автозавода»	ТУОБ 139-54
«Изделия высокоглиноземистые»	ТУО 10-49
«Высокоглиноземистый стеклобрус для ванных печей»	ТУОЩ 125-54
«Изделия высокоглиноземистые для воздухонагревателей доменных печей»	ЧМТУ 5235-55

Продолжение

Наименование материалов или изделий	№ ГОСТов или технических условий
«Динас высококремнеземистый высокоплотный для сводов мартеновских печей»	ТУОПУ 6-53
«Изделия магнезитохромитовые для сводов мартеновских и электросталеплавильных печей»	ЧМТУ 5129-55
«Изделия магнезитохромитовые и хромомагнезитовые безобжиговые»	МПТУ 3529-53
«Изделия высокоогнеупорные магнезитовые с повышенной плотностью»	ТУОС 115-53
Форстеритовые изделия для насадок регенераторов мартеновских печей (обожженные)»	ЧМТУ 5127-55
«Порошок металлургический из магнезита»	ТУ 260, ТУО 40, ТУО 45
«Мертель воздушнотвердеющий шамотно-бокситовый»	ТУО 49
«Массы хромитовые (сухие смеси)»	ТУОКР 121-54 (врем.)
«Хромитовый порошок»	ТУОП 118-54
«Шамотный лом»	ТУО 39 (врем.)
«Шамотный лом ошлакованный»	ТУО 138-54
«Магнезитовый и хромомагнезитовый бой»	ТУО 11-48
«Блоки углеродистые для футеровки доменных печей»	ЧМТУ 3556-53
«Масса углеродистая для заполнения толстых швов между углеродистыми блоками при кладке доменных печей»	ЧМТУ 3596-53
«Паста углеродистая для заполнения тонких швов между углеродистыми блоками при кладке доменных печей»	ЧМТУ 3595-53
«Мертели пластифицированные шамотные и высокоглиноземистые»	ЧМТУ 5849-57
«Диатомовый порошок»	ТУ МСХМП 298-56
«Глинозем. Технические условия»	ГОСТ 6912-54
«Руда хромитовая Южно-Кемперсайского месторождения Донского рудоуправления, поставляемая для производства сводового магнезитохромитового кирпича»	ЧМТУ 5014-55
«Хромитовая руда Сарановского месторождения для производства хромомагнезитовых изделий»	А 32-ТУ, 34-58 Перм. СНХ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РАСТВОРЫ ДЛЯ КЛАДКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ

1. Составы растворов для шамотной кладки обычные

Таблица 32

Наименование	Весовой состав сухой массы в %	Крупность помола компонентов в *мм*	Ориентировочное количество воды на 1 $м^3$ сухой смеси в *л*
Шамотно - глиняный густой раствор	Мертель шамотный крупного помола—100	—	—
	или		
	шамотный порошок — 70—75	До 3	400
	огнеупорная глина — 30—25	—	—
Шамотно-глиняный полугустой раствор	Мертель шамотный среднего помола — 100	До 2	500
	или		
	шамотный порошок — 70—75	—	—
	огнеупорная глина — 30—25	—	—
Шамотно - глиняный жидкий раствор	Мертель динасовый тонкого помола — 100	—	—
	или		
	шамотный порошок — 75—80	До 1	600
	огнеупорная глина — 25—20	—	—

Примечание. Перемешивание в растворомешалке обычных огнеупорных растворов должно продолжаться не менее 5 мин.

2. Составы воздушнотвердеющих растворов для шамотной кладки

Таблица 33

Наименование раствора	Консистенция	Осадка конуса в *см*	Состав смеси в % по весу						
			шамотный порошок	огнеупорная глина	глинозем технический	боксит	жидкое стекло 1,35—1,4	портландцемент марки 300	вода от веса смеси в % (ориентировочно)
Растворы с жидким стеклом									
Шамотно-глиноземистый	Жидкий	7,5—8	70—72	8	8	—	13	—	33—35
		7—7,5	70—72	8	8	—	13	—	31—33
		6—7	74—76	8	4	—	13	—	29—31
Шамотный	Полугустой	5—6	78—80	8	—	—	13	—	26—29
	Густой	3—5	78—80	8	—	—	13	—	23—26
Шамотно-бокситовый (ТУО 49)*	—	5—6	90	—	—	10	15	—	15—20
Шамотно-глиноземистый (ТУО 49)*	Полугустой	5—6	90	—	10	—	15	—	—
Раствор с портландцементом									
Шамотно-глиняный	Полугустой	5—6	84—80	4—6**	—	—	—	16—20	40—45

* Поставляется в готовом виде Пышминским огнеупорным заводом.
** В % от веса шамотного порошка в цементе.

Примечания. 1. Жидкое стекло должно применяться среднемодульное. Дозировка составляющих должна производиться мерной тарой.

2. Растворы на жидком стекле должны приготовляться за 0,5—1 час до укладки. В случае заготовки раствора за несколько дней до применения его необходимо сохранять в таре с плотными крышками.

3. Добавление жидкого стекла или воды к готовому раствору не допускается.

3. Приготовление воздушнотвердеющих растворов для шамотной кладки

Для приготовления воздушнотвердеющих растворов заготавливается заблаговременно глиняное молоко с объем-

ным весом в пределах 1,2—1,3 *кг/м*³. В воду для приготовления глиняного молока вводится 0,15% кальцинированной соды или 0,3% жидкого стекла от веса глины. Перемешивание глиняного молока в растворомешалке следует производить до полного распускания глины (5—10 мин.). Полученное глиняное молоко необходимо до введения в раствор выдержать не менее 10—12 час. и хранить в ящиках с плотно закрывающимися крышками. Для приготовления воздушнотвердеющего раствора в растворомешалку вводят

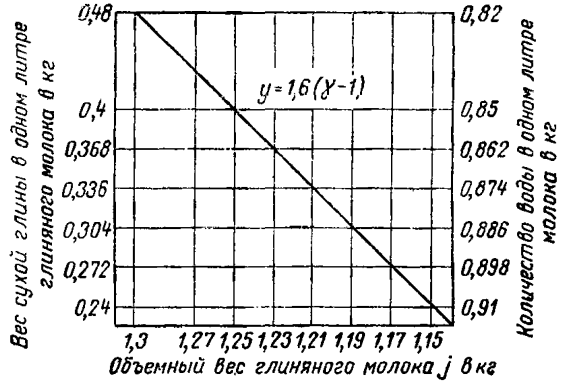

Рис. 30. Номограмма для определения количества сухой глины для приготовления глиняного молока

глиняное молоко в количестве, содержащем глину, необходимую для одного замеса, и жидкое стекло (для раствора на цементе — воду затворения). Содержание глины в глиняном молоке определяется по рис. 30 в соответствии с объемным весом глиняного молока. Последний проверяется при помощи взвешивания 1 *л* молока или ареометром. В полученный раствор глиняного молока с жидким стеклом (или с водой затворения) всыпается потребное на один замес количество шамотного порошка и глинозема (цемента) и добавляется вода для получения раствора требуемой консистенции. Перемешивание должно вестись не менее 5—10 мин.

4. Растворы для динасовой, магнезитовой, хромомагнезитовой, диатомовой, из обыкновенного глиняного кирпича и углеродистой кладки

Таблица 34

Наименование раствора	Весовой состав сухой массы в %	Крупность помола компонентов в *мм*	Ориентировочное количество воды на 1 $м^3$ сухой смеси в *л*
Динасовый	Мертель динасовый — 100	—	—
	или		
	динасовый порошок — 85—90	До 2	500
	огнеупорная глина — 15—10	—	—
Хромисто-глиняный	Хромитовый порошок — 90	—	—
	Огнеупорная глина — 10	До 2	400
Магнезитовый или хромомагнезитовый на смоле	Магнезитовый или хромомагнезитовый порошок — 80—90	0—1	—
	Каменноугольная смола обезвоженная—15—10	—	—
Углеродистый	Углеродистая паста — 100	—	—
Диатомовый	а) Диатомовый порошок — 80	1—5	300
	Известь-пушонка — 10	—	—
	Цемент —10	—	—
	б) Диатомовый порошок—70	—	—
	Цемент — 30	—	300
Глиняно-песчаный для кладки из обыкновенного глиняного кирпича	Глина — 30—50	—	200
	Песок — 70—50	До 5	—

Примечание. Обычные строительные растворы берутся по приложениям 2 и 3 раздела II «Каменные и печные работы» технических условий.

5. Специальные растворы, применяемые для футеровки цементных вращающихся печей

Таблица 35

Наименование	Объемные соотношения сухой массы	Крупность помола компонентов в *мм*	Ориентировочное количество воды на 1 $м^3$ сухой массы в *л*
А. Растворы, применяемые при укладке шамотных изделий			
Портландцементное тесто	Портландцемент марки не ниже 400 без гидравлических добавок—1	—	300—400
Шамотно-цементный раствор	Шамотный порошок — 1—2	0,5	300—400
	Портландцемент марки не ниже 400 без гидравлических добавок — 1	—	—
Шамотно-глиняный раствор на жидком стекле	Мертель шамотный—1	—	—
	или		
	шамотный порошок — 8—7	0,5	—
	огнеупорная глина — 2—3	0,5	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}3 \div 1{,}35$—350—400 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Шамотно-глиняный раствор с добавкой портландцемента	Берется состав № 2 табл. 1, перед применением в раствор добавляют 10% портландцемента от веса сухой смеси	—	—
Раствор для подмазки заклепочных головок, болтов и т. п.	Шамотный порошок—3	До 5	—
	То же — 2	» 0,5	—
	Асбест мягкий V—VI сортов—1	—	—
	Портландцемент марки не ниже 400 без гидравлических добавок — 10% от веса сухой смеси		
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—200—300 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—

Продолжение табл. 35

Наименование	Объемные соотношения сухой массы	Крупность помола компонентов в *мм*	Ориентировочное количество воды на 1 $м^3$ сухой массы в *л*
Б. Растворы, применяемые при укладке магнезитовых изделий			
Магнезитовый раствор № 1	Молотый магнезитовый порошок МПК—4	—	—
	Молотые чугунные опилки—1	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—150—200 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Магнезитовый раствор № 2	Молотый магнезитовый порошок МПК — 5	—	—
	Колчеданные огарки—1	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—250—300 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Каустический раствор № 1	Каустический магнезит II—III классов—4	—	—
	Молотые чугунные опилки—1	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—около 400 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Каустический раствор № 2	Каустический магнезит II—III классов—3	—	—
	Колчеданные огарки	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—около 500 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Хромомагнезитовый раствор № 1	Молотый бой хромомагнезитового кирпича—2	—	—
	Молотые чугунные опилки — 1	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—150—350 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—
Хромомагнезитовый раствор № 2	Молотый бой хромомагнезитового кирпича—5	—	—
	Колчеданные огарки—1	—	—
	Жидкое стекло $\gamma = 1{,}35 \div 1{,}38$—300—400 *л* на 1 *т* сухой смеси	—	—

6. Пластифицированные растворы для кладки шамотных высокоглиноземистых огнеупоров в лещади доменных печей

Растворы готовятся из пластифицированных мертелей, выпускаемых по техническим условиям ЧМТУ 58—49-57.

В зависимости от содержания A_2O_3 пластифицированные мертели подразделяются на: шамотный марки ШП, высокоглиноземистый марки ВП-45 и высокоглиноземистый марки ВП-60.

Расход воды при приготовлении бетонов устанавливается опытным путем в зависимости от требуемой подвижности бетонной смеси. Однако осадка стандартного конуса при этом не должна быть больше 2 *см*.

Жароупорные бетоны готовятся смешением в бетономешалке. Перед применением шамотного заполнителя в жароупорном бетоне на глиноземистом цементе его насыщают водой, обильно поливая в штабелях.

При приготовлении жароупорного бетона на портландцементе с тонкомолотой добавкой в барабан бетономешалки заливают 0,9 количества воды, потребной на замес, загружают крупный заполнитель, цемент и тонкомолотую добавку и перемешивают их в течение 5 мин.; затем при непрерывном вращении барабана загружают в мешалку мелкий заполнитель, доливают остальную часть воды и перемешивают бетонную смесь до полной однородности, но не менее 3 мин. Аналогично готовится бетон на глиноземистом цементе и шлакопортландцементе (без тонкомолотой добавки).

При приготовлении бетона на жидком стекле тонкомолотая добавка заранее тщательно смешивается с просеянным через сито с отверстиями 0,6 *мм* кремнефтористым натрием. В бетономешалку заливают $^2/_3$ потребного на замес количества растворимого стекла, смесь тонкомолотой добавки с кремнефтористым натрием, добавляют мелкий и крупный заполнители и перемешивают их в течение 2 мин.; затем в мешалку добавляют остальную часть растворимого стекла и перемешивают бетонную смесь до полной однородности, но не менее 3 мин.

При приготовлении масс с жидким стеклом или сульфитно-спиртовой бардой последние предварительно растворяются в воде и сухая смесь затворяется водным раствором жидкого стекла или сульфитно-спиртовой барды.

Набивные массы на связке из каменноугольной смолы смешиваются на металлических листах, обогреваемых сни-

зу, при температуре 100—110°. Нагретая смесь тщательно перемешивается металлическими лопатками, нагретыми до 300—400°.

Смола должна быть предварительно обезвожена. Она кипятится до тех пор, пока не появятся белые пары и налет нафталина на краях сосуда и не начнет выделяться газ желтовато-зеленого цвета. Обезвоженная смола при небольшом остывании должна не липнуть к пальцам, не пачкать их и тянуться в длинные нити (20—30 *см*). Массы на каменноугольной смоле могут заготавливаться заранее и храниться в холодном виде.

Огнеупорные шамотно-глинистые и кварцево-глинистые массы считаются готовыми для употребления, если дают нерассыпающийся ком при сжатии в руке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СОСТАВЫ ЖАРОУПОРНЫХ БЕТОНОВ (РАСХОД МАТЕРИАЛОВ В *кг* НА 1 $м^3$)

Таблица 36

Наименование материала	Бетон на глиноземистом цементе		Бетон на портландцементе			Бетон на жидком стекле		
	с хромитовым заполнителем	с шамотным заполнителем	с шамотным заполнителем	с хромитовым заполнителем	с золой-уносом к базальтовым заполнителям	с хромитовым заполнителем	с шамотным заполнителем	с андезитовым заполнителем
Глиноземистый цемент	300	300	—	—	—	—	—	—
Портландцемент . . .	—	—	300—350	250*	300—350	—	—	—
Жидкое стекло γ=1,38	—	—	—	—	—	250—300	350—400	300—350
Хромит тонкомолотый .	—	—	—	750***	—	700	—	—
Магнезит »	—	—	—	50	—	—	—	—
Хромитовый песок . .	1 300	—	—	850***	—	800	—	—
» щебень .	1 100	—	—	1 200***	—	1 300	—	—
Шамотный песок . . .	—	800	500—450	—	—	—	500	—

Продолжение табл.

Наименование материала	Бетон на глиноземистом цементе		Бетон на портландцементе			Бетон на жидком стекле		
	с хромитовым заполнителем	с шамотным заполнителем	с шамотным заполнителем	с хромитовым заполнителем	с золой-уносом к базальтовым заполнителям	с хромитовым заполнителем	с шамотным заполнителем	с андезитовым заполнителем
Шамот тонкомолотый	—	—	300—350	—	—	—	500	—
Шамотный щебень . .	—	700	700—650	—	—	—	750	—
Зола-унос	—	—	—	—	150—175	—	—	—
Базальтовый щебень] .	—	—	—	—	1 050—1 000	—	—	—
» песок . . .	—	—	—	—	700—675	—	—	—
Андезит тонкомолотый	—	—	—	—	—	—	—	500
Андезитовый песок . .	—	—	—	—	—	—	—	750
» щебень . .	—	—	—	—	—	—	—	1 000
Кремнефтористый натрий	—	—	—	—	—	30—35	40—50	35—40
Ортофосфорная кислота 85%	—	—	—	2л**	—	—	—	—

* Для бетона с хромитовым заполнителем применяется портландцемент марки не ниже 400, изготовленный из портландцементного клинкера без добавок, с содержанием свободного кремнезема не более 3% (по «Техническим условиям для производства асбоцементных изделий»).

** Вместо ортофосфорной кислоты можно добавлять на 1 $м^3$ бетона 20 *кг* фосфоритной муки.

*** Кимперсайского месторождения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СОСТАВЫ ОГНЕУПОРНЫХ НАБИВНЫХ МАСС

Таблица 37

Назначение массы	Марка массы	Составляющие элементы	Крупность зерен в *мм*	Содержание в % по весу
Для покрытия шамотной обмуровки паровых котлов	ХО (ТУОКР 121-54)	Хромитовая руда	До 5	94
		Глина часов-ярская	0—1	6
		Сульфитно-спиртовая барда (по сухому весу сверх 100%)		3
		Влажность массы не более 3%		
Для футеровки сталеразливочных ковшей емкостью до 100—150 *кг*	ХК (ТУОКР 121-54)	Хромитовая руда	До 5	94
		Глина часов-ярская	0—1	6
		Сульфитно-спиртовая барда (по сухому весу сверх 100%)	—	1
Для подов топок котлов с жидким шлакоудалением, футеровки крышек завалочных окон мартеновских печей и подин нагревательных печей	ПХМ-1 (ТУОКР 121-54)	Хромитовая руда	До 5	100
		Стекло жидкое (по сухому весу сверх 100%)	—	3
		Влажность массы не более 3%		
Для обмуровки щитовых экранов паровых котлов	ПХМ-6 (ТУОКР 121-54)	Хромитовая руда	До 5	97
		Глина часов-ярская	0—1	3
		Стекло жидкое (по сухому весу сверх 100%)	—	3
		Влажность массы не более 3%		
Для забивки зазоров между кладкой лещади и горна и холодильниками доменной печи	—	Углеродистая масса (ЧМТУ 3596-53)	—	100
Для заполнения зазоров между кожухом шахты и кладкой	—	Шамотная крупка и огнеупорная глина (слегка увлажнить)	0—12	60
			0—3	40
Для набивки днищ кислых конвертеров	—	Кварц кристаллический	0—7	60
		Огнеупорная глина	0—4	27
		Шамотный порошок	0—4	3
		Коксик	0—4	8
		Речной песок	—	2
		Влажность массы 6%		

Продолжение табл. 37

Назначение массы	Марка массы	Составляющие элементы	Крупность зерен в *мм*	Содержание в % по весу
Для набивки днищ основных конвертеров	—	Обожженный доломит	—	87—90
		Каменноугольная смола обезвоженная	—	10—13
Для набивки подин основных электросталеплавильных печей	—	Магнезитовый порошок	2—6	75
		Смола каменноугольная обезвоженная, смешанная с песком (1:10)	—	25
Для набивки подин кислых электросталеплавильных печей	—	Кварцевый песок	0—5	91
		Мелкая железная руда	0—5	5
		Огнеупорная глина	0—0,5	4
Для набивки днищ вагранок	—	Шамотный порошок	0—5	97
		Смола каменноугольная обезвоженная	—	3
Для футеровки плавильного пояса вагранок	—	Кварцевый песок	0,75—1,5	95—75
		Огнеупорная глина для повышения механической прочности (добавляется 1,5—2,5% жидкого стекла уд. веса 1,4)	—	5—25
		Влажность массы не более 5%		
Для выравнивания уступов шамотной кладки подин мартеновских печей	—	Магнезитовый порошок	1—3	35
		Хромитовый порошок	1—3	65
		Каменноугольная смола обезвоженная (сверх 100%)	—	3—7
То же	—	Магнезитовый порошок	1—3	90—95
		Каменноугольная смола обезвоженная	—	10—5
Для набивки пода отражательных медеплавильных печей	—	Кварц	0,5—10	95
		Огнеупорная глина	До 1	5

Примечание. Кварц должен содержать не менее 95% SiO_2 и не более 1,8% Al_2O_3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СОСТАВЫ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ОБМАЗОК

Таблица 38

№ обмазки	Наименование составляющих	Количество по объему в %
1	Молотый кварцевый песок или молотый бой динасового кирпича с крупностью зерен до 1 *мм*	70
	Асбест, волокна VI сорта	10
	Жидкое стекло (γ=1,37)	20
2	Молотый кварцевый песок или молотый бой динасового кирпича с крупностью зерен до 1 *мм*	30
	Асбозурит	50
	Жидкое стекло (γ=1,37)	20
3	Молотый кварцевый песок или молотый бой динасового кирпича с крупностью зерен до 1 *мм*	70
	Графит молотый с крупностью зерен до 1 *мм*	10
	Жидкое стекло	20

В обмазку вводится вода в количестве, обеспечивающем полугустую ее консистенцию.

СОСТАВЫ ЗАЩИТНЫХ ОГНЕУПОРНЫХ ОБМАЗОК

Таблица 39

Наименование обмазки	Наименование составляющих	Количество по объему в %	Температура применения в град.
Шамотная	Шамотный порошок из боя кирпича класса А	89	1100—1400
	Глина огнеупорная	9	
	Жидкое стекло (γ=1,3)	2	
Хромитовая: № 1	Хромит молотый	85	1400—1500
	Глина огнеупорная часов-ярская класса А	10	
	Сульфитный щелок γ=1,1)	5	
№ 2	Хромит молотый	88	1400—1500
	Глина огнеупорная	10	
	Жидкое стекло (γ=1,2÷1,3)	2	
Хромомагнезитовая	Хромит молотый	50	1400—1600
	Магнезит намертво обожженный	35	
	Глина огнеупорная класса А	10	
	Сульфитный щелок (γ=1,1)	5	

Продолжение табл. 39

Наименование обмазки	Наименование составляющих	Количество по объему в %	Температура применения в град.
Корундовая	Кианит сырой	10	1400—1600
	Корундовый шамот*	80	
	Глина огнеупорная класса А	5	
	Сульфитный щелок (γ=1,1)	5	
Высокоглиноземистая	Кианит обожженный	47	1400—1600
	Боксит обожженный	47	
	Глина огнеупорная высокопластичная	6	
Циркониевая	Циркониевая руда обожженная до 1500°	90	1400—1650
	Глина огнеупорная высокопластичная	6	
	Патока	4	

* Корундовый шамот составляется из 30% орловлогской глины и 70% обожженного корунда.

Гранулометрический состав зерен составляющих:
хромита: 1—3 *мм*—20%, 0,2—1 *мм*—35%, менее 0,2 *мм*—45%;
шамота и магнезита — до 1 *мм*;
глины огнеупорной — до 0,5 *мм*.

Составляющие корундовой, высокоглиноземистой и циркониевой обмазок размалываются в порошок, который при просеивании через сито 1 000 *отв/см*^{2} дает остаток не свыше 2%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ФОРМА ЖУРНАЛА БЕТОННЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ТЕПЛОВОГО АГРЕГАТА ИЗ ЖАРОУПОРНОГО БЕТОНА

Число и месяц	№ смены	Фамилия сменного производителя работ или мастера	Отметка укладки бетона и наименование бетонируемого элемента
1	2	3	4

Проектная марка бетона	Расход материалов на один замес	Описание выполненных работ в течение смены
5	6	7

Отметка о простоях, неполадках, отступлениях от проекта и обнаруженных дефектах	Температура окружающего воздуха	Время замера температуры
8	9	10

Число отобранных контрольных образцов	Условные метки образцов	Размеры контрольных образцов	Подпись сменного производителя работ
11	12	13	14

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I

Стр.

Кладка промышленных печей

1. Общие указания 3
   а) Общие положения . . . . . —
   б) Приемка фундаментов, металлоконструкций и подготовительные работы 4
   в) Материалы 6
   г) Производство работ 9
2. Печи из жароупорного бетона и набивные массы 12
3. Уплотнительные и защитные обмазки 21
4. Борова 22
5. Газо-воздухопроводы 24
6. Доменные печи и их вспомогательные устройства 25
7. Мартеновские печи 45
8. Нагревательные колодцы 63
9. Нагревательные и термические печи 69
10. Кольцевые нагревательные печи 74
11. Стекловаренные печи 77
12. Цементные вращающиеся печи 83
13. Шахтные обжигательные печи 94
14. Кольцевые обжиговые печи 96
15. Вагранки 97
16. Отражательные печи цветной металлургии 98
17. Контактные 24-ретортные печи 107
18. Трубчатые печи нефтеперерабатывающих заводов 108
19. Газогенераторы 110
20. Тоннельные печи (для керамических изделий) 111
21. Сушила литейных цехов 115
22. Производство работ в зимних условиях 116
23. Приемка, сушка и разогрев печей 117

Часть II

Возведение промышленных дымовых труб

1. Возведение фундаментов 120
2. Кирпичные трубы 121
3. Железобетонные трубы 123

4. Футеровка труб 126
5. Гарнитура труб 128
6. Производство работ в зимних условиях . . . . . —
7. Приемка и сушка труб 131

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Перечень действующих ГОСТов и технических условий на огнеупорные, строительные и теплоизоляционные материалы и изделия 133
2. Растворы для кладки промышленных печей 138
3. Составы жароупорных бетонов 145
4. Составы огнеупорных набивных масс 147
5. Составы уплотнительных обмазок 150
6. Составы защитных огнеупорных обмазок 151
7. Форма журнала бетонных работ при возведении теплового агрегата из жароупорного бетона 153

Госстрой СССР

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА ПРОИЗВОДСТВО И ПРИЕМКУ
СТРОИТЕЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ
РАБОТ ПО КЛАДКЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ
И ТРУБ

* * *

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства *В. В. Петрова*
Техн. редактор *Н. И. Рудакова*
Корректор *Л. С. Андреевская*

Сдано в набор 31/V-1960 г.
Подписано к печати 4/VIII-1960 г.
Т-10812 Бумага 84×108¹/₃₂
2,44 бум. л.—7,89 печ. л.
(9,0 уч.-изд. л.)
Тираж 10 000 экз. Изд. № VI-5281
Зак. № 438 Цена 4 р. 50 к.
С 1. I. 1961 г. цена 45 коп.

Типография Госстройиздата № 4,
г. Подольск, Рабочая ул., 17/2.