
ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 7.406-1
УНИФИЦИРОВАННЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ
ПЕЧЕЙ И СУШИЛ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫПУСК 0-1.87
ОГРАЖДЕНИЯ, КЛАДКА ОГНЕУПОРНАЯ И
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЕЧЕЙ, СУШИЛ, БОРОВОВ.
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
НА КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 7.406 - 1
УНИФИЦИРОВАННЫЕ УЗЛЫ И ДЕТАЛИ
ПЕЧЕЙ И СУШИЛ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫПУСК 0 - 1.87
ОГРАЖДЕНИЯ, КЛАДКА ОГНЕУПОРНАЯ И
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЕЧЕЙ, СУШИЛ, БОРОВОВ.
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Разработаны
ВНИПИТеплопроект

Главный инженер института *Гаврилов* С.В. Большаков
Главный инженер проекта *Велицкий* В.Н. Шлеин

Утверждены и введены
в действие с 1 июля 1987г.

МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЕМ СССР
Протокол от 4 мая 1987г.

Свойства огнеупорных материалов

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Содержание определяющих химических компонентов	Плотность кажущаяся, кг/м ³ , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²), не менее	Огнеупорность, К(°С), не ниже	Температура начала размягчения при удельной нагрузке 0,2 МПа (2 кгс/см ²), К(°С), не ниже	Температура эксплуатации, К(°С), не выше	Теплопроводность, Вт/(м·К), не более	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)	Обозначение стандарта или технических условий
ДН	Кремнеземистые Огнеупорные диазоовые	SiO ₂ -93,5, не менее	1900	17,5 (175)	1963 (1690)	1913 (1640)	1873 (1600)	1,58+0,00037(T-273)	1,0684·10 ³ +1,08· ·10 ⁻¹ T-30530,6· ·10 ³ ·10 ³ ·T ⁻²	ГОСТ 4157-79
ДН-1,2	Огнеупорные диазоовые легко- весные	SiO ₂ -91, не менее	1200	4,5 (45)	1943 (1670)	1873 (1600)	1823 (1550)	0,60 при 623К 0,70 при 873К		ГОСТ 5040-78
Алюмосиликатные										
I. Шамотные										
ША	Огнеупорные ша- мотные общего назначения пер- вой категории качества	Al ₂ O ₃ -30,0, не менее	1900	15,0(150)	2003(1730)	1573(1300)	1673(1400)	1,04+0,00015(T-273)	879+0,41(T-273)	ГОСТ 390-83
ШБ		Al ₂ O ₃ -28,0, не менее		13,0(130)	1943(1670)	не норми- руется	1623(1350)			
ША-1,3	Огнеупорные ша- мотно- легковесные	-	1300	4,5(45)	2003(1730)	1823(1550)	1673(1400)	0,60 при 623К 0,70 при 873К	1160 при 293К- 1673К	ГОСТ 5040-78
ШЛ-1,3		-		3,5(35)	1943(1670)	1703(1430)	1573(1300)			
ШД-1,0		-	1000	3,0(30,0)		1723(1450)		0,50 при 623К 0,60 при 873К	837+0,41(T-273)	
ШЛ-0,9		-	900	2,5(25)	1563(1290)	1543(1270)	0,40 при 623К 0,50 при 873К	-		
ШЛ-0,4		-	400	1,0(10)	1593(1320)	1423(1150)	0,20 при 623К 0,25 при 873К	-		
ШЛ-0,6		Огнеупорные ша- мотно-талько- вые легкоесные высшей категории качества	-	600	2,5(25)	1913(1640)	-	1423(1150)	0,25 при 623К 0,30 при 873К	

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Содержание определяющих химических компонентов, %	Плотность кажущаяся, кг/м ³ , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²), не менее	Огнеупорность, К(°С), не ниже	Температура начала размягчения при удельной нагрузке 0,2 МПа (2 кгс/см ²), К(°С), не ниже	Температура эксплуатации, К(°С), не выше	Теплопроводность, Вт(м.К), не более	Удельная теплоемкость, Дж(кг.К)	Обозначение стандарта или технических условий
ШКД-I,0	Огнеупорные шамотно-каолиновые	-	1000	2,5 (25)	1963 (1690)	1673 (1400)	1673 (1400)	0,29+0,0002(T-273)	1218 при 293-1673К	ГОСТ 5040-78
2. Муллитокремнеземистые										
МКРС-45	Среднеплотные	Высокоглиноземистые общего назначения Al_2O_3 свыше 45,0	2200	20(200)	2023 (1750)	1673(1400)	1673(1400)	I,17 при 820К I,19 при 1031К I,29 при 1221К	662,4+0,536 T-908, I T ⁻²	ГОСТ 24704-81
МКРУ-45	Уплотненные			40(400)	1723(1450)	1723(1450)				
МКР	Трубки муллитокремнеземистые	Al_2O_3 -52, не менее	2600	-	2023 (1750)	1673 (1400)	1623 (1350)	I,37 при 1412К	662,4+0,536T-908, I T ⁻²	ТУ 14-8-447-83
3. Муллитовые										
МЛС-62	Среднеплотные	Высокоглиноземистые общего назначения Al_2O_3 -62, не менее	2400	25(250)	2073 (1800)	1723(1450)	1773 (1500)	0,825 при 822К 0,91 при 1021К I,07 при 1213К	712 при 623К 754 при 823К 795 при 1023К	ГОСТ 24704-81
МЛУ-62	Уплотненные			60(600)	1773(1500)	(1500)				
4. Муллитокорунковые										
МКС-72	Среднеплотные	Высокоглиноземистые общего назначения Al_2O_3 -72, не менее	2500	30(300)	2073 (1800)	1773(1500)	1873 (1600)	I,19 при 1423К I,41 при 1583К	879 при 1223К 963 при 1423К	ГОСТ 24704-81
МКД-72	Плотные			80(800)		1823(1550)				

Выпуск 0-I-87

Серия 7.406-I

Взам. шта. № Инв. № уч. сб. Подпись и дата

№ серии, Подпись и дата

№ докум.	№ докум.	№ докум.	№ докум.

И 7263

Лист

4

Копия 23/81

Форм. 1 А1

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Содержание определяющих химических компонентов,	Плотность каучука, кг/м ³ , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кг/см ²), не менее	Огнеупорность, К(°С), не ниже	Температура начала размягчения при удельной нагрузке 0,2 МПа (2 кг/см ²), К(°С), не ниже	Температура эксплуатации, К(°С), не выше	Теплопроводность Вт(м.К), не более	Удельная теплоемкость, Дж(кг.К)	Обозначение стандарта или технических условий	
5. Корундовые											
К	Трубки корундовые для защиты термолар первой категории качества	Al ₂ O ₃ -95,	3650	-	Не нормируется	2023 (1750)	1873 (1600)	12,2-0,0008(T-273)	1003 при 773К 1172 при 1973К	ТУ 14-8-447-83	
КЛ-1,3	Высокоогнеупорные корундовые легковесные высшей категории качества	не менее	1300	3,0 (30)	Не нормируется	1753 (1480)	1823 (1550)	0,965 при 673К 0,93 при 1073К 0,755 при 1673К	-	ГОСТ 23619-79	
К	Обычные	Высокоогнеупорные окисные	Al ₂ O ₃ -96,0, не менее	3200					862 при 373К	ТУ 14-8-164-75	
КВН	Высокоплотные	Высокоогнеупорные окисные	-	3700	80 (800)	2323 (2050)	2173 (1900)	2123 (1850)	15,49-0,00073(T-273)	1003 при 773К 1172 при 1973К	
Магнезиевые											
I. Магнезитовые (периклазовые)											
ПМ1	Высокоплотные	Высокоогнеупорные окисные	MgO -96,0, не менее	3400	На изгиб 91(910)	2573 (2300)	В вакууме 2573(2300)	2273 (2000)	27 при 473К 5,44 при 1673К	975 при 373К 1002 при 1573К	ТУ 14-8-190-75
МУ-89	Уплотненные	Магнезитовые высшей категории огнеупорности	MgO -89,0, не менее	3000	50(500)	2273 (2000)	I773(1500)	I873 (1650)	6,16-0,0026(T-273)	990+2,72.10 ⁻¹ . T-1330.10 ⁴ . T ⁻²	ГОСТ 4689-74
МУ-91			MgO -91,0, не менее		60(600)		I823(1550)				
МО-91			Обычные		MgO -91,0, не менее		50(500)				

Выпуск 0-1-87

Серия 7 406-1

Изм. №, год, Полн. №, дата, Изм. №, год, Полн. №, дата, Изм. №, год, Полн. №, дата

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Содержание определяющих химических компонентов, %	Плотность кажущаяся, кг/м^3 , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см^2), не менее	Огнеупорность, $\text{K}(\text{°C})$, не ниже	Температура начала размягчения при удельной нагрузке $0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см^2), $\text{K}(\text{°C})$, не ниже	Температура эксплуатации, $\text{K}(\text{°C})$, не выше	Теплопроводность Вт(м.К) , не более	Удельная теплоемкость, Дж(кг.К)	Обозначение стандарта или технических условий
	2. Хромомagneзитовые (Хромитопериклазовые)									
ХМ I	Высокоогнеупорные хромитомagneзитовые	$\text{MgO} - 42,0$, не менее $\text{SiO}_2 - 20,0$, не менее	2950	20-30 (200-300)	2273 (2000)	1773-1823 (1500-1650)	1773 (1500)	2,79-0,00087(T-273)	$447+6,41 \cdot 10^{-1}$ $\cdot T+3585,4 \cdot 10^3 \cdot T^{-2}$	ГОСТ 5381-72
КА-3	Карбидкремниевые Высокоогнеупорные карбидкремниевые	$\text{SiC} - 82,0$, не менее	2500	40 (400)	2173 (1900)	1773 (1500)	1673-1773 (1400-1500)	26,4-0,11(T-273)	-	ГОСТ 10153-70

Примечание. Теплофизические свойства материалов приведены для служб в окислительной и нейтральной газовых средах.

и шлакоустойчивость, высокая сопротивляемость механическим воздействиям. В восстановительной и нейтральной средах карбид кремния устойчив до 2200°C.

1.2. Материалы волокнистые огнеупорные

1.2.1. Волокнистые огнеупорные материалы и изделия используются в качестве рабочего и теплоизоляционного слоев футеровок, не воспринимающих внешних нагрузок. Виды волокнистых огнеупорных материалов и их свойства приведены в табл.2.

1.2.2. Теплоизоляционные слои многослойных конструкций футеровок следует выполнять из волокнистых огнеупорных материалов и изделий, имеющих температуру применения не ниже максимальной температуры нагрева слоя, а объемную массу, соответствующую минимальному расходу материала для обеспечения требуемого термического сопротивления при средней температуре нагрева слоя.

1.2.3. При проведении теплотехнических расчетов удельная теплоемкость изделий на основе волокнистых огнеупорных материалов должна приниматься равной 1045 Дж/(кг·К).

1.3. Материалы теплоизоляционные

1.3.1. При выборе типа теплоизоляционных материалов и изделий из них и определении толщины их слоев необходимо учитывать следующие физико-технические и технико-экономические показатели этих изделий:

- допускаемую максимальную температуру применения при длительной эксплуатации;
- теплопроводность слоя изделия при средней температуре, установившейся во время эксплуатации;
- стоимость 1 м² тепловой изоляции в деле;
- прочность;
- объемную массу;
- содержание свободных окислов железа в материале изделий (только для агрегатов с атмосферами, содержащими большое количество окиси углерода);
- форму выпускаемых изделий.

1.3.2. Легковесные огнеупорные и высокоогнеупорные изделия могут применяться как в качестве теплоизоляционного слоя, так и в качестве рабочего слоя футеровки, если последняя не подвергается механическим воздействиям, истирающему воздействию материалов,

а также воздействию расплавленных шлаков или металла.

1.3.3. Тепловую изоляцию агрегатов, работающих в области температур до 900°C, следует проектировать преимущественно из теплоизоляционных материалов, при температурах выше 900°C — из огнеупорных материалов по табл.1.

Для уменьшения стоимости высокотемпературную изоляцию следует проектировать в сочетании с применением в менее нагретых слоях футеровки ограждений более дешевых теплоизоляционных изделий и материалов с учетом допустимой температуры их применения.

1.3.4. Прочность теплоизоляционных изделий имеет существенное значение только при применении их непосредственно для рабочей футеровки печей и при изоляции кладки пода печей; в этих случаях необходима прочность теплоизоляционных изделий должна определяться расчетом.

1.3.5. Кажущаяся плотность является показателем, связанным с теплопроводностью и прочностью теплоизоляционных изделий. Сама по себе кажущаяся плотность должна учитываться при применении теплоизоляционных изделий в печах периодического действия, где она оказывает влияние на потери тепла, аккумулированного кладкой. Кажущаяся плотность должна приниматься во внимание при выборе теплоизоляционных изделий для переносных печей (типа колпачковых).

1.3.6. При проектировании следует учитывать технико-экономическую эффективность теплоизоляции.

1.3.7. Основные теплотехнические и физико-механические свойства теплоизоляционных материалов приведены в табл.3. Кроме перечисленных (см. табл.3), возможно применение других новых теплоизоляционных материалов и изделий, осваиваемых промышленностью. В каждом отдельном случае целесообразность применения нового изделия должна обосновываться расчетом.

1.4. Растворы огнеупорные, защитные и уплотнительные обмазки.

1.4.1. Химический состав и огнеупорность растворов (порошков при футеровке насухо) следует выбирать, как правило, в соответствии с химическим составом и огнеупорностью изделий, укладываемых о их применением. Составы наиболее часто применяемых растворов приведены в СНиП Ш-24-75 "Правила производства и приемки работ. Промышленные печи и кирпичные трубы". Составы воздушнотвердеющих растворов приведены в табл.4.

Свойства волокнистых огнеупорных материалов*

Наименование и марка материала	Максимальная температура применения, К(°С)		Плотность, кг/м ³	Размеры, мм	Теплопроводность, Вт/м.°С, °С						Обозначение стандарта или технических условий	Завод-изготовитель
	рабочий слой	изоляционный слой			200	400	600	800	1000	1200		
1. Муллитокремнеземистая вата, МКРВ	-	I423 (II50)	-	-	0,08	0,12	0,17	0,29	0,47	0,79	ГОСТ 23619-79	Богдановичский огнеупорный завод, Первоуральский динасовый завод
2. Муллитокремнеземистый рулонный материал, МКРР-130	-	I423 (II50)	130	(5000-10000)х (600-1400)х (20,30,40)	0,14	0,17	0,22	0,31	0,50	0,79		
3. Муллитокремнеземистые плиты на органической связке, МКРП-340	873 (600)	I423 (II50)	340	(600, 700)х (400, 500)х (30,40,50,60)	0,15	0,19	0,23	0,29	0,40	0,53		
4. Муллитокремнеземистый войлок, МКРВ-200	II23 (850)	I423 (II50)	200	(5000-10000)х (600-1400)х (20,30,40)	0,09	0,12	0,14	0,20	0,33	0,58		
5. Шамотные волокнистые плиты, ШВП-350	I473 (I200)	I473 (I200)	350	490х490х (100,120)	0,15	0,17	0,19	0,21	0,29	0,43		

* В связи с тем, что волокнистые огнеупорные материалы не являются продукцией, распределяемой в системе Госзаба, применение их должно быть согласовано с заводом-изготовителем.

Свойства теплоизоляционных материалов

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Плотность, кг/м ³ , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²), не менее	Температура применения, К(°С), не выше	Теплопроводность, Вт/(м.К),	Обозначение стандарта или технических условий
	Жесткие теплоизоляционные изделия					
ПД-350	Изделия перидиатомитовые и диатомитовые	до 350	0,6(6)	1173 (900)	при 298К-0,084; при 573К-0,122	ГОСТ 2694-78
ПД-400		до 400	0,8(8)		при 298К - 0,0953; при 573К-0,134	
Д-500		до 500	0,6(6)		при 298К-0,105; при 573К-0,157	
Д-600		до 600	0,8(8)		при 298К-0,116; при 573К-0,169	
ПК-250	Изделия перлитокерамические теплоизоляционные	250	0,3(3)	1148 (875)	при 298К-0,076; при 573К-0,122	ГОСТ 21521-76
ПК-300		300	0,5(5)		при 298К-0,081; при 573К-0,128	
ПК-350		350	0,7(7)		при 298К-0,093; при 573К-0,140	
ПК-400		400	1,0(10)		при 298К-0,105; при 573К-0,151	
П-350	Изделия перлитцементные теплоизоляционные	350	при изгибе 0,28(2,8)	873 (600)	при 298К-0,081; при 573К-0,108	ГОСТ 18109-80
-	Изделия перлитовые на аллюминатной связке "Перлиталь"	250	0,35(3,5)	1173 (900)	при 298К-0,072; при 573К-0,122	ТУ 36-1815-74
350	Изделия теплоизоляционные соевалитовые	350	при изгибе 0,2(2,0)	773 (500)	при 298К-0,079; при 398К-0,091	ГОСТ 6788-74
300	Изделия теплоизоляционные вулканитовые	300	при 0,3(3,0)	873 (600)	при 298К-0,077; при 398К-0,083	ГОСТ 10179-74
350		350	при изгибе 0,35(3,5)			
225	Изделия известково-кремнеземистые теплоизоляционные	225	при изгибе 0,35(3,5)	873 (600)	при 298К-0,065; при 398К-0,077 при 573К-0,112	ГОСТ 24748-81
200	Изделия перлитофосфогелевые теплоизоляционные	200	0,35(3,5)	873 (600)	при 298К-0,064; при 398К-0,088	ГОСТ 21500-76
250		250	0,45(4,5)		при 298К-0,076; при 398К-0,090	
300		300	0,55(5,5)		при 298К-0,082; при 398К-0,094	

Выпуск С-1.87

Серия 7.406-1

С. Подпись и дата. Изм. вв. №. Имя. Подпись. Дата.

Продолжение табл. 3

Обозначение материала (марка изделия)	Наименование изделия	Плотность, кг/м ³ , не более	Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см ²), не менее	Температура применения, К(°С), не выше	Теплопроводность, Вт/(м·К), не более	Обозначение стандарта или технических условий
	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МАСТИК И ЗВЕНЦОВ					
A-700	Асбозурит	700	при изгибе 0,6(6)	1173 (900)	при 298К-0,170; при 573К - 0,250	ТУ 36-130-83
ПС	Порошок соевитовый	350	0,15(1,5)	773(500)	при 298К-0,090; при 398К-0,100	ТУ 36-131-83
100	Песок воулученный перлитовый	100	не нормируется	1148(875)	при 298К - 0,062	ГОСТ 10832-83
КДМ 350	Крошка диатомитовая обожженная	350	-	1173(900)	при 298К-0,100; при 398К-0,122 при 573К-0,160	ТУ 36-888-83
150	Вермикулит воулученный	150	-	1373(1100)	при 298К-0,069; при 598К-0,157	ГОСТ 12865-67

Выпуск С-1.87

Серия 7.406-1

Изм. № подл. Подпись и дата
Изм. № подл. Подпись и дата
Изм. № подл. Подпись и дата
Изм. № подл. Подпись и дата
Изм. № подл. Подпись и дата

И 2253

Лист

11

Со составы воздушнотвердеющих растворов

Раствор	Материал для изготовления сухой смеси	Состав сухой смеси, % по массе	Затворитель	Расход ориентировочный затворителя на 100кг сухой смеси, л	Консистенция раствора
Цементно-глиноземистый	Порошок молотый шмота марки ШМТА ТУ 14-8-90-74	82	Жидкое стекло плотностью 1,35-1,4 г/см ³	15	Жидкий
	Порошок молотый огнеупорной глины марки ПГОСА ТУ 14-8-90-74	9			
	Глинозем-технический ГОСТ 6912-74	9	Вода	33-35	
Альмосиликатный с содержанием Al_2O_3 не менее 39%	Мертель марки МШГ ТУ 14-8-144-75	100	Жидкое стекло плотностью 1,35-1,38 г/см ³	15	Полугустой
			Вода	26-29	
Альмосиликатный с содержанием Al_2O_3 не менее 35%	Мертель марки МШБ ТУ 14-8-144-75	100	Жидкое стекло плотностью 1,35-1,38 г/см ³	15	Полугустой
			Вода	26-29	
Альмосиликатный с содержанием Al_2O_3 не менее 35% пластифицированный	Мертель марки МШБ ТУ 14-8-144-75	100	Жидкое стекло плотностью 1,35-1,38 г/см ³	15	Полугустой
			Барда сульфитно-опиртовая (сверх 100%) ОСТ 13-183-83	0,1	
Высокоглиноземистый с содержанием Al_2O_3 не менее 60%	Мертель марки ММКР60 ГОСТ 6137-80	100	Жидкое стекло плотностью 1,35-1,36 г/см ³	25	Жидкий
Цементно-цементный	Порошок молотый шмота марки ШМТБ ТУ 14-8-90-74	80	Вода	40-45	Полугустой
	Порошок молотый огнеупорной глины марки ПГОСБ ТУ 14-8-90-74	4-6			
	Портландцемент марки 300 ГОСТ 10178-76	16-14			
Цементно-цементный пластифицированный	Порошок молотый шмота марки ШМТБ ТУ 14-8-90-74	84-80	Вода	35-40	Полугустой
	Порошок молотый огнеупорной глины марки ПГОСБ ТУ 14-8-90-74	4-6			
	Портландцемент марки 300 ГОСТ 10178-76	16-14			
	Барда сульфитно-опиртовая (сверх 100%) ОСТ 13-183-83	0,1			

Выпуск О-1-87

Серия 7.406-1

Изм. №, дата, Подпись и дата, Взам. инв. №, Инв. №, Подпись и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Н 7263

Лист
12

Формат А3

Образки уплотнительные

Номер раствора	Максимальная температура применения, °С	Материал для составления смеси	Обозначение стандарта или технических условий	Крупность зерен, мм	Содержание, % по массе
1	400	Песок кварцевый	ГОСТ 22551-77	0-1	45
		Графит	ГОСТ 17022-81		30
		Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³	ГОСТ 13078-81		25
2		Песок кварцевый	ГОСТ 22551-77	0-1	55
		Асбест хризотилловый 6 сорта	ГОСТ 12871-83	-	25
		Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³	ГОСТ 13078-81	-	20
3		Порошок молотый шамота марки ШМКВ	ТУ 14-8-90-74	0-3	65
		Асбест хризотилловый 6 сорта	ГОСТ 12871-83	-	10
		Порошок молотый огнеупорной глины марки ШОСБ	ТУ 14-8-90-74	1-3	15
4		Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³	ГОСТ 13078-81	-	10
		Песок кварцевый	ГОСТ 22551-77	0-1	30
		Асбозурит	ТУ 36-130-83	-	50
5	Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³	ГОСТ 13078-81	-	20	
	Порошок молотый шамота марки ШМКВ	ТУ 14-8-90-74	0-3	35	
	Крошка диатомитовая обожженная	ТУ 36-888-83	0-2	25	
	Асбест хризотилловый 6 сорта	ГОСТ 12871-83	-	20	
	Порошок молотый огнеупорной глины марки ШОСБ	ТУ 14-8-90-74	-	20	
6	Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³ (сверх 100%)	ГОСТ 13078-81	-	10	
	Крошка диатомитовая обожженная	ТУ 36-888-83	0-2	65	
	Асбест хризотилловый 5 сорта	ГОСТ 12871-83	-	25	
7	Стекло жидкое плотностью 1,37 г/см ³	ГОСТ 13078-81	-	10	
	Порошок магнетитовый (периклазовый) для высокотемпературного mortala	ТУ 14-8-227-77	-	15	
	Асбест хризотилловый 5 сорта	ГОСТ 12871-83	-	35	
	Пек каменноугольный	ГОСТ 1038-75	-	20	
		Магний хлоридный (раствор плотностью 1,2-1,3 г/см ³)	ГОСТ 7759-73	-	30

Серия 7.406-1. Выпуск 0-1.87

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Имя, № докум., Издательство, Подпись и дата

Продолжение табл. 5

Номер раствора	Максимальная температура применения, °С	Материал для составления смеси	Обозначение стандарта или технических условий	Крупность зерен, мм	Содержание, %, по массе
8	80	Порошок молотый огнеупорной глины марки ШГОСА	ТУ 14-8-90-74	I-3	30 12 14
		Асбест хризотилонный 5 сорта	ГОСТ 12871-83	-	
		Маело отработанное минеральное	-	-	
		Лак каменноугольный марки А или Б	ГОСТ 1709-75	-	
		Битум	ГОСТ 6617-76	-	

Имя, Фамилия, Подпись и дата
 Имя, Фамилия, Подпись и дата
 Имя, Фамилия, Подпись и дата
 Имя, Фамилия, Подпись и дата

1.4.2. Для приготовления растворов для кладки вне категории, I-й и 2-й категории следует предусматривать мертели и порошки тонкого помола, для остальных категорий кладки - крупного помола.

1.4.3. Для кладки из обыкновенного глиняного кирпича наружных стен тепловых агрегатов, стен и сводов боронов, а также сушил следует применять строительные цементно-известково-песчаные и цементно-глиняно-песчаные растворы; во всех остальных случаях применяется глиняно-песчаный раствор.

1.4.4. Составы уплотнительных и защитных образцов приведены в табл.5 и 6.

1.5. Массы огнеупорные хромитоглинистые пластичные для подин нагревательных печей.

Массы хромитоглинистые пластичные рекомендуются для выполнения монолитных футеровок подин нагревательных печей в зависимости от условий службы в интервале температур 900-1400°C.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО КОНСТРУИРОВАНИЮ ФУТЕРОВКИ ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТОВ

2.1. Общие указания

2.1.1. Указания настоящего раздела распространяются на проектирование футеровки вновь строящихся и реконструируемых нагревательных, термических печей и сушил машиностроительной промышленности, выполняемой из штучных огнеупорных изделий.

Указания не распространяются на проектирование печей с футеровкой из жаростойких бетонов.

2.1.2. Огнеупорные материалы при проектировании ограждений тепловых агрегатов следует применять строго дифференцированно в зависимости от рабочей температуры элементов, в которых они заложены, и условий их службы - факторов, воздействующих на огнеупоры (наличия химических и механических воздействий, периодичности работы и т.п.).

2.1.3. Для уменьшения материалоемкости (толщины) ограждающих конструкций тепловых агрегатов, когда по технологическим условиям это допустимо, следует предусматривать легковесные огнеупорные

материалы и высокоэффективную теплоизоляцию (теплоизоляционные муллитокремнеземистые волокнистые материалы и изделия из них, известково-кремнеземистые, перлито-керамические, перлитофосфателые и пеностоматитовые изделия).

Из теплоизоляционных материалов и изделий в печах с контролируемыми атмосферами, содержащими водород и окись углерода, могут применяться только перлитовые на керамической связке ГОСТ 21521-76 (де температур 900°C) материалы и изделия теплоизоляционные волокнистые муллитокремнеземистые ГОСТ 23619-79.

2.1.4. Кладка из алмосиликатных и кремнеземистых изделий выполняется на растворах, а из магнезитовых, хромомagneзитовых, форстеритовых и талько-магнезитовых изделий ведется насухо, с заполнением швов огнеупорными порошками.

Футеровка печей с контролируруемыми атмосферами, содержащими водород и окись углерода, выполняется на растворе из высокоглиноземистого мертеля марки ВТ-1, затворенного на растворе из жидкого натриевого стекла плотностью $\rho_{35-1,36}$ г/см³ (для температур до 1350°C) или из корундового мертеля, высокоглиноземистого цемента марки ВЦ-1 и раствора метилцеллюлозы марки Д плотностью 0,99-1 г/см³.

2.1.5. При выборе формы и размеров огнеупорных изделий следует руководствоваться сортаментом изделий по стандартам и техническим условиям. Проектные решения по кладке печей должны исключать необоснованное применение фасонных огнеупорных изделий особого заказа и конструктивную теску огнеупорных изделий. Для исключения тески огнеупорных изделий в проектные спецификации на огнеупорные изделия должны включаться в обязательном порядке в необходимых количествах: пятые и клиновы кирпичи для кладки сводов и арок, полуторные прямые и полуторные клиновы кирпичи для перевязки швов в сводах и арках, полуторные прямые и трехчетвертные кирпичи для перевязки швов в стенах, трапецеидальные кирпичи для кладки закругленных стен.

При проектировании футеровки сложной конфигурации следует применять набивные огнеупорные пластические массы.

2.1.6. При заделке в кладку металлических балок, рам, кронштейнов или пропуска через кладку металлических элементов, а также при устройстве лючков, люделок и других отверстий в облицовке печи необходимо предусматривать зазор между кладкой и металлом для возможности независимого расширения кладки и металла.

2.1.7. Толщина футеровки тепловых агрегатов должна приниматься исходя из строительной прочности и допустимой температуры наружной

поверхности кладки. По санитарным правилам по организации технологических процессов и санитарно-гигиеническим требованиям к производственному оборудованию температура наружной поверхности агрегата не должна превышать 45°C для печей внутри помещений; для печей, устанавливаемых на открытом воздухе - 60°C .

Для печей с высокой температурой в рабочем пространстве, где снижение температуры наружной поверхности стен до необходимой по санитарно-гигиеническим нормам потребует применения тепловой изоляции большой толщины, необходимо предусматривать экранную наружные щиты, прикрепляемые к каркасу тепловых агрегатов.

2.2. Проектирование футеровки из штучных огнеупорных изделий

2.2.1. Кладка тепловых агрегатов в зависимости от требований к ней подразделяется на категории, для каждой из которых должна соблюдаться соответствующая толщина швов.

Категория кладки принимается по ВСН 367-76/МСССР "Инструкция по кладке и футеровке промышленных печей".

2.2.2. Размеры огнеупорной кладки, выполняемой из кирпичей нормального размера, следует принимать кратными:

по вертикали - для категорий кладки II, III, IV соответственно 67, 68 и 70 мм;

по горизонтали - для кирпичей размером $230 \times 113 \times 65$ мм и $250 \times 125 \times 65$ мм соответственно II 6 и I 26 мм.

2.2.3. Кладку тепловых агрегатов следует, как правило, проектировать "вперевязку", за исключением особо оговариваемых в проекте случаев (рис.1).

2.2.4. Многослойные стены высотой свыше 2 м для обеспечения устойчивости следует проектировать с перевязкой слоев или применять анкерное крепление кладки. Слои перевязываются через 4-6 рядов по вертикали по мере совпадения горизонтальных швов.

Анкерное крепление не должно препятствовать температурному расширению кладки в вертикальном и горизонтальном направлениях.

2.2.5. При кладке стен высотой более 1,5 м, для соединения огнеупорной кладки с кладкой из красного или изоляционного кирпича, огнеупорные кирпичи выпускаются в наружный слой на полкирпича в местах совпадения этих рядов по высоте стены.

2.2.6. Пятовые кирпичи сводов должны плотно прилегать к подпечным балкам. Пролеты сводов и арки собираются с учетом укладки

целого ряда кирпичей (по возможности нечетного).

При затесе на арки не допускается стесывание кирпича более, чем на половину его толщины; в этих случаях кирпич укладывается на ребро (рис.5).

2.2.7. Арки и своды толщиной более одного кирпича с перевязкой по высоте не делаются, а выкладываются в несколько окатов. Шов между окатами заполняется раствором.

2.2.8. При кладке сводов с изменяющимся направлением - при угловом повороте - свод на участке поворота выполняется "вперевязку" (рис.3а), а при плавном повороте - путем введения вставки, выполненной кольцами (рис.3б).

При соединении сводов под прямым углом, стыковая часть кладки выполняется "в елку" (рис.6) - ряды примыкающего и основного сводов поочередно опираются друг на друга.

2.2.9. Прямоугольные отверстия в сводах выполняются: размером до 200 мм - закладкой двух кирпичей (рис.4а), размером более 200 мм - двумя арочками (рис.4б). Круглые отверстия выполняются закладкой кольца (рис.4в).

2.2.10. Для компенсации температурного горизонтального и вертикального расширения кладки следует предусматривать температурные швы. Температурные швы должны быть запроектированы таким образом, чтобы через них не проходили газы.

При выборе расстояний между температурными швами в стенах следует учитывать наличие в них каналов, горелочных амбразур и других отверстий. При расстоянии между проемами до 2-2,5 м температурные швы в промежуточных стенах не предусматриваются.

При толщине слоев кладки стен из плотных и легковесных огнеупорных изделий 348 мм и более температурные швы выполняются замкового типа (ступенчатые в плане). В вертикальной плоскости швы должны быть прямыми.

В арочных сводах предусматриваются прямые температурные швы в местах примыкания свода к торцевым стенкам и, в зависимости от длины свода и температуры в печи, дополнительно через каждые 4-10 м по длине свода. Швы проектируются вразбежку или обрезами. Смотровые швы в своде перекрываются сверху кирпичом, уложенным на плашку.

В подвесных сводах, набираемых насухо, температурные швы в самом своде не предусматриваются.

В местах примыкания стен к подвесным сводам должны предусматриваться зазоры для свободного температурного расширения стен и свода. Толщина зазора зависит от коэффициента линейного температур-

Серия 7.406-1 Выпуск 0-1.87

ного расширения данного вида кладки, высоты стен и ширины свода. Для заполнения зазоров следует применять высокопластичную или мажливую вату.

Температурные швы следует заполнять выгорающими или компенсирующими прокладками. В качестве выгорающих прокладок применяется фанера, толь, картон, дощечки, компенсирующие - каменная вата, маловязкая огнеупорная масса с добавкой в нее 25-35% асбеста хризотолового, асбестовый картон или шур, углеродистая набойка и т.п.

Температурные швы следует располагать так, чтобы расширение кладки не вызывало нарушений в смежных элементах кладки и плотности швов кладки.

Температурные швы предусматриваются только в слоях огнеупорной кладки.

В теплоизоляционной кладке из огнеупорных изделий температурные швы, как правило, не предусматриваются. Исключение составляют печи большой длины с наружной облицовкой из глиняного обожженного кирпича (например, туннельные), в облицовочной кладке которых предусматриваются температурные швы.

2.2.11. Футеровку из штучных огнеупорных изделий можно проектировать на растворе и насухо с просыпкой швов сухим огнеупорным порошком (в сводах просыпка швов огнеупорным порошком не предусматривается).

Кладку из магнезиальных изделий допускается проектировать с прокладкой в швы стальных пластин.

2.2.12. Отверстия шириной 300-450 мм следует перекрывать постепенным напуском рядов кирпича. Напуск не должен превышать 75 мм в каждом ряду кладки с каждой стороны (рис.2). Отверстия в стенах шириной до 300 мм допускается перекрывать нормальными кирпичами без напуска. Отверстия шириной более 450 мм перекрываются циркульной или плоской аркой.

2.2.13. При устройстве проемов, отверстий и окон в многослойных стенах изоляционную кладку не следует доводить до отверстий на толщину не менее 1/2 кирпича, кроме того не следует располагать изоляционную кладку в местах, воспринимающих распор циркульных арок или сводов. В этих местах кладку следует проектировать из огнеупорных изделий.

2.2.14. Выставку следует проектировать из кирпича, уложенного на плашку или ребро ложками поперек печи или бруса с перевязкой швов.

2.2.15. Подвеса печей проектируются обычно из нескольких рядов

огнеупорных изделий с тщательной перевязкой швов: нижние ряды - на плашку ложками поперек печи, а верхние ряды - на ребро или торец. В нагревательных печах, работающих с размягченной окалиной или жидким шлаком, для этого ряда принимаются огнеупоры, устойчивые по отношению к окислению. Для остальных рядов рабочего слоя кладки должны применяться более дешевые шамотные огнеупорные изделия.

2.2.16. Кладку циркульных сводов следует проектировать, как правило, вперевязку. Кольцевыми проектируются своды из магнезиальных изделий на пластинах, а также участки сводов сложной конфигурации.

2.2.17. Пятн сводов при температуре рабочей поверхности свода 1200°C и выше следует заглублять в стены не менее, чем на 30 мм от внутренней поверхности стен.

2.2.18. При проектировании сводов и арок из двух рядов по толщине, ряды (окаты) между собой не перевязываются.

2.2.19. При проектировании арочных сводов с центральными углами 120 и 180° пазухи между внешней поверхностью огнеупорной кладки свода и обшивкой каркаса, во избежание раскрытия наружных швов огнеупорной кладки свода и потери их устойчивости, должны заполняться огнеупорной кладкой. Обшивка каркаса в этих местах должна иметь продольные элементы жесткости для восприятия усилий, передаваемых от распора свода через кладку в пазухах на обшивку.

2.3. Проектирование футеровки из волокнистых огнеупорных материалов.

2.3.1. Для изготовления футеровок из волокнистых огнеупорных материалов могут быть использованы изделия в виде формованных плит, войлока, а также теплоизоляционные композиции с наполнителем из волокнистых огнеупорных материалов. Не допускается применение изделий на основе волокнистых огнеупорных материалов в слое футеровки, обращенном в рабочее пространство, который может подвергаться внешним механическим воздействиям. Температура в рабочем пространстве печей при применении футеровок из волокнистых огнеупорных материалов не должна превышать 1000°C.

2.3.2. Слой футеровки, обращенный в рабочее пространство при скоростях движения газов внутри печного пространства менее 7 м/с и температуре до 850°C, должен выполняться из войлока; при скоростях до 40 м/с - из формованных плит на глиняной связке (ШВП-350). При скоростях движения газов внутри печного пространства более 40 м/с или наличии втирающего воздействия продуктов необходимы

специальные конструктивные мероприятия, обеспечивающие защиту футеровки и волокнистых огнеупорных материалов от эрозии.

2.3.3. В отражательных конструкциях из волокнистых огнеупорных материалов футеровка выполняет только теплозащитные функции. Толщина слоя футеровки панелей устанавливается на основании теплового расчета. Принципиальные конструктивные решения футеровок тепловых агрегатов с применением волокнистых огнеупорных материалов для различных температур службы приведены на рис.7.

2.3.4. Для изготовления стальных анкеров и деталей крепления футеровок следует применять стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 5632-72.

Рекомендуемые марки сталей для изготовления элементов крепления приведены в табл.7. При выборе марки стали для анкеров следует учитывать возможность свариваемости, изготовления и условия эксплуатации.

2.3.5. Конструкция и длина анкеров зависит от максимальной допустимой температур их нагрева, толщины футеровки, материалов слоев и способов изготовления футеровки.

2.3.6. Элементы технологического оборудования, проходящие сквозь футеровку (штуцеры, патрубки и пр.) крепят к кожуху печи или металлическому основанию панелей. Во всех случаях должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению независимых деформаций футеровок и элементов технологического оборудования.

2.3.7. Конструкция футеровки в месте установки технологических термопар должна обеспечивать сохранность футеровки при установке и замене термопар и не ухудшать теплотехнических показателей футеровки. Узел футеровки в месте установки термопар приведен на рис.8.

2.3.8. Конструкции узлов установки нижней и верхней горелок в футеровке из волокнистых огнеупорных материалов приведены соответственно на рис.9 и 10.

2.3.9. Футеровки с применением плитных изделий

2.3.9.1. В футеровках стен, сводов при температурах до 1000°C для крепления плит следует применять металлические анкеры в виде штирей (рис.12), устанавливаемых по 4 штиря на каждую плиту на расстоянии 100 мм от каждой стороны плиты с привариваемыми к штирям накладки. Расход анкеров и накладка на 1 м² футеровки - 16 штук. В этом случае плиты устанавливаются вплотную друг к другу.

2.3.9.2. Конструкция сварной панели из волокнистых огнеупорных

материалов и узлы стыковки панелей между собой приведены соответственно на рис.11 и 13.

2.3.9.3. Коэффициент уплотнения войлока следует принимать равным 1,2.

Таблица 7

Марки сталей в сплавах, рекомендуемые для изготовления элементов крепления футеровки из волокнистых огнеупорных материалов

Марка стали и сплава по ГОСТ 5632-72	Температура начала интенсивного окисления, °С	Технологические свойства	Температура применения, °С					
			600	700	800	900	1000	1100
15X5	650	++ + +						
15X5M	650	++ + +						
12X13	700	+ + +						
40X9C2	850	- - -						
12X17, 08X17T	900	+ + +						
15X25T	1050	+ + +						
15X28	1100-1150	+ + +						
12X18H9, 12X18H9T	850	+ ++						
20X23H13	1050	+ ++						
08X20H14C2	1050	+ ++						
20X20H14C2	1050	+ ++						
10X23H18	1050	+ ++						
20X23H18	1050	+ ++						
20X25H20C2	1100	+ ++						

Обозначение: - плохая; + удовлетворительная; ++ хорошая

2.3.10. При применении волокнистых огнеупорных материалов для теплоотражательных печей, использующих в качестве топлива серосодержащие мазуты, должны быть предусмотрены мероприятия по защите кожуха печи и анкеров.

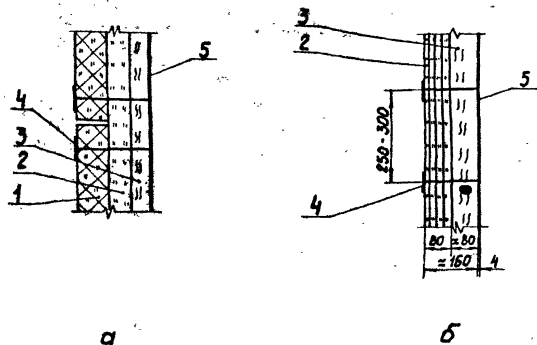
Изм. № и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	Лист
				23
Изм. № и дата				Лист
Изм. № докум.				24

И 7263

Изм. № и дата	Изм. № докум.	Подп.	Дата	Лист
				24
Изм. № и дата				Лист
Изм. № докум.				24

И 7263

Конструкции футеровок тепловых агрегатов
из волокнистых огнеупорных материалов

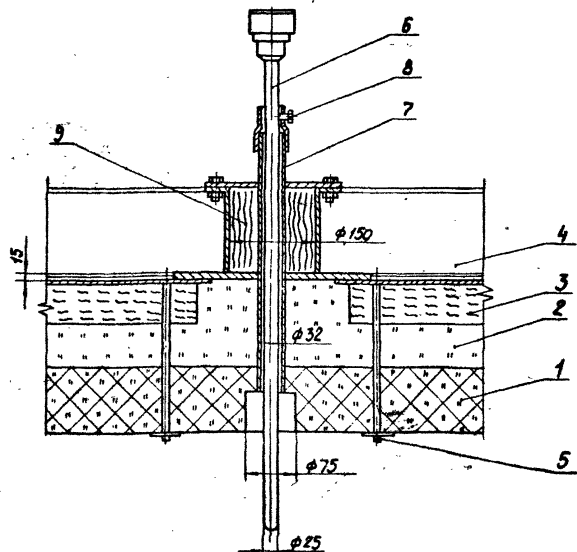


а - с использованием в качестве рабочего слоя
плит ШВП-350

б - с использованием в качестве рабочего слоя войлока
1 - плита ШВП-350; 2 - войлок; 3 - плита минераловатная;
4 - анкер металлический; 5 - кожух.

Рис. 7

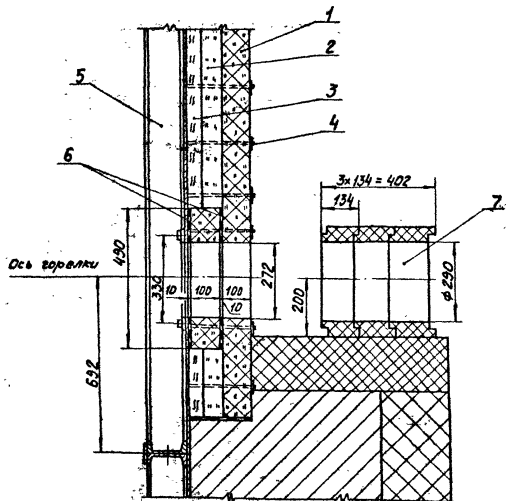
Конструкция узла футеровки из волокнистых огнеупорных
материалов в месте установки термометра



1 - плита ШВП-350; 2 - войлок огнеупорный;
3 - плита минераловатная; 4 - плита ограждения;
5 - анкер; 6 - термометр; 7 - труба из жаростойкой стали,
8 - болт крепежный; 9 - набивка из муллитокремне-
земистой ваты.

Рис. 8

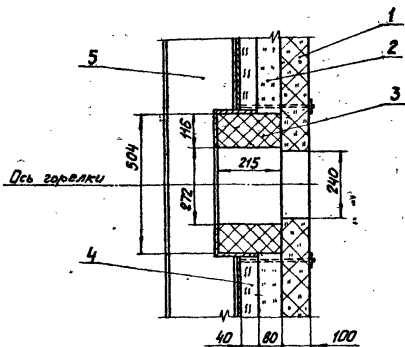
Конструкция узла установки нижней горелки
в футеровке из волокнистых огнеупорных материалов



1 - плита ШВП-350; 2 - плита теплоизоляционная МКРВ-350;
3 - плита минераловатная; 4 - анкер; 5 - каркас панели;
6 - волокно высокоглиноземистый; 7 - смеситель инъекционный.

Рис. 9

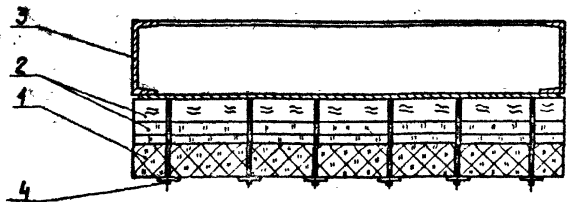
Конструкция узла установки верхней горелки
в футеровке из волокнистых огнеупорных
материалов



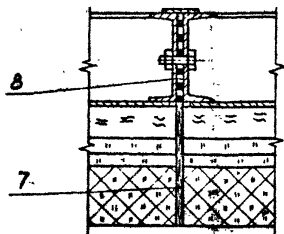
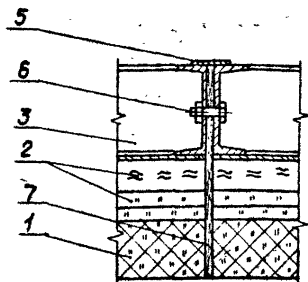
1 - плита ШВП-350; 2 - плита теплоизоляционная МКРВ-350; 3 - кирпич шамотный ША;
4 - плита минераловатная;
5 - каркас панели.

Рис. 10

Конструкция сварной панели из волокнистых огнеупорных материалов и узлы стыковки панелей между собой.



а

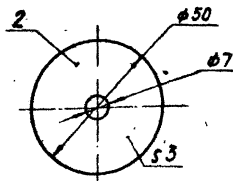
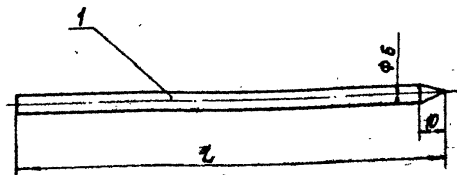


б

- а - сварная панель;
 б - узлы стыковки панелей.
 1 - слой футеровки рабочий; 2 - слой изоляционный;
 3 - каркас панели; 4 - анкер; 5 - накладка соединительная;
 6 - болт монтажный; 7 - прокладка из огнеупорного войлока;
 8 - прокладка из асбокартона, смоченного в жидком стекле.

Рис. 11

Элементы анкерного крепления



1 - штырь; 2 - шайба

Размер L выбирается в зависимости от толщины футеровки

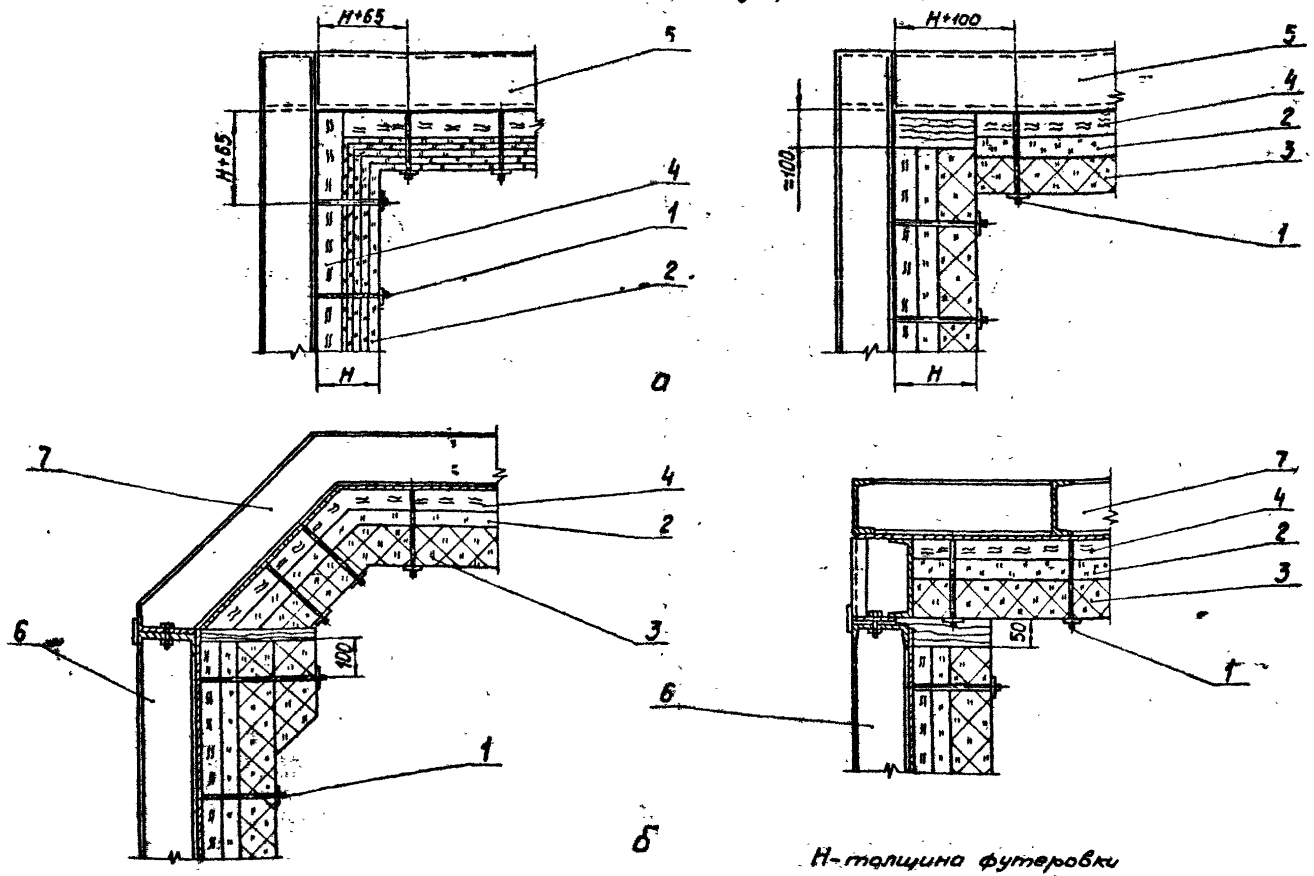
Рис. 12

Изм.	Лист	№ докум.	Дата

H7263

Лист

Конструкции узлов сопряжений футеровок стен и сводов печей из волокнистых огнеупорных материалов

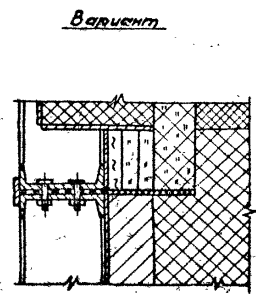
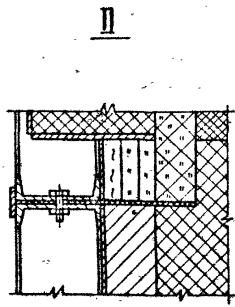
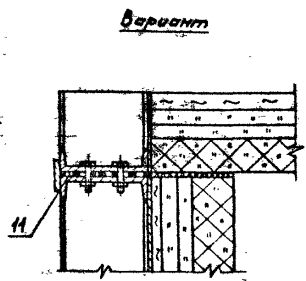
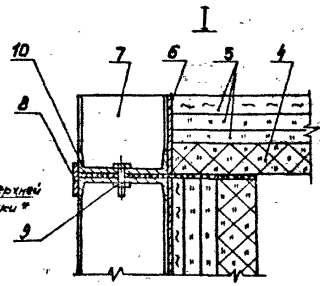
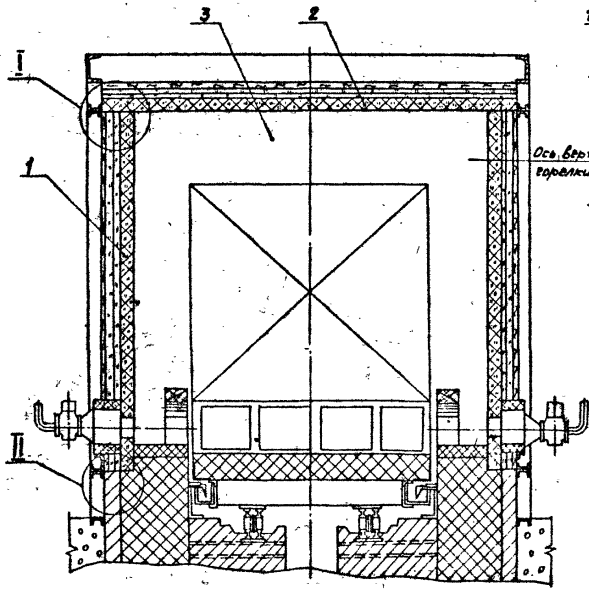


H - толщина футеровки

- а - при наличии готового кожуха печи; б - при монтаже печи из сборных элементов;
- 1 - штырь; 2 - войлок огнеупорный; 3 - плита ШВП-350; 4 - плита минераловатная;
- 5 - кожух; 6 - панель стеновая; 7 - панель сводовая

Рис. 13

Схема сборки ограждения Термивской печи с выкатным подом



- 1 - панель стеновая; 2 - панель свободная; 3 - панель торцовая задняя; 4 - слой футеровки рабочей;
- 5 - слой изоляционный; 6 - основание панели металлическое; 7 - обвязка панели; 8 - прокладка соединительная и уплотняющая; 9 - болт монтажный;
- 10 - прокладка из огнеупорного войлока; 11 - прокладка из асбокартона, смоченного в жидком стекле.

*) см. пункт 3.1.2.

Рис. 14

Изм.	Исполн.	Провер.	Дата

H 7263

Бароба бетонные

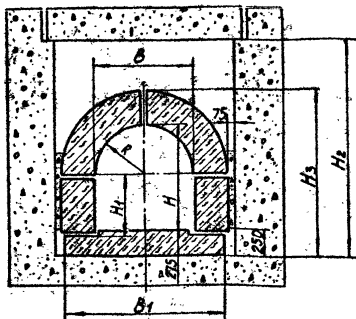


Рис. 15

Таблица 8

Типоразмеры бетонных баробов
Размеры, мм

Типоразмер	Марка бароба	B	H	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	R	Навес сечение, м ²
I	Б8-0,4 (БН-0,4)	560	750	520	1700	1400	1310	280	0,39
II	Б8-0,7 (БН-0,7)	790	1000	685	1950	1650	1540	395	0,72
III	Б8-1,3 (БН-1,3)	1330	1135	520	2300	1785	2080	665	1,32
IV	Б8-1,8 (БН-1,8)	1490	1350	655	2550	2000	2240	745	1,77
V	Б8-2,4 (БН-2,4)	1680	1500	780	2800	2230	2430	840	2,35
VI	Б8-4,3 (БН-4,3)	2100	2290	1290	3300	2940	2850	1050	4,34
VII	Б8-6,8 (БН-6,8)	2650	2635	1660	3900	3485	3400	1325	8,76

Типоразмеры бетонных баробов (защитный), работающих при температуре оттаиваемых газоб с выше 500°C, приводятся в серии 3.006.1-4, выпуски 1, 2.

Бароба кирпичные

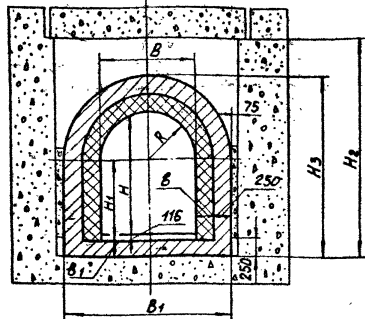


Рис. 16

Таблица 9

Типоразмеры кирпичных баробов
Размеры, мм

Типоразмер	B	H	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	B	B ₁	R	Навес сечение, м ²
I	578	717	544	1700	1269	1310	116	70	289	0,38
II	808	968	680	1950	1520	1540	116	70	404	0,71
III	1116	1258	816	2300	1996	2080	232	140	558	1,30
IV	1276	1474	952	2550	2212	2240	232	140	638	1,70
V	1466	1705	1088	2800	2443	2430	232	140	733	2,30
VI	1886	2255	1428	3300	2993	2850	232	140	943	3,90
VII	2436	2802	1700	3900	3540	3400	232	140	1218	6,20

2.3.II. Проектирование футеровок из волокнистых огнеупорных материалов и конструкций теплозащитных ограждений следует производить в соответствии с требованиями ВСН 429-81/ММОС СССР "Инструкция по проектированию футеровок промышленных печей из огнеупорных волокнистых материалов".

3. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОГРАЖДЕНИЙ ИЗ ПАНЕЛЕЙ

3.1. В настоящей разделе даны рекомендации по проектированию ограждений из панелей и заделке стыков между панелями и стыков между кирпичной кладкой и панелями.

3.1.1. Ограждения печей состоит из панелей, которые представляют собой самонесущий сварной каркас, футерованный плитами, которые накладываются на заостренные штыри, приваренные к каркасу, и крепятся шайбами, приваренными к штырям. Материал штырей и шайб - сталь 20Х23Н18.

Материал футеровки:

- шамотные волокнистые плиты ШВП-350, размерами 490x490x100 мм;
- муллитокремнеземистые волокнистые теплоизоляционные плиты МКРВ-350-2, размерами 600x400x40 мм;
- плиты полужесткие минераловатные ШВ-80.

3.1.2. Схема сборки ограждения термической печи с выкатным подом приведена на рис.14.

Возможна схема сборки панелей с двумя вариантами расположения горелок:

I вариант - горелки в панелях противоположных боковых стенок располагаются снизу;

II вариант - горелки в панелях одной боковой стены располагаются снизу, а горелки в панелях другой боковой стены - сверху, для чего панель поворачивается на 180°.

4. БОРОВА КОМБИНИРОВАННЫЕ, БЕТОННЫЕ И КИРПИЧНЫЕ

4.1. Подземные боровы (газоходы) предназначены для отвода отработанных продуктов сгорания от промышленных печей и сушил. При температуре отходящих газов до 350°C и от 350 до 500°C боровы выполняются комбинированными - прямые участки из жаростойких бетонных блоков

поворотные участки, места установки шиберов, лазов и др. из кирпича.

4.2. При температуре отходящих газов свыше 500°C боровы выполняются полностью из кирпича. Кирпичные вставки комбинированных боровов выполняются из обожженного глиняного кирпича при температуре газов до 350°C, а свыше 350°C кирпичные вставки и кирпичные боровы выполняются из обожженного глиняного кирпича с футеровкой из огнеупорного кирпича марки ШВ ГОСТ 390-83 на шамотном растворе. Жаростойкие бетонные блоки армируются монтажной арматурой из стали класса А-I ГОСТ 5781-82 при температуре дымовых газов до 350°C и из стали класса А-III при температуре от 350 до 500°C. Комбинированные боровы располагаются только в несущем железобетонном коробе; кирпичные боровы, при нагрузке на пол цеха менее 0,02 МПа, могут прокладываться в грунте. При расположении боровов в коробе для понижения температуры на бетонных стенках короба в подине боровы и стенках короба предусматриваются вентиляционные каналы. Конструкции и типоразмеры бетонных и кирпичных боровов приведены соответственно на рис.15,16 и в табл.8 и 9. Бетонные блоки для унифицированного ряда бетонных боровов разработаны в выпуске I-I.

Изм. № докум. Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Серия 7.406-1

Выпуск 0-1-87

Изм. № докум. Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата