МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 28874— 2004

ОГНЕУПОРЫ

Классификация

Издание официальное

БЗ 3—2003/29

Москва
Стандартинформ
2005

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Санкт-Петербургский институт огнеупоров» (ОАО «СПбИО»), Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 9 «Огнеупоры»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 8 декабря 2004 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азгосстандарт
Армения	AM	Армстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 В настоящем стандарте частично учтены требования стандартов:

- DD ENV 1402—95, часть 1 «Неформованные огнеупоры. Введение и определения» — в части раздела 7 (7.4.1) и приложения Б;
- BS EN 12475—98, часть 1 «Классификация плотных огнеупорных изделий. Алюмосиликатные изделия»;
- BS EN 12475—98, часть 2 «Классификация плотных огнеупорных изделий. Основные изделия с содержанием остаточного углерода менее 7 %»;
- BS EN 12475—98, часть 3 «Классификация плотных огнеупорных изделий. Основные изделия с содержанием остаточного углерода от 7 % до 30 %»;
- DIN EN 12475—99, часть 4 «Классификация плотных огнеупорных изделий. Специальные изделия» — в части приложения А;
- BS EN 1094—99, часть 2 «Теплоизоляционные огнеупоры. Классификация изделий»;
- DIN V ENV 1094—98, часть 3 «Теплоизоляционная огнеупорная продукция. Классификация продукции из керамических волокон» — в части приложения В

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2005 г. № 68-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 28874—2004 введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2006 г.

6 ВЗАМЕН ГОСТ 28874—90

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2005

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Классификационные признаки огнеупоров 3
4 Классификация огнеупоров по общим признакам 3
5 Классификация огнеупорных изделий по специальным признакам 8
6 Классификация неформованных огнеупоров по специальным признакам 8
7 Классификация огнеупоров по специальным дополнительным признакам 9
Приложение А (справочное) Классификация огнеупоров [1] — [4] 10
Приложение Б (справочное) Классификация огнеупорных бетонов [5] 14
Приложение В (справочное) Классификация теплоизоляционных огнеупоров [6], [7] 15
Библиография 15

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ОГНЕУПОРЫ

Классификация

Refractories. Classification

Дата введения — 2006—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию огнеупоров — неметаллических материалов огнеупорностью (2.1) не ниже 1580 °С, предназначенных для использования в агрегатах и устройствах для защиты от воздействия тепловой энергии и агрессивных реагентов (газовых, жидких, твердых).

Огнеупоры подразделяют на огнеупорные изделия (2.2) и неформованные огнеупоры (2.3).

Стандарт не распространяется на огнеупорное сырье.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **огнеупорность:** Свойство материала противостоять, не расплавляясь, воздействию высокой температуры.

2.2 **огнеупорное изделие (формованные огнеупоры):** Огнеупоры, характеризующиеся определенной геометрической формой и размерами.

2.3 **неформованные огнеупоры:** Огнеупоры, не имеющие определенной формы и размеров.

2.4 **огнеупорный бетон:** см. 2.33, 2.35 и 2.37.

2.5 **кажущаяся плотность:** Отношение массы сухого материала к общему объему.

2.6 **теплоизоляционное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие общей пористостью 45 % и выше, предназначенное для использования в качестве теплоизоляции.

2.7 **огнеупорные волокнистые материалы:** Неформованные огнеупоры, состоящие преимущественно из частиц в форме волокна и предназначенные для использования в качестве теплоизоляции или изготовления огнеупорных изделий.

2.8 **открытая пористость:** Отношение объема открытых пор к общему объему материала огнеупоров, выраженное в процентах.

2.9 **общая пористость:** Отношение суммарного объема открытых и закрытых пор к общему объему материала, выраженное в процентах.

2.10 **безобжиговое огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, приобретающее заданные свойства при температуре окружающей среды.

2.11 **термообработанное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, приобретающее заданные свойства при температуре до 800 °С.

2.12 **обожженное (спеченное) огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, приобретающее заданные свойства при спекании в процессе воздействия температуры выше 800 °С.

2.13 **плавленолитое огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, получаемое при твердении расплава, залитого в форму, при его охлаждении.

2.14 **связка:** Компонент огнеупорной массы, способствующий связыванию частиц огнеупорного материала с целью придания огнеупорам заданных свойств.

2.15 **неорганическая связка:** Связка неорганической химической природы, придающая прочность огнеупорам в результате коагуляции, перекристаллизации, гидратации и других химических реакций.

2.16 **органическая связка:** Связка органической химической природы, придающая прочность огнеупорам в результате полимеризации, поликонденсации или коксования.

Издание официальное

2.17 **коксование:** Термическая обработка огнеупорных изделий на органической связке в неокислительной среде для удаления летучих веществ, в результате которой образуется остаточный углерод.

2.18 **формование:** Придание огнеупорной формовочной массе заданной формы и размеров.

2.19 **полусухое прессование:** Прессование полусухой порошкообразной огнеупорной формовочной массы (в том числе изготовленной из плавленых материалов).

2.20 **пластическое формование:** Формование пластичной огнеупорной формовочной массы.

2.21 **горячепрессованное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, изготовленное из огнеупорной формовочной массы, подвергнутое термической обработке в процессе прессования.

2.22 **литое огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, изготовленное из огнеупорной формовочной массы, находящейся в жидкотекучем состоянии, методом шликерного литья или литья под давлением.

2.23 **вибролитое огнеупорное изделие, в том числе бетонное:** Огнеупорное изделие, изготовленное из огнеупорной формовочной массы, в том числе бетонной, под воздействием механических колебаний.

2.24 **пиленое огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, изготовленное из естественных горных пород или предварительно изготовленных блоков с использованием режущего инструмента.

2.25 **трамбованное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, изготовленное из огнеупорной формовочной массы, в том числе бетонной, под воздействием многократных ударов по ее поверхности.

2.26 **пропитанное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, поры которого полностью или частично заполнены различными органическими или неорганическими веществами в результате пропитки или осаждения из газовой фазы.

2.27 **глазурованное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, на поверхность которого нанесена глазурь.

2.28 **кассетированное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, заключенное в металлическую обойму (кассету).

2.29 **механически обработанное огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие, дополнительно обработанное абразивным или режущим инструментом (шлифование, сверление, фрезерование, выпиливание и др.).

2.30 **огнеупорный порошок:** Неформованные огнеупоры определенного зернового состава, предназначенные для изготовления огнеупорных изделий, масс, смесей, мертелей и ремонта тепловых агрегатов.

2.31 **огнеупорный заполнитель:** Неформованные огнеупоры определенного зернового состава, предназначенные для изготовления бетонных масс, смесей, покрытий.

2.32 **огнеупорный цемент:** Тонкодисперсные неформованные огнеупоры, твердеющие после смешения с жидкостью.

2.33 **огнеупорное бетонное изделие:** Огнеупорное изделие, изготовленное из огнеупорной бетонной массы, приобретающее заданные свойства в результате твердения при температуре окружающей среды или нагреве.

2.34 **огнеупорная масса:** Неформованные огнеупоры, состоящие из огнеупорных порошков, связки и, в необходимых случаях, добавок, готовые к использованию или дальнейшей переработке.

2.35 **огнеупорная бетонная масса:** Огнеупорная масса, состоящая из заполнителя, огнеупорного цемента, жидкости и, в необходимых случаях, добавок, готовая к использованию.

2.36 **огнеупорная смесь:** Неформованные огнеупоры, состоящие из огнеупорных порошков, требующие введения связки.

2.37 **огнеупорная бетонная смесь:** Огнеупорная смесь, состоящая из огнеупорных порошков и огнеупорного цемента, требующая введения жидкости.

2.38 **огнеупорный материал для покрытий:** Неформованные огнеупоры, состоящие из огнеупорных порошков с добавками, наносимые в качестве защитного слоя на огнеупорную, керамическую или металлическую поверхность.

2.39 **огнеупорный мертель:** Неформованные огнеупоры, состоящие из смеси огнеупорных порошков и, при необходимости, добавок, предназначенные для заполнения швов и связывания огнеупорных изделий в кладке и твердеющие после добавления воды или другой жидкости при температуре окружающей среды или нагреве.

2.40 **огнеупорный кусковой полуфабрикат:** Неформованные кусковые огнеупоры, нуждающиеся в дополнительном измельчении.

2.41 **огнеупорный порошковый полуфабрикат:** Огнеупорный порошок, нуждающийся в технологической обработке.

2.42 **дефлокулирующая добавка (дефлокулянт):** Поверхностно-активная добавка, предотвращающая слипание мелких частиц в огнеупорной массе и обеспечивающая ее текучесть (например в шликере или огнеупорной бетонной массе).

2.43 **теплоизоляционное волокнистое огнеупорное изделие:** Огнеупорное изделие общей пористостью 45 % и выше, изготовленное из волокон и предназначенное для использования в качестве теплоизоляции.

3 Классификационные признаки огнеупоров

3.1 Огнеупоры классифицируют по общим, специальным и специальным дополнительным признакам.

3.1.1 К общим признакам относят:

- химико-минеральный состав (массовую долю определяющего химического компонента);
- огнеупорность;
- пористость;
- область применения.

3.1.2 К специальным признакам огнеупорных изделий относят:

- способ термической обработки;
- тип связки;
- способ формования;
- форму и размеры (с учетом массы);
- способ дополнительной обработки.

3.1.3 К специальным признакам неформованных огнеупоров относят:

- назначение;
- тип связки;
- максимальный размер зерен;
- физическое состояние при поставке;
- термическую и дополнительную обработку, наличие добавок, температурные условия твердения, основные способы укладки, уплотнения и нанесения — для отдельных групп огнеупоров.

3.1.4 К специальным дополнительным признакам относят:

- наличие дефлокулирующей добавки и способ укладки — для огнеупорных бетонов (2.4);
- кажущуюся плотность (2.5), максимальную температуру применения, структуру для теплоизоляционных (легковесных) огнеупорных изделий (2.6) и огнеупорных волокнистых материалов (2.7).

Специальные дополнительные признаки указывают в нормативном документе (НД) на продукцию.

4 Классификация огнеупоров по общим признакам

4.1 В зависимости от химико-минерального состава огнеупоры подразделяют на типы и группы в соответствии с таблицами 1—10.

Таблица 1 — Типы и группы огнеупоров

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров
1 Кремнеземистые	Из кварцевого (кремнеземистого) стекла Динасовые Динасовые с добавками Кварцевые
2 Алюмосиликатные	Полукислые Шамотные Муллитокремнеземистые Муллитовые Муллитокорундовые Из глиноземокремнеземистого стекла
3 Глиноземистые	Корундовые Корундовые с добавками
4 Высокомагнезиальные	Периклазовые

Окончание таблицы 1

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров
5 Магнезиальносиликатные	Периклазофорстеритовые Форстеритовые Форстеритохромитовые
6 Магнезиальношпинелидные	Периклазохромитовые Хромитопериклазовые Хромитовые Периклазошпинелидные Периклазошпинельные Шпинельные
7 Магнезиальноизвестковые	Периклазоизвестковые Периклазоизвестковые стабилизированные Известковопериклазовые
8 Глиноземоизвестковые	Алюминаткальциевые
9 Известковые	Известковые
10 Хромистые	Корундохромоксидные Хромоксидкорундовые Хромоксидные
11 Цирконистые	Оксидциркониевые Бадделеитокорундовые Цирконовые Корундооксидцирконийсиликатные Корундохромоксидцирконийсиликатные Периклазооксидцирконийсиликатные
12 Углеродистые	Графитированные Угольные
13 Оксидоуглеродистые	Кремнеземоуглеродистые Шамотноуглеродистые Алюмоуглеродистые Корундокарбидкремнийуглеродистые Периклазоуглеродистые Шпинельнопериклазоуглеродистые Периклазошпинельноуглеродистые Алюмопериклазоуглеродистые Периклазоизвестковоуглеродистые Известковоуглеродистые
14 Карбидкремниевые	Карбидкремниевые Карбидкремнийсодержащие
15 Оксидные	Оксидные Кислородсодержащие
16 Бескислородные	Бескислородные

Таблица 2 — Кремнеземистые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, SiO_2, %
Из кварцевого (кремнеземистого) стекла	Не менее 98
Динасовые	Св. 93
Динасовые с добавками	От 80 до 93 включ.
Кварцевые	» 85 » 93 »
Примечание — К группе «кварцевые» относят огнеупоры из кварцитов и кварцевых песков.	

Таблица 3 — Алюмосиликатные и глиноземистые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
	Al_2O_3	SiO_2
Полукислые	От 10 до 28	От 65 до 85
Шамотные	От 28 до 45 включ.	—
Муллитокремнеземистые	Св. 45 » 62 »	—
Муллитовые	» 62 » 72 »	—
Муллитокорундовые	» 72 » 95 »	—
Из глиноземокремнеземистого стекла	От 40 до 90 включ.	—
Корундовые	Св. 95	—
Корундовые с добавками	От 85 включ.	—

Примечания

1 Муллитокремнеземистые, муллитовые и муллитокорундовые группы огнеупоров относят к высокоглиноземистым.

2 Огнеупоры в аморфном (стеклообразном) состоянии относят к группе «из глиноземокремнеземистого стекла».

Таблица 4 — Высокомагнезиальные, магнезиальносиликатные и магнезиальношпинелидные огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %			
	MgO	SiO_2	Cr_2O_3	Al_2O_3
Периклазовые	От 85 включ.	—	—	—
Периклазофорстеритовые	От 65 до 85	От 7 включ.	—	—
Форстеритовые	От 40 до 65 включ.	От 20 до 45 включ.	—	—
Форстеритохромитовые	» 40 » 60 »	» 15 » 30 »	От 5 до 15 включ.	—
Периклазохромитовые	От 60 включ.	—	» 4 » 20 »	—
Хромитопериклазовые	От 40 до 60	—	» 15 » 35 »	—
Хромитовые	Менее 40	—	Св. 30	—
Периклазошпинелидные	От 50 до 85	—	От 5 до 20 включ.	До 25 включ.
Периклазошпинельные	Св. 40	—	—	От 5 до 55 включ.
Шпинельные	От 20 до 40 включ.	—	—	» 55 » 70 »

Примечание — Огнеупоры всех групп относят к магнезиальным.

Таблица 5 — Магнезиальноизвестковые, глиноземоизвестковые и известковые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		
	MgO	Al_2O_3	CaO
Периклазоизвестковые	От 50 до 90	—	От 10 до 45
Периклазоизвестковые стабилизированные	От 35 до 75 включ.	—	От 15 до 40 включ.
Известковопериклазовые	» 10 » 50 »	—	» 45 » 85 »
Алюминаткальциевые	—	Св. 65	От 7 до 35
Известковые	—	—	От 85 включ.

Примечания

1 Периклазоизвестковые, периклазоизвестковые стабилизированные и известковопериклазовые огнеупоры относят к магнезиальным (см. таблицу 4).

2 Для огнеупоров группы «периклазоизвестковые стабилизированные» соотношение массовых долей CaO/SiO_2 должно быть свыше 2.

Таблица 6 — Хромистые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
	Cr_2O_3	Al_2O_3
Корундохромоксидные	От 5 до 50 включ.	От 50 до 90 включ.
Хромоксидкорундовые	» 50 » 90 »	» 10 » 50 »
Хромоксидные	Св. 90	—

Таблица 7 — Цирконистые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %				
	ZrO_2	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Cr_2O_3
Оксидциркониевые	Св. 85	—	—	—	—
Бадделеитокорундовые	От 20 до 85 включ.	—	До 65	—	—
Цирконовые	Св. 50	Св. 25	—	—	—
Корундооксидцирконий-силикатные	От 5 до 50 включ.	До 40 включ.	От 30 до 95 включ.	—	—
Корундохромоксидцирконийсиликатные	От 10 до 50 включ.		» 15 » 60 »	—	От 10 до 40 включ.
Периклазооксидцирконийсиликатные	До 30	До 25	—	Св. 70	—

Примечание — Для корундохромоксидцирконийсиликатных огнеупоров приведена сумма массовых долей ZrO_2 и SiO_2.

Таблица 8 — Углеродистые и оксидоуглеродистые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %					
	C	SiO_2	Al_2O_3	SiC	MgO	CaO
Графитированные	Св. 95	—	—	—	—	—
Угольные	» 60	—	—	—	—	—
Кремнеземоуглеродистые	До 20	Св. 80	—	—	—	—
Шамотноуглеродистые	» 40	—	До 40	—	—	—
Алюмоуглеродистые	» 40	—	Св. 40	—	—	—
Корундокарбидкремний-углеродистые	» 40	—	От 60 до 80	От 5 до 15 включ.	—	—
Периклазоуглеродистые	От 2 до 40 включ.	—	—	—	От 60 включ.	—
Шпинельнопериклазо-углеродистые	» 2 » 40 »	—	От 40 до 60 включ.	—	Св. 30	—
Периклазошпинельно-углеродистые	Св. 5	—	Св. 30	—	» 40	—
Алюмопериклазоуглеродистые	От 2 до 40 включ.	—	» 60	—	От 2 до 30 включ.	—
Периклазоизвестково-углеродистые	» 2 » 40 »	—	—	—	» 40 » 90 »	Св. 10
Известковоуглеродистые	» 2 » 40 »	—	—	—	До 40	» 50

Примечания

1 Алюмоуглеродистые огнеупоры с массовой долей Al_2O_3 свыше 60 % относят к корундоуглеродистым.

2 Шпинельнопериклазоуглеродистые, периклазошпинельноуглеродистые и алюмопериклазоуглеродистые огнеупоры относят к алюмомагнезиальноуглеродистым.

Таблица 9 — Карбидкремниевые огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента SiC, %
Карбидкремниевые	Св. 70
Карбидкремнийсодержащие	От 15 до 70 включ.

Таблица 10 — Оксидные, кислородсодержащие и бескислородные огнеупоры

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %, не менее
Оксидные (BeO, оксиды РЗЭ, Y_2O_3, Sc_2O_3, SnO_2, HfO_2, ThO_2, UO_2 и др. оксиды, твердые растворы и смеси на их основе)	97
Кислородсодержащие (сиалоны, оксинитриды, оксикарбиды и др.)	97
Бескислородные (нитриды, бориды, карбиды, силициды и другие бескислородные соединения, кроме углеродистых)	50

4.1.1 Классификация огнеупоров по [1] — [4] приведена в приложении А.

4.1.2 Конкретное название огнеупоров устанавливают в НД на продукцию в соответствии с наименованием групп. При композиционном составе огнеупоров на первое место помещают наименование группы преобладающего компонента, например, шамотнокарбидкремниевые (при преобладающем содержании шамота).

4.1.3 Дополнительное название огнеупоров по химико-минеральному составу устанавливают в НД на продукцию с учетом вида исходных материалов и технологии изготовления, например, шамотные на основе каолина, из кварцевого стекла безобжиговые.

4.1.4 Огнеупоры, изготовленные из природного необожженного сырья, называют по сырью, например, кварцитовые заполнители, доломитовые порошки.

4.2 В зависимости от огнеупорности огнеупоры подразделяют на группы в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Группа огнеупоров	Огнеупорность, °С
Огнеупорные	От 1580 до 1770 включ.
Высокоогнеупорные	Св. 1770 » 2000 »
Высшей огнеупорности	» 2000

4.3 В зависимости от пористости огнеупоры подразделяют на группы в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Группа огнеупоров	Пористость, %	
	открытая (2.8)	общая (2.9)
1 Особо плотные	До 3 включ.	—
2 Высокоплотные	Св. 3 до 10 включ.	—
3 Плотные	» 10 » 16 »	—
4 Уплотненные	» 16 » 20 »	—
5 Среднеплотные	» 20 » 30 »	—
6 Низкоплотные	» 30	Менее 45
7 Высокопористые	—	От 45 до 75 включ.
8 Ультрапористые	—	Св. 75
Примечание — Огнеупоры групп 7, 8 относят к теплоизоляционным (легковесным).		

4.4 В зависимости от области применения огнеупоры подразделяют следующим образом:
- для различных тепловых агрегатов (общего назначения);
- для определенных тепловых агрегатов и устройств.

5 Классификация огнеупорных изделий по специальным признакам

5.1 По способу термической обработки огнеупорные изделия подразделяют на безобжиговые (2.10), термообработанные (2.11), обожженные (2.12) и плавленолитые (2.13).

5.2 В зависимости от типа связки (2.14) группы огнеупорных изделий приведены в таблице 13.

Таблица 13

Группа изделий	Тип связки	Преобладающий процесс связывания
На неорганических связках (2.15)	Керамическая	Спекание при температуре свыше 800 °С
	Плавленолитая	Твердение расплава при охлаждении
	Гидравлическая	Реакции взаимодействия с водой при температуре окружающей среды
	Химическая	Реакции взаимодействия с растворами фосфатов, хлоридов, сульфатов, щелочных силикатов или других солей при температуре не выше 800 °С
На органических связках (2.16)	Углеродистая, элементоорганическая	Полимеризация, поликонденсация, коксование (2.17)
Примечание — При наличии в огнеупорном изделии двух и более различных связок в НД указывают преобладающую в процессе образования связку.		

5.3 В зависимости от способа формования (2.18) огнеупорные изделия подразделяют следующим образом:

- полусухого прессования (2.19);
- пластического формования (2.20);
- горячепрессованные (2.21);
- литые (2.22);
- плавленолитые (2.13);
- вибролитые, в том числе бетонные (2.23);
- пиленые (2.24);
- трамбованные (2.25).

5.4 В зависимости от формы, размеров и массы огнеупорные изделия подразделяют следующим образом:

- прямоугольные, в том числе нормальный кирпич с размерами 230 × 114 × 64(65) мм или 230 × 114 × × 76(75) мм;
- фасонные простой, сложной и особо сложной конфигурации с учетом габаритных размеров, массы, толщины прессования, формы, наличия элементов сложности (пазов, шунтов, углублений, сквозных отверстий постоянного и переменного сечений, непрямых двугранных и плоских углов, криволинейных поверхностей, числа граней больше шести и т. п.);
- рулонные, листовые;
- длинномерные — длиной свыше 450 мм;
- мелкоштучные — массой не более 2 кг;
- блочные — массой свыше 25 до 1000 кг включ.;
- крупноблочные массой свыше 1000 кг.

5.4.1 Деление фасонных изделий на простые, сложные и особо сложные устанавливают в НД.

5.5 В зависимости от способа дополнительной обработки огнеупорные изделия подразделяют на пропитанные (2.26), глазурованные (2.27), кассетированные (2.28) и механически обработанные (2.29).

6 Классификация неформованных огнеупоров по специальным признакам

6.1 В зависимости от назначения группы неформованных огнеупоров приведены в таблице 14.

Таблица 14

Группа огнеупоров	Назначение
Огнеупорные порошки (2.30) и заполнители (2.31)	Изготовление огнеупорных изделий, масс, смесей, мертелей, покрытий

Окончание таблицы 14

Группа огнеупоров	Назначение
Огнеупорные цементы (2.32)	Изготовление бетонных изделий (2.33), смесей, масс, покрытий и мертелей
Огнеупорные массы и смеси, в том числе бетонные (2.34—2.37)	Изготовление изделий, в том числе бетонных, монолитных футеровок и их элементов, а также ремонтов огнеупорной кладки
Огнеупорные материалы для покрытий (2.38)	Нанесение в виде слоя, не несущего строительной нагрузки, на рабочую поверхность огнеупорной или металлической конструкции с целью защиты ее от износа
Огнеупорные мертели (2.39)	Заполнение швов и связывания огнеупорных изделий в кладке
Огнеупорные кусковые и порошковые полуфабрикаты (2.40, 2.41)	Изготовление огнеупоров
Огнеупорные волокнистые материалы (2.7)	Изготовление теплоизоляционных волокнистых изделий и футеровок, уплотнение огнеупорной кладки и заполнение компенсационных швов

6.2 В зависимости от типа связки неформованные огнеупоры подразделяют по аналогии с изделиями (см. таблицу 13).

6.3 В зависимости от максимального размера зерна группы неформованных огнеупоров приведены в таблице 15.

Таблица 15

Группа огнеупоров	Максимальный размер зерна, мм
Кусковые	Св. 40
Грубозернистые	40
Крупнозернистые	10
Среднезернистые	5
Мелкозернистые	2
Тонкозернистые	0,5
Микрозернистые	0,09
Тонкодисперсные	0,005
Ультрадисперсные	0,0001
Примечание — В каждой группе допускается содержание зерен с размерами последующих групп.	

6.4 По физическому состоянию при поставке неформованные огнеупоры подразделяют на сухие, полусухие, пластичные и жидкотекучие.

6.5 В зависимости от термической и дополнительной обработки огнеупорные порошки, заполнители, кусковые полуфабрикаты подразделяют на безобжиговые, термообработанные, обожженные, плавленые, пропитанные и непропитанные.

6.6 В зависимости от наличия пластифицирующих добавок и температурных условий твердения огнеупорные мертели подразделяют следующим образом:

- пластифицированные и непластифицированные;
- воздушнотвердеющие и термотвердеющие, упрочняющиеся соответственно при температуре окружающей среды и повышенной температуре.

6.7 Огнеупорные массы и смеси, материалы для покрытий классифицируют по основным способам укладки, уплотнения и нанесения (литье, торкретирование, обмазка, виброуплотнение, трамбование, прессование, напыление, пескометная набивка).

7 Классификация огнеупоров по специальным дополнительным признакам

7.1 В зависимости от наличия дефлокулирующей добавки (2.42) и способов укладки огнеупорные бетоны подразделяют следующим образом:

- нормальные (без дефлокулирующей добавки) и дефлокулированные (с дефлокулирующей добавкой);
- вибролитые, саморастекающиеся, штыкованные, трамбованные.

В зависимости от массовой доли CaO группы алюмосиликатных и глиноземистых огнеупорных бетонов приведены в таблице 16.

Таблица 16

Группа бетонов	Массовая доля CaO, %
Бесцементные	До 0,2 включ.
Ультранизкоцементные	Св. 0,2 » 1,0 »
Низкоцементные	» 1,0 » 2,5 »
Среднецементные	» 2,5

Классификация огнеупорных бетонов [5] приведена в приложении Б.

7.2 Теплоизоляционные (легковесные) огнеупоры подразделяют в зависимости от кажущейся плотности и температуры применения.

Теплоизоляционные огнеупорные изделия с волокнистой структурой относят к огнеупорным теплоизоляционным волокнистым изделиям (2.43).

Классификация теплоизоляционных (легковесных) огнеупорных изделий [6] и теплоизоляционных волокнистых огнеупоров [7] приведена в приложении В.

Приложение А
(справочное)

Классификация огнеупоров [1] — [4]

А.1 Огнеупоры различных типов [1] — [4] подразделяют на группы в зависимости от массовой доли определяющего химического компонента (таблицы А.1—А.12).

Таблица А.1 — Алюмосиликатные огнеупоры [1]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
		Al_2O_3	SiO_2
Высокоглиноземистые	НА 98	Не менее 98	—
	НА 95	От 95 до 98	—
	НА 85	» 85 » 95	—
	НА 75	» 75 » 85	—
	НА 65	» 65 » 75	—
	НА 55	» 55 » 65	—
	НА 45	» 45 » 55	—
Шамотные	FC 40	От 40 до 45	—
	FC 35	» 35 » 40	—
	FC 30	» 30 » 35	—
Низкоглиноземистые шамотные (полукислые)	LF 10	От 10 до 30	Менее 85
Кремнеземистые	SS 85	—	От 85 до 93
Динасовые	SL 93	—	Не менее 93

Таблица А.2 — Магнезиальные и магнезиальноизвестковые огнеупоры [2]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
		MgO	CaO, не менее
Магнезиальные	M 98	Не менее 98	—
	M 95	От 95 до 98	—
	M 90	» 90 » 95	—
	M 85	» 85 » 90	—
	M 80	» 80 » 85	—
Магнезиальнодоломитовые	MD 80	От 80 до 90	10
	MD 70	» 70 » 80	20
	MD 60	» 60 » 70	30
	MD 50	» 50 » 60	40
	MD 40	» 40 » 50	50
Доломитовые	D 40	Менее 40	50
Известковые	L 70	Менее 30	70

Таблица А.3 — Другие огнеупоры, содержащие оксид магния [2]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %			
		MgO	Cr_2O_3	ZrO_2	SiO_2
Магнезиальношпинельные	MSp 80	Не менее 80	—	—	—
	MSp 70	От 70 до 80	—	—	—
	MSp 60	» 60 » 70	—	—	—
	MSp 50	» 50 » 60	—	—	—
	MSp 40	» 40 » 50	—	—	—
	MSp 30	» 30 » 40	—	—	—
	MSp 20	» 20 » 30	—	—	—
Форстеритовые	F 50	Не менее 50	—	—	—
	F 40	От 40 до 50	—	—	—
Магнезиальнохромитовые	MCr 80	Не менее 80	—	—	—
	MCr 70	От 70 до 80	—	—	—
	MCr 60	» 60 » 70	—	—	—
	MCr 50	» 50 » 60	—	—	—
	MCr 40	» 40 » 50	—	—	—
	MCr 30	» 30 » 40	—	—	—
Хромитовые	Cr 30	Менее 30	Не менее 30	—	—
Магнезиальнооксидцирконийсиликатные	MZ 90	Не менее 90	—	Менее 10	—
	MZ 70	От 70 до 90	—	Не менее 10	—
	MZS 70	» 70 » 90	—	От 5 до 15	Не менее 5

Таблица А.4 — Алюмохромоксидные и хромоксидные огнеупоры [3]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
		Al_2O_3	Cr_2O_3
Алюмохромоксидные	ACr 90	Не менее 90	От 5 до 10
	ACr 80	От 80 до 90	» 10 » 15
	ACr 70	» 70 » 80	» 15 » 30
	ACr 50	» 50 » 70	» 30 » 50
Хромоксидные	Cr 50	От 10 до 50	От 50 до 90
	Cr 90	Менее 10	Не менее 90

Таблица А.5 — Алюмохромоксидцирконийсиликатные огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		
	Cr_2O_3	Al_2O_3	$ZrO_2 + SiO_2$
ACrZS 10	От 10 до 25	От 20 до 55	От 25 до 50
ACrZS 25	» 25 » 40	» 15 » 60	» 10 » 50
ACrZS 40	» 40 » 80	» 5 » 30	» 10 » 30

Таблица А.6 — Оксидциркониевые и оксидцирконийсиликатные огнеупоры [3]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		
		ZrO_2	Al_2O_3	SiO_2
Оксидциркониевые	Z 95	Не менее 95	—	—
	Z 90	От 90 до 95	—	—
	Z 70	» 70 » 90	—	От 10 до 25
Оксидцирконийсиликатные	ZS 60	От 60 до 70	—	От 25 до 40
	ZS 50	» 50 » 60	—	» 30 » 50
	ZS 35	» 35 » 50	Менее 20	» 25 » 50

Таблица А.7 — Алюмооксидцирконийсиликатные огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		
	ZrO_2	Al_2O_3	SiO_2
AZS 5	От 5 до 15	От 60 до 95	Менее 35
AZS 15	» 15 » 30	» 50 » 80	» 25
AZS 30	» 30 » 40	» 30 » 55	» 20
AZS 40	» 40 » 50	» 30 » 55	От 25 до 40

Таблица А.8 — Алюмоуглеродистые огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %	
	Al_2O_3	C		Al_2O_3	C
AC 90/1	Не менее 90	От 1 до 5	AC 60/1	От 60 до 70	От 1 до 5
AC 90/5	» 90	» 5 » 10	AC 60/5	» 60 » 70	» 5 » 10
AC 90/10	» 90	» 10 » 15	AC 60/10	» 60 » 70	» 10 » 15
AC 90/15	» 90	» 15 » 20	AC 60/15	» 60 » 70	» 15 » 20
AC 90/20	» 90	» 20 » 25	AC 60/20	» 60 » 70	» 20 » 25
AC 90/25	» 90	» 25 » 30	AC 60/25	» 60 » 70	» 25 » 30
AC 80/1	От 80 до 90	» 1 » 5	AC 50/1	» 50 » 60	» 1 » 5
AC 80/5	» 80 » 90	» 5 » 10	AC 50/5	» 50 » 60	» 5 » 10
AC 80/10	» 80 » 90	» 10 » 15	AC 50/10	» 50 » 60	» 10 » 15
AC 80/15	» 80 » 90	» 15 » 20	AC 50/15	» 50 » 60	» 15 » 20
AC 80/20	» 80 » 90	» 20 » 25	AC 50/20	» 50 » 60	» 20 » 25
AC 80/25	» 80 » 90	» 25 » 30	AC 50/25	» 50 » 60	» 25 » 30
AC 70/1	» 70 » 80	» 1 » 5	AC 30/1	» 30 » 50	» 1 » 5
AC 70/5	» 70 » 80	» 5 » 10	AC 30/5	» 30 » 50	» 5 » 10
AC 70/10	» 70 » 80	» 10 » 15	AC 30/10	» 30 » 50	» 10 » 15
AC 70/15	» 70 » 80	» 15 » 20	AC 30/15	» 30 » 50	» 15 » 20
AC 70/20	» 70 » 80	» 20 » 25	AC 30/20	» 30 » 50	» 20 » 25
AC 70/25	» 70 » 80	» 25 » 30	AC 30/25	» 30 » 50	» 25 » 30

Таблица А.9 — Алюмокарбидкремнийуглеродистые огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		
	Al_2O_3	SiC	C
ASC 80/1	Не менее 80	От 1 до 5	От 1 до 5
ASC 80/5	» 80	» 1 » 5	» 5 » 10
ASC 80/10	» 80	» 1 » 5	» 10 » 15
ASC 80/15	» 80	» 1 » 5	» 15 » 20
ASC 80/20	» 80	» 1 » 5	» 20 » 25
ASC 70/5	От 70 до 80	» 5 » 10	» 5 » 10
ASC 70/10	» 70 » 80	» 5 » 10	» 10 » 15
ASC 70/15	» 70 » 80	» 5 » 10	» 15 » 20
ASC 70/20	» 70 » 80	» 5 » 10	» 20 » 25
ASC 60/1	» 60 » 70	» 10 » 15	» 1 » 5
ASC 60/5	» 60 » 70	» 10 » 15	» 5 » 10
ASC 60/10	» 60 » 70	» 10 » 15	» 10 » 15
ASC 60/15	» 60 » 70	» 10 » 15	» 15 » 20
ASC 60/20	» 60 » 70	» 10 » 15	» 20 » 25

Таблица А.10 — Карбидкремниевые огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %
	SiC
SiC 99	Не менее 99
SiC 90	От 90 до 99
SiC 80	» 80 » 90
SiC 70	» 70 » 80
SiC 50	» 50 » 70
SiC 30	» 30 » 50

Таблица А.11 — Углеродистые огнеупоры [3]

Группа огнеупоров	Массовая доля, %	
	C	Зола
C 99	Не менее 99	Не более 1
C 95	От 95 до 99	От 1 до 5
C 90	» 90 » 95	» 5 » 10
C 60/M	» 60 » 90	» 10 » 40

Таблица А.12 — Магнезиальноуглеродистые, магнезиальнодоломитоуглеродистые и доломитоуглеродистые огнеупоры [4]

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		Массовая доля углерода, %
		MgO	CaO	
Магнезиальноуглеродистые	МС 98/7	Не менее 98	—	От 7 до 10
	МС 98/10	» 98	—	» 10 » 15
	МС 98/15	» 98	—	» 15 » 20
	МС 98/20	» 98	—	» 20 » 25
	МС 98/25	» 98	—	» 25 » 30
	МС 95/7	От 95 до 98	—	» 7 » 10
	МС 95/10	» 95 » 98	—	» 10 » 15
	МС 95/15	» 95 » 98	—	» 15 » 20
	МС 95/20	» 95 » 98	—	» 20 » 25
	МС 95/25	» 95 » 98	—	» 25 » 30
	МС 90/7	» 90 » 95	—	» 7 » 10
	МС 90/10	» 90 » 95	—	» 10 » 15
	МС 90/15	» 90 » 95	—	» 15 » 20
	МС 90/20	» 90 » 95	—	» 20 » 25
	МС 90/25	» 90 » 95	—	» 25 » 30
	МС 85/7	» 85 » 90	—	» 7 » 10
	МС 85/10	» 85 » 90	—	» 10 » 15
	МС 85/15	» 85 » 90	—	» 15 » 20
	МС 85/20	» 85 » 90	—	» 20 » 25
	МС 85/25	» 85 » 90	—	» 25 » 30
	МС 80/7	» 80 » 85	—	» 7 » 10

Окончание таблицы А.12

Тип огнеупоров	Группа огнеупоров	Массовая доля определяющего химического компонента, %		Массовая доля углерода, %
		MgO	CaO	
Магнезиальноуглеродистые	МС 80/10	От 80 до 85	—	От 10 до 15
	МС 80/15	» 80 » 85	—	» 15 » 20
	МС 80/20	» 80 » 85	—	» 20 » 25
	МС 80/25	» 80 » 85	—	» 25 » 30
Магнезиальнодоломито-углеродистые	MDC 80/7	От 80 до 90	Не менее 10	От 7 до 10
	MDC 80/10	» 80 » 90	» 10	» 10 » 15
	MDC 80/15	» 80 » 90	» 10	» 15 » 20
	MDC 80/20	» 80 » 90	» 10	» 20 » 25
	MDC 80/25	» 80 » 90	» 10	» 25 » 30
	MDC 70/7	» 70 » 80	Не менее 20	» 7 » 10
	MDC 70/10	» 70 » 80	» 20	» 10 » 15
	MDC 70/15	» 70 » 80	» 20	» 15 » 20
	MDC 70/20	» 70 » 80	» 20	» 20 » 25
	MDC 70/25	» 70 » 80	» 20	» 25 » 30
	MDC 60/7	» 60 » 70	» 30	» 7 » 10
	MDC 60/10	» 60 » 70	» 30	» 10 » 15
	MDC 60/15	» 60 » 70	» 30	» 15 » 20
	MDC 60/20	» 60 » 70	» 30	» 20 » 25
	MDC 60/25	» 60 » 70	» 30	» 25 » 30
	MDC 50/7	» 50 » 60	» 40	» 7 » 10
	MDC 50/10	» 50 » 60	» 40	» 10 » 15
	MDC 50/15	» 50 » 60	» 40	» 15 » 20
	MDC 50/20	» 50 » 60	» 40	» 20 » 25
	MDC 50/25	» 50 » 60	» 40	» 25 » 30
	MDC 40/7	» 40 » 50	» 50	» 7 » 10
	MDC 40/10	» 40 » 50	» 50	» 10 » 15
	MDC 40/15	» 40 » 50	» 50	» 15 » 20
	MDC 40/20	» 40 » 50	» 50	» 20 » 25
	MDC 40/25	» 40 » 50	» 50	» 25 » 30
Доломитоуглеродистые	DC 40/7	Менее 40	Не менее 50	От 7 до 10
	DC 40/10	» 40	» 50	» 10 » 15
	DC 40/15	» 40	» 50	» 15 » 20
	DC 40/20	» 40	» 50	» 20 » 25
	DC 40/25	» 40	» 50	» 25 » 30

Приложение Б
(справочное)

Классификация огнеупорных бетонов [5]

Б.1 В зависимости от плотности огнеупорные бетоны классифицируют на плотные (DC) и изолирующие (IC).

Б.1.1 По наличию дефлокулирующей добавки плотные огнеупорные бетоны подразделяют следующим образом:

- дефлокулированные (DCC) и нормальные (RCC);
- вибролитые (VIB), саморастекающиеся (SELF), штыкованные, трамбованные (HELP).

Б.2 В зависимости от содержания массовой доли CaO группы алюмосиликатных огнеупорных бетонов приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Группа бетонов	Массовая доля CaO, %	Обозначение группы
Бесцементные	До 0,2 включ.	NCC
Ультранизкоцементные	Св. 0,2 до 1,0 включ.	ULCC
Низкоцементные	» 1,0 » 2,5 »	LCC
Среднецементные	Св. 2,5	MCC

Приложение В
(справочное)

Классификация теплоизоляционных огнеупоров [6], [7]

В.1 Классификация теплоизоляционных огнеупоров приведена в таблицах В.1 и В.2.

Таблица В.1 — Теплоизоляционные (легковесные) огнеупорные изделия [6]

Группа изделий	Температура, при которой остаточное изменение размеров не превышает 2 %, °С	Кажущаяся плотность изделий, г/см^3, не более	Группа изделия	Температура, при которой остаточное изменение размеров не превышает 2 %, °С	Кажущаяся плотность изделий, г/см^3, не более
085	850	0,55	135	1350	0,85
090	900	0,60	140	1400	0,90
095	950	0,65	145	1450	—
100	1000	0,65	150	1500	0,95
105	1050	0,65	155	1550	—
110	1100	0,70	160	1600	1,15
115	1150	0,70	165	1650	—
120	1200	0,70	170	1700	1,35
125	1250	0,75	180	1800	1,60
130	1300	0,80			

Таблица В.2 — Теплоизоляционные волокнистые огнеупоры [7]

Группа	Температура, °С	Группа	Температура, °С
085	850	135	1350
090	900	140	1400
095	950	145	1450
100	1000	150	1500
105	1050	155	1550
110	1100	160	1600
115	1150	165	1650
120	1200	170	1700
125	1250	175	1750
130	1300		

Примечание — В графе «Температура, °С» приведена температура, при которой остаточное изменение размеров не превышает 2 % (для пластин и фасонных деталей) и 4 % (для матов, войлока, ваты и бумаги).

Библиография

[1] BS EN 12475—98, часть 1 Классификация плотных огнеупорных изделий. Алюмосиликатные изделия

[2] BS EN 12475—98, часть 2 Классификация плотных огнеупорных изделий. Основные изделия с содержанием остаточного углерода менее 7 %

[3] DIN EN 12475—99, часть 4 Классификация плотных огнеупорных изделий. Специальные изделия

[4] BS EN 12475—98, часть 3 Классификация плотных огнеупорных изделий. Основные изделия с содержанием остаточного углерода от 7 % до 30 %

[5] DD ENV 1402—95, часть 1 Неформованные огнеупоры. Введение и определения

[6] BS EN 1094—99, часть 2 Теплоизоляционные огнеупоры. Классификация изделий

[7] DIN V ENV 1094—98, часть 3 Теплоизоляционная огнеупорная продукция. Классификация продукции из керамических волокон

УДК 666.762.81:006.354 МКС 81.080 И20 ОКСТУ 1509

Ключевые слова: классификация, классификационный признак, огнеупоры, огнеупорные изделия, неформованные огнеупоры, определяющий химический компонент

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 12.04.2005. Подписано в печать 26.04.2005. Усп. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 470 экз.
С 991. Зак. 252.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru