

ООО «Профикс - Воронеж»

ОКП 15 2300

Группа И 25

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «Профикс - Воронеж»

_____ М.А.Карамышев

«27» декабря 2023 г.



**СМЕСИ ОГНЕУПОРНЫЕ
НИЗКОЦЕМЕНТНЫЕ С КАРБИДОМ КРЕМНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 1523-067-79260715-2023**

(Впервые)

Держатель подлинника ООО «Профикс - Воронеж»

Дата введения 27.12.2023г.

СОГЛАСОВАНО

РАЗРАБОТАНО

ООО «Профикс - Воронеж»

«25» декабря 2023 г.



2023 г.

Настоящие технические условия распространяются на смеси огнеупорные бетонные (далее смеси), предназначенные для изготовления алюмосиликатных изделий и монолитных футеровок высокотемпературных тепловых агрегатов на предприятиях черной и цветной металлургии, теплоэнергетики, строительных материалов и других отраслях промышленности.

1 Марки

1.1 Смеси в зависимости от химико-минерального состава подразделяют на типы и марки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Марка	Характеристика
PROFIX- 40CR10	Смесь муллитокремнеземистая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 10 %
PROFIX- 40CR30	Смесь муллитокорундовая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 30 %
PROFIX- 50BR10	Смесь на основе боксита бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 10 %
PROFIX- 40R20H	Смесь карбидокремневая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 40 %
PROFIX- 55HR18	Смесь муллитокорундовая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 18 %
PROFIX- 55KR30	Смесь корундовая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 30 %
PROFIX- 60HR25	Смесь корундовая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 25 %
PROFIX- 70KR20	Смесь корундовая бетонная низкоцементная с массовой долей SiC не менее 20 %

Пример условного обозначения продукции при её заказе: «Смесь муллитокорундовая бетонная марки PROFIX- 40CR30 ТУ 1523-067-79260715-2023».

В случае нанесения бетонных смесей методом торкретирования или обмазки к обозначению марки добавляется буква «Т». Пример условного обозначения при её заказе: «Смесь корундовая бетонная марки PROFIX- 60HR25Т ТУ 1523-067-79260715- 2023».

В настоящих технических условиях используются термины, определения которые устанавлены ГОСТ 28874 и приведены в Приложении А.

Перечень документов, на которые имеются ссылки в тексте технических условий, приведен в приложении Б.

2. Технические требования

2.1 Смеси должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.2 Смеси по физико-химическому и зерновому составу должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2 и 3.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для бетонов марок PROFIX			
	PROFIX-40CR10	PROFIX-40CR30	PROFIX-50BR10	PROFIX-40R20H
Массовая доля, %:				
оксида алюминия (Al_2O_3), не менее	40	40	50	20
оксида железа (Fe_2O_3), не более	2,0	1,5	2,0	1,5
оксида кальция (CaO), не более	3,0	2,5	2,0	3,0
оксида магния (SiC), не менее	10	30	10	40
Максимальная температура эксплуатации, °C	1500	1550	1600	1650
Предел прочности при сжатии, Н/мм ² , не менее:				
после сушки при 110 °C	30	50	45	60
после обжига при 1000 °C	35	60	50	70
после обжига при 1500 °C	45	90	80	90
Массовая доля влаги, % не более	0,5			
Остаточные изменения размеров при нагреве 1000 °C, %, не более	1,0	0,9	0,9	0,9
Кажущаяся плотность после обжига при 1000°C, т/м ³ , не менее	2,3	2,6	2,5	2,6
Зерновой состав, %				
Проход через сетку №10, не менее	100	100	97	100
остаток на сетке № 6, не более	5	5	10	5
остаток на сетке № 3,2, не более	32	32	35	35
остаток на сетке № 1, не более	18	18	16	16
проход через сетку № 05, не менее	30	30	30	30
в т.ч. проход через сетку № 0063, не менее	25	25	25	25

Таблица 3

Наименование показателя	Норма для марок PROFIX			
	PROFIX - 55HR18	PROFIX- 60HR25	PROFIX- 70KR20	PROFIX- 55KR30
Массовая доля, %:				
оксида алюминия (Al ₂ O ₃) не менее	55	60	70	55
оксида железа (Fe ₂ O ₃), не более	1,5	1,2	0,8	1,2
оксида кальция (CaO), не более	3,0	2,5	2,0	2,5
карбида кремния (SiC), не менее	18	25	20	30
Максимальная температура эксплуатации, °С	1550	1600	1600	1600
Предел прочности при сжатии, Н/мм ² не менее:				
после сушки при 110 °С	40	55	60	50
после обжига при 1000 °С	50	70	75	65
после обжига при 1500 °С	70	120	120	110
Массовая доля влаги, % не более	0,5			
Остаточные изменения размеров при нагреве 1350 °С, %, не более	0,8	0,7	0,6	0,7
Кажущаяся плотность после обжига 1000°С, т/м ³ , не менее	2,5	2,5	2,8	2,7
Зерновой состав, %				
остаток на сетке № 6, не более	-	5	10	10
остаток на сетке № 3,2, не более	5	32	35	35
остаток на сетке № 1, не более	45	18	15	15
проход через сетку № 05, не менее	35	35	30	30
в т.ч. проход через сетку № 0063, не менее	25	25	25	25

2.3 Маркировка

2.3.1 Маркировка смеси по ГОСТ 24717 с указанием:

- наименования предприятия изготовителя или товарного знака;
- наименования и марки смеси;
- обозначения настоящих технических условий;
- номера партии;
- массы нетто;
- даты изготовления.

2.3.2 Транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Бережь от влаги». Транспортную маркировку наносят на ярлык, который прикрепляют к каждому вагону, контейнеру с указанием:

- наименования предприятия изготовителя или его товарного знака;
- номера вагона или контейнера
- наименования и марки смеси;
- массы нетто, брутто;
- номера партии;
- обозначения настоящих технических условий;
- даты отгрузки.

Ярлык изготавливают из материала, обеспечивающего сохранность надписи при хранении и транспортировании.

2.4 Упаковка

2.4.1 Упаковка смесей – по ГОСТ 24717 со следующими дополнениями:

2.4.1.1 Смесь упаковывают в бумажные мешки марок БМ или ПМ с закрытой горловиной трех, пяти или шестислойные по ГОСТ 2226, полиэтиленовые мешки по ГОСТ 17811, контейнеры по ГОСТ 19667, ГОСТ 26380. Масса нетто каждого трехслойного мешка (25 ± 1) кг пяти или шестислойного мешка (50 ± 1) кг. Мешки формируют в пакеты по ГОСТ 26663, ГОСТ 21650. Пакеты обтягивают термоусадочной пленкой по ГОСТ 25951.

2.4.1.2 Допускается упаковка готовой смеси в специализированные контейнеры с полиэтиленовым вкладышем по нормативной документации. Масса контейнера со смесью - не более 1,0т. Погрешность взвешивания не более 2%.

2.4.1.3 Применяемая упаковка должна обеспечивать сохранность и качество смеси при транспортировании и хранении.

2.4.1.4 Допускается по согласованию с потребителем упаковывать смесь в другие виды тары при условии обеспечения сохранности продукции при транспортировании.

3. Требования безопасности

3.1 Смесей нетоксичны, пожаро- и взрывобезопасны.

3.2 Смесей не являются радиоактивными. Эффективная удельная активность природных радионуклидов в смеси соответствует требованиям I класса радиационной безопасности (класс А до < 740 Бк/кг по СП 2.6.1.798-99). Методы определения эффективной удельной активности природных радионуклидов должны соответствовать ГОСТ 30108.

3.3 При производстве и применении смесей вредным производственным фактором является неорганическая пыль, содержащая оксид алюминия с примесью свободных диоксида кремния и

оксида железа, пыль цемента и шамота, которая по степени воздействия на организм человека относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.005.

3.4 Величина предельно допустимой концентрации силикатосодержащей пыли в воздухе рабочей зоны не должна превышать 6 мг/м^3 по ГОСТ 12.1.005.

3.5 Общие требования безопасности и контроля содержания вредных веществ должны соблюдаться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007.

3.6 Острые отравления при изготовлении и применении смесей исключены. Смеси не образуют токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах. Исходные компоненты для приготовления смесей и смеси не взрывоопасны, не горючи и не поддерживают горение.

3.7 Оборудование, используемое для приготовления смесей, должно быть герметизировано и снабжено аспирационными устройствами. Места возможного пыления должны орошаться водой.

Должна проводиться влажная уборка складских и производственных помещений с применением индивидуальных средств защиты – респираторов ШБ – 1 «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028 и фильтрующих по ГОСТ 12.4.041.

3.8 Все работающие должны быть обеспечены спецодеждой по ГОСТ 12.4.131, ГОСТ 12.4.132 и средствами защиты – очками по ГОСТ Р 12.4.013.

Должны соблюдаться правила личной гигиены: обязательное ношение спецодежды, мытье рук перед приемом пищи, прием пищи в специальных помещениях.

3.9 Общие требования безопасности при транспортировании и хранении по ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.020.

3.10 При изготовлении и применении смесей должна соблюдаться система стандартов по охране окружающей среды – ГОСТ 17.0.0.01, ГОСТ 17.2.3.02.

4. Правила приемки

4.1 Смеси принимаются партиями. Величина партии должна быть не более 60 тонн.

4.2 Для контрольной проверки качества смеси и соответствия ее требованиям настоящих технических условий применяют правила отбора и подготовки проб по ГОСТ 26565 со следующими дополнениями:

4.2.1 Отбор проб от партии производят при помощи совка на глубине 0,3 м от поверхности материала. Масса точечной пробы – не менее 1 кг.

Отобранные точечные пробы соединяют в объединенную. Методом квартования пробу заполнителя доводят до 7 кг.

Полученную среднюю пробу смеси помещают в два полиэтиленовых мешка, масса пробы не менее 3,5 кг в каждая. Пробу из одного направляют на испытания, а другую опечатывают и хранят в течение 45 дней на случай разногласий.

4.2.2 При проверке соответствия качества смесей требованиям настоящих технических условий проводят прямо-сдаточные испытания в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Количество образцов, подлежащих испытаниям, штук от партии	Частота проведения испытаний
Массовая доля Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , SiC	1 (ср. проба)	от каждой партии
Массовая доля влаги	1 (ср. проба)	от каждой партии
Зерновой состав	1 (ср. проба)	от каждой партии
Предел прочности при сжатии	3	от каждой партии
Кажущаяся плотность	3	от каждой партии
Остаточные изменения размеров при нагреве	3	от каждой третьей партии

4.2.3 Изготовление образцов для проведения испытаний производят по п. 5.8.

4.2.4 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, взятых от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

4.3 Каждая поставляемая партия смеси должна сопровождаться документом о качестве, содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- марку смеси;
- номер партии;
- дату изготовления;
- массу партии;
- результаты лабораторных испытаний;
- обозначение настоящих технических условий.

5. Методы испытаний

5.1 Определение массовой доли Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO проводят по ГОСТ 2642.0, ГОСТ 2642.4, ГОСТ 2642.5, ГОСТ 2642.7. Определение массовой доли SiC производится по Инструкции, приведенной в приложении В.

5.2 Определение массовой доли влаги смеси производят по ГОСТ 28584.

5.3 Зерновой состав смеси определяют по ГОСТ 27707.

5.4 Предел прочности при сжатии определяют по ГОСТ 4071.1.

5.5 Кажущуюся плотность определяют по ГОСТ 2409.

5.6 Остаточное изменение размеров определяют по ГОСТ 5402.1

5.7 Допускается применение других аттестованных методов анализа, обеспечивающих заданную точность.

5.8 Изготовление образцов для проведения испытаний по п.п. 5.4-5.6 осуществляется следующим образом:

Для определения кажущейся плотности, предела прочности при сжатии, остаточных изменений размеров при нагреве из отобранной пробы смеси изготавливают контрольные образцы – кубы с размером ребра 70 мм (± 1).

Образцы изготавливаются из смеси методом виброформования. Затворение массы производят питьевой водой с температурой 20-25°C. Количество воды, необходимое для затворения массы, указано в сертификатах качества.

Твердение образцов происходит в формах в течение 24 часов. Затем образцы подвергают сушке при температуре 110-120°C и обжигу.

Обжиг образцов смесей производят при температуре 1000°C и 1500°C (см. таблицу 2, 3) с соблюдением следующего режима:

подъем до 380-400°C – 14 часов;

выдержка при 380-400°C – 4 часа.

Подъем до максимальной температуры со скоростью 20-30°C/час;

выдержка при максимальной температуре – 4 часа.

5.9 Маркировку, качество упаковки проверяют визуально.

6. Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение смесей по ГОСТ 24717.

6.2 Транспортирование упакованных смесей производят железнодорожным и автотранспортом в крытых и открытых вагонах и автомашинах в условиях исключаяющих ее увлажнение, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

6.3 Упакованные смеси хранят в крытых складах, в условиях исключающих увлажнение и засорение материалами другого состава в штабелях. Высота штабеля должна быть не более 1,6 м. Проходы между штабелями должны быть не менее 0,6 м. Штабеля располагают так, чтобы обеспечить их всесторонний осмотр.

7. Гарантии изготовителя

7.1 Смесь должна быть принята службой по контролю качества изготовителя.

7.2 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемой продукции требованиям настоящих технических условий.

7.3 Гарантийный срок хранения смеси шесть месяцев со дня изготовления при условии сохранения целостности упаковки и условий хранения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

Термины, применяемые в технических условиях, и их определения.

Термин	Определение
Огнеупорные бетонные смеси	Огнеупорные материалы, состоящие из огнеупорных порошков и заполнителей, огнеупорного цемента, требующие введения связки (ГОСТ 28874-90).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Перечень ссылочных документов, на которые имеются ссылки в технических условиях

ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.020-80	ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия.
ГОСТ 12.4.041-2001	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.
ГОСТ 12.4.131-83	Халаты женские. Технические условия.
ГОСТ 12.4.132-83	Халаты мужские. Технические условия.
ГОСТ 17.0.0.01-76	Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
ГОСТ 2226-88	Мешки бумажные. Технические условия.
ГОСТ 2409-95	Огнеупоры. Метод определения кажущейся плотности, открытой и общей пористости, водопоглощения
ГОСТ 2642.0-86	Огнеупоры и огнеупорное сырьё. Общие требования к методам анализа.
ГОСТ 2642.4-2016	Огнеупоры и огнеупорное сырьё. Методы определения окиси алюминия.

ГОСТ 2642.5-2016	Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида железа (III).
ГОСТ 2642.7-2017	Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида кальция.
ГОСТ 4071.1-94	Изделия огнеупорные с общей пористостью менее 45 %. Метод определения прочности при сжатии при комнатной температуре.
ГОСТ 5402.1-2000	Изделия огнеупорные с общей пористостью менее 45%. Метод определения остаточных изменений размеров при нагреве.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 17811-78	Мешки полиэтиленовые для химической продукции. Технические условия.
ГОСТ 19667-74	Контейнер специализированный групповой массой брутто 5 т. для штучных грузов.
ГОСТ 21650-76	Средства скрепления тарно – штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования.
ГОСТ 24717-94	Огнеупоры и сырье огнеупорное. Маркировка, упаковка, хранение и транспортирование.
ГОСТ 25951-83	Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия.
ГОСТ 26380-84	Контейнеры специализированные групповые. Типы, основные параметры и размеры.
ГОСТ 26565-85	Огнеупоры неформованные. Методы отбора и подготовки проб.
ГОСТ 26663-85	Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические условия.
ГОСТ 27707-88	Огнеупоры неформованные. Метод определения зернового состава.
ГОСТ 28584-90	Огнеупоры и огнеупорное сырье. Метод определения влаги.
ГОСТ 28874-90	Огнеупоры. Классификация
ГОСТ 30108-94	Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов
ГОСТ Р 12.4.013-97	ССБТ Очки защитные. Общие технические условия.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)**ИНСТРУКЦИЯ**

по ускоренному определению содержания SiC в карборундовых и других огнеупорных материалах

Методика позволяет определить SiC при его содержании в различных огнеупорных материалах от 1-95%.

Применяемые реактивы и материалы:

1. Кислота соляная удельный вес 1,19 г/см³ по ГОСТ 3118-77.
2. Калия пиросульфат, плавленный по ГОСТ 7172-76.
3. Кислота фтористо-водородная, 40% по ГОСТ 10484-78.
4. Кислота серная, удельный вес 1,84 г/см³ по ГОСТ 4204-77.
5. Фильтры беззольные «Синяя лента».
6. Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277-75.
7. Муфельная печь с нагревом до 900°C.

Навеску огнеупорного материала, 0,1-0,5 г в зависимости от содержания SiC, измельченного до прохождения через сито с 10000 отв/см² высушенного при температуре 105-110°C, помещают в платиновый тигель и прокаливают в муфельной печи 10-15 минут при 750 ±20°C.

После охлаждения пробу смачивают несколькими каплями воды, прибавляют 5-7 капель концентрированной H₂SO₄ и 10 мл 40% HF и ставят на закрытую электрическую плитку со слабым нагревом для удаления свободного SiO₂ пробы в виде SiF₄. Выпаривание проводят досуха. Тигель с сухим остатком помещают в муфель и при температуре 300-350°C прогревают до удаления белых густых паров серного ангидрида. Охлаждают, остаток в тигле смешивают с 10-12 г. пиросульфата калия и сплавляют в муфельной печи при 800-850°C в течение 15-20 мин. Остывший сплав выщелачивают горячей водой в стакан емкостью 300-400 мл, объем доводят водой примерно до 100 мл и приливают 30 мл HCl удельный 1,19.

Стакан нагревают вначале на слабой печи, а после растворения сплава на более сильной до просветления раствора над осадком SiC. Горячий раствор фильтруют через фильтр «синяя лента».

Остаток SiC промывают горячей водой до исчезновения в промывочных водах ионов хлора (проба 1% раствором серебра азотнокислого). Остаток с фильтром вкладывают в тарированный платиновый тигель, фильтр озоляют, сжигают, прокаливают в течение 30 минут при температуре 700-750°C в муфельной печи.

После охлаждения в эксикаторе, тигель с осадком взвешивают.

Содержание SiC, % в пробе вычисляют по формуле: $SiC = a * 100 / m$, где а - вес осадка; m – масса навески в граммах.

