ГОСТ 1415—93
(ИСО 5445—80)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

Технические требования и условия поставки

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 8 «Ферросплавы»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 4 от 19 октября 1993 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

Изменение № 1 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 8 декабря 2004 г.)

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

3 Настоящий стандарт разработан методом прямого применения международного стандарта ИСО 5445—80 «Ферросилиций. Технические требования и условия поставки» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

4 Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 2 июня 1994 г. № 160 межгосударственный стандарт ГОСТ 1415—93 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1997 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 1415—78

6 ИЗДАНИЕ (август 2005 г.) с Изменением № 1, принятым в апреле 2005 г. (ИУС 7—2005)

© ИПК Издательство стандартов, 1996
© Стандартинформ, 2005

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

УДК 669.15.295—198:006.354 Группа В12

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

Технические требования и условия поставки

Ferrosilicium.
Specification and conditions of delivery

ГОСТ 1415—93

(ИСО 5445—80)

МКС 77.100
ОКП 08 2100

Дата введения 1997—01—01

1 Назначение и область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования и условия поставки ферросилиция, поставляемого для металлургической и литейной промышленности.

Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны, набраны курсивом.

2 Определение

Ферросилиций — легирующий сплав железа и кремния с минимальным содержанием кремния 8,0 % по массе и максимальным — 95 % по массе, полученный путем восстановления.

Раздел 2 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3 Оформление заказа

Заказ на ферросилиций должен содержать:

а) количество;

б) составление партии;

в) химический состав в соответствии с таблицами *1* и (или) 1а;

г) диапазоны размеров частиц в соответствии с таблицами *2* и (или) 2а;

д) необходимые требования к протоколу об анализе, упаковке.

4 Технические требования

4.1 Составление партии

Ферросилиций поставляется партиями, составленными одним из трех методов.

4.1.1 *Поплавочный метод*

Партия, составленная поплавочным методом, состоит из массы ферросилиция одной плавки (или одной части непрерывной плавки).

4.1.2 *Помарочный метод*

Партия, составленная помарочным методом, состоит из нескольких плавок (или частей непрерывных плавок) одной марки ферросилиция. Массовая доля кремния в плавках (или частях непрерывных плавок), составляющих партию, не должна отличаться друг от друга более чем на 3 %.

4.1.3* *Смешанный метод*

Партия, составленная смешанным методом, состоит из нескольких плавок (или частей непрерывных плавок) ферросилиция одной марки, который измельчен до частиц менее *X*** мм и тщательно перемешан.

---

* Рекомендуемые требования.

** Величина *X* будет установлена после дополнительных исследований.

Издание официальное

Содержание основного элемента в плавках (или частях непрерывных плавок), составляющих партию, может колебаться между минимальным и максимальным пределами, установленными для данной марки ферросилиция.

4.2 Химический состав

Марки и химический состав ферросилиция должны соответствовать указанным *в таблице 1* и (или) таблице 1а*.

4.2.1 В таблицах *1* и 1а* приведены только основные элементы и обычные примеси. По требованию потребителя при согласии поставщика и потребителя устанавливаются более узкие диапазоны содержания элементов и (или) различные пределы установленных элементов и (или) пределы неустановленных элементов.

4.2.2 Химический состав, указанный в таблицах *1* и (или) 1а, приведен с точностью методов опробования и анализа ферросилиция (см. разд. 7).

Таблица 1

Марка	*Массовая доля, %*						
	кремния	*углерода*	*серы*	*фосфора*	*алюминия*	*марганца*	*хрома*
		не более					
ФС90	*Св. 87 до 95 включ.*	*0,1*	*0,02*	*0,03*	*3,5*	*0,3*	*0,2*
ФС75	*» 74 » 80 »*	*0,1*	*0,02*	*0,04*	*3,0*	*0,4*	*0,3*
ФС70	*» 68 » 74 »*	*0,1*	*0,02*	*0,04*	*2,0*	*0,4*	*0,4*
ФС70Al1	*» 68 » 74 »*	*0,1*	*0,02*	*0,04*	*1,0*	*0,3*	*0,3*
ФС65	*» 63 » 68 »*	*0,1*	*0,02*	*0,05*	*2,5*	*0,4*	*0,4*
ФС50	*» 47 » 52 »*	*0,1*	*0,02*	*0,05*	*1,8*	*0,6*	*0,5*
ФС45	*» 41 » 47 »*	*0,2*	*0,02*	*0,05*	*2,0*	*1,0*	*0,5*
ФС25	*» 23 » 29 »*	*0,8*	*0,02*	*0,06*	*1,0*	*1,0*	*0,8*
ФС20	*» 19 » 23 »*	*1,0*	*0,02*	*0,10*	*1,0*	*1,0*	*0,8*

Таблица 1а

Марка	Массовая доля, %									
	кремния		алюминия		фосфора	серы	углерода	марганца[1]	хрома[1]	титана[1]
	более	до и включ.	более	до и включ.	не более					
FeSi10	8,0	13,0	—	0,2	0,15	0,06	2,0	3,0	0,8	0,30
FeSi15	14,0	20,0	—	1,0	0,15	0,06	1,5	1,5	0,8	0,30
FeSi25	20,0	30,0	—	1,5	0,15	0,06	1,0	1,0	0,8	0,30
FeSi45	41,0	47,0	—	2,0	0,05	0,05	0,20	1,0	0,5	0,30
FeSi50	47,0	51,0	—	1,5	0,05	0,05	0,20	0,8	0,5	0,30
FeSi65	63,0	68,0	—	2,0	0,05	0,04	0,20	0,4	0,4	0,30
FeSi75Al 1	72,0	80,0	—	1,0	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75Al 1,5	72,0	80,0	1,0	1,5	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75Al 2	72,0	80,0	1,5	2,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,3	0,30
FeSi75Al 3	72,0	80,0	2,0	3,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,5	0,30
FeSi90Al 1	87,0	95,0	—	1,5	0,04	0,04	0,15	0,5	0,2	0,30
FeSi90Al 2	87,0	95,0	1,5	3,0	0,04	0,04	0,15	0,5	0,2	0,30

[1] Приведенные максимальные величины даются только для информации.

4.3 Диапазоны размеров частиц

4.3.1 *Ферросилиций поставляется в кусках массой не более 25 кг, в чушках массой не более 45 кг и в виде дробленых просеянных частиц.* Диапазоны размеров частиц и допуски должны соответствовать таблицам *2* и (или) 2а*. Масса подрешетного продукта установлена для пункта поставки** материала покупателю.

---

* Рекомендуемые требования.

** Пункт, в котором ответственность за поставку переходит от поставщика к покупателю. Если ни поставщик, ни покупатель не несут ответственности за транспортировку, то такой пункт устанавливается по взаимной договоренности.

Размеры частиц проверяются просеиванием на сите со стальной сеткой с квадратными отверстиями.

Таблица 2

Класс крупности	*Диапазон размеров частиц, мм*	*Массовая доля продукта в партии, %, не более*	
		надрешетного	*подрешетного*
1	*Св. 100 до 315*	*10*	*10*
2	*» 50 » 200*	*10*	*10*
3	*» 20 » 100*	*10*	10
4	*» 10 » 50*	*10*	10
5	*» 3,2 » 20*	*10*	10
6	*» 3,2 » 10*	*10*	10
7	*» 3,2*	*10*	—

Примечания

1 Класс крупности или диапазон размеров частиц указывают в конце обозначения марки через тире, например, ФС75—2 или ФС75—20—100.

2 Размеры кусков (частиц) соответствуют номинальным размерам сторон квадратных ячеек сеток в свету.

Таблица 2а*

Класс крупности	Диапазоны размеров частиц, мм	Подрешетный продукт, % по массе		Надрешетный продукт[1], % по массе
		всего	менее 3,15 мм	
1	100—315	20	6[2]	10
2	75—200	20	6[2]	Ни один кусок не должен превышать более чем в 1,15 раза максимальный предел установленного диапазона размеров в двух или трех направлениях
3	35—100	18	6[2]	
4	10—75	18	7[2]	
5	3,15—25	8		
6	3,15—10	10		
7	3,15—6,3	10		
8	Не более 3,15	—		

[1] См. приложение 3.

[2] Приведенные величины даются только для информации.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3.2 По взаимной договоренности поставщика и покупателя устанавливаются диапазоны размеров частиц и (или) допуски иные, чем указаны в таблицах *2* и (или) 2а*.

4.3.3 При изготовлении ферросилиция в чушках количество мелочи, проходящей через сито с отверстиями 20 × 20 мм, не должно превышать: 10 % массы партии — для ферросилиция марок ФС90, ФС75, ФС70, ФС65; 12 % массы партии — для ферросилиция марок ФС50 и ФС45; 5 % массы партии — для ферросилиция марок ФС25, ФС20.

При изготовлении ферросилиция всех марок в кусках массой до 25 кг количество мелочи, проходящей через сито с отверстиями 20 × 20 мм, не должно превышать 10 % массы партии.

4.3.4 Для длительного хранения ферросилиций изготовляют с толщиной слитка не более 100 мм при разливке в один слой или толщиной не более 150 мм при разливке в два слоя.

4.4 Поверхностные загрязнения

Ферросилиций не должен быть загрязнен инородными материалами. *Допускаются отдельные включения приварившегося песка, следы противопригарных материалов и графита, а также шлаковая пленка.*

5 Требования безопасности

5.1 Пыль ферросилиция по степени воздействия на организм человека относят к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

5.2 Пыль ферросилиция малотоксична, обладает умеренными фиброгенными свойствами.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли кремния в пересчете на SiO_2 в воздухе рабочей зоны — 2 мг/м^3 по ГОСТ 12.1.005.

Контроль содержания аэрозоля в воздухе рабочей зоны проводят периодически согласно ГОСТ 12.1.005 для веществ 3-го класса опасности по методике определения вредных веществ, утвержденной Министерством здравоохранения.

5.3 Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) и температура самовоспламенения ($t_{св}$) аэрозоля различных марок ферросилиция имеют значения, приведенные в таблице 3.

* Рекомендуемые требования.

Таблица 3

Показатель	Марка			
	ФС90	ФС75	ФС65	ФС45
НКПР, г/м³	240	150	400	1000
$t_{св}$, °С	980	Более 1000	Более 1000	—

Другие показатели пожаровзрывоопасности ферросилиция приведены в приложении 1.

Методы определения показателей пожаровзрывоопасности — по ГОСТ 12.1.044.

5.4 Ферросилиций размером частиц свыше 3 мм в нормальных условиях негорюч, пожаро- и взрывобезопасен.

5.5 Ферросилиций с массовой долей кремния 30 %—90 % выделяет водород и токсичный фосфин.

Интенсивность газовыделения порошка ферросилиция приведена в приложении 2.

Интенсивность газовыделения возрастает по мере увлажнения и увеличения поверхности частиц сплава в единице массы.

Количество водорода в выделяющихся газах составляет более 92 % по объему.

Количество фосфина в выделяющихся газах составляет 0,8 %—1,6 % по объему.

ПДК фосфина — 0,1 мг/м³ по ГОСТ 12.1.005.

НКПР газа (по водороду) — 4,09 % об.

5.6 Ферросилиций с массовой долей кремния от 30 % до 90 % размером частиц менее 3,2 мм является опасным грузом и относится к подклассу опасности 4.3 по ГОСТ 19433, классификационный шифр — 4323.

Ферросилиций с массовой долей кремния от 30 % до 90 % в диапазоне размеров частиц от 3,2 до 315 мм, в чушках массой не более 45 кг, кусках массой не более 25 кг с количеством мелочи, проходящей через сито 10 × 10 мм не более 12 %, а также любого размера другого химического состава не обладает опасностью при транспортировании в соответствии с ГОСТ 19433.

5.5, 5.6 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.7 При хранении и транспортировании ферросилиция должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.10.

6 Правила приемки

6.1 Ферросилиций принимают партиями. Партия должна быть оформлена документом о качестве, содержащим:

1) товарный знак предприятия-изготовителя;
2) марку ферросилиция и класс крупности;
3) массу брутто и нетто;
4) метод формирования партии;
5) химический состав;
6) номер партии;
7) количество грузовых мест;
8) дату изготовления;
9) номер вагона;
10) штамп отдела технического контроля;
11) обозначение настоящего стандарта.

6.2 Объем выборки для контроля химического состава и проверки отсутствия загрязнений на поверхности кусков и чушек — по ГОСТ 24991.

6.3 Объем выборки для определения гранулометрического состава — по ГОСТ 22310.

Контроль гранулометрического состава партии ферросилиция проводят периодически, не реже одного раза в 3 месяца.

6.4 В каждой партии ферросилиция определяют массовую долю кремния.

6.5 Массовая доля остальных элементов, указанных в таблице 1, определяется периодически, но не реже одного раза в месяц.

По требованию потребителя массовую долю элементов, указанных в таблице 1, определяют в каждой партии.

6.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний от партии отбирают удвоенное

количество точечных проб и испытания повторяют. При повторном получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей партию бракуют.

6.7 Максимальную массу куска определяют взвешиванием.

7 Испытание

7.1 Испытания у поставщика

7.1.1 Пробоотбор для химического и ситового анализов

7.1.1.1 Пробоотбор для химического и ситового анализов проводится методами, установленными в ГОСТ 24991 и ГОСТ 22310, но применяются и другие методы, дающие такую же точность.

7.1.1.2 Пробоотбор обычно проводится на складе поставщика, если нет какой-либо другой договоренности. Где бы пробоотбор не проводился, представители поставщика и покупателя могут присутствовать.

7.1.2 Химический анализ

7.1.2.1 Химический анализ ферросилиция проводится методами, установленными в ГОСТ 13230.1, ГОСТ 13230.4—ГОСТ 13230.9, ГОСТ 27041, ГОСТ 27069, но применяются и другие методы, обеспечивающие такую же точность.

7.2 Испытания у потребителя

7.2.1 По требованию потребителя ферросилиций поставляют с пробой, представляющей партию.

7.2.2 При необходимости потребитель проводит контрольные испытания химического и гранулометрического состава партии. При контроле химического состава могут быть использованы два варианта:

потребитель проводит анализ пробы, представленной поставщиком вместе с партией;

потребитель проводит отбор проб и их анализ в соответствии с 7.1.1 и 7.1.2.

7.2.3 При проведении контрольных испытаний по первому варианту должно выполняться условие

$$|X_1 - X_2| \le d_к, \qquad (1)$$

где X_1 — *значение показателя качества по данным поставщика;*

X_2 — *результат контрольного анализа у потребителя;*

$d_к$ — *допускаемое расхождение между двумя результатами, установленное в стандартах на методы анализа.*

7.2.4 При проведении контрольных испытаний по второму варианту должно выполняться условие

$$|X_1 - X_2| \le 1{,}4\beta_{общ}, \qquad (2)$$

где $\beta_{общ}$ — *общая погрешность контроля качества, установленная в ГОСТ 24991.*

7.2.5 Если по результатам контрольного анализа выполняются условия (1) или (2), то качество партии считается удовлетворительным, а численное значение показателя качества (X) может быть уточнено по формуле

$$X = \frac{X_1 + X_2}{2}. \qquad (3)$$

7.2.6 Если по результатам контрольного анализа условие (1) или (2) не выполняется, то потребитель может провести повторные контрольные или арбитражные испытания, если нет другой договоренности.

7.3 Арбитражные испытания

7.3.1 При необходимости арбитражный пробоотбор проводит арбитр, выбранный по взаимной договоренности поставщика и потребителя. Пробоотбор проводится методами, установленными в ГОСТ 17260, ГОСТ 24991. При взаимной договоренности поставщика, потребителя и арбитра применяются другие методы, дающие такую же точность. Проба, полученная при арбитражном отборе, принимается обеими заинтересованными сторонами.

7.3.2 Арбитражный анализ проводится методами, установленными в ГОСТ 13230.1, ГОСТ 13230.4 — ГОСТ 13230.9, ГОСТ 27041, ГОСТ 27069. При взаимной договоренности поставщика, потребителя и арбитра могут использоваться и другие методы.

Результат, полученный арбитром, считается окончательным, если нет другой договоренности.

7.4 Чистоту поверхности кусков (частиц) оценивают визуально.

8 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

8.1 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение — по ГОСТ 26590 с дополнениями:

- ферросилиций всех марок с размером частиц менее 3,2 мм, упакованный в стальные барабаны и (или) в плотные деревянные ящики, транспортируют крытым подвижным составом;

- ферросилиций всех марок с размером частиц более 3,2 мм, упакованный по требованию потребителя в стальные барабаны и (или) в плотные деревянные ящики, транспортируют крытым подвижным составом;

- ферросилиций, в том числе гранулированный, с массовой долей кремния не более 50 %; упакованный в специализированные (жесткие или мягкие) контейнеры, изготовленные по нормативно-техническим документам, транспортируют открытым подвижным составом;

- ферросилиций в чушках массой не более 45 кг, в кусках массой не более 25 кг, дробленый по классам крупности с размерами частиц от 10 до 315 мм транспортируют навалом открытым подвижным составом и (или) в универсальных контейнерах с водонепроницаемыми загрузочными отверстиями.

Барабаны с ферросилицием, предназначенным для длительного хранения, должны быть окрашены в черный цвет.

8.2 Ферросилиций при внутренних и международных перевозках транспортируют согласно правилам и соответствующим соглашениям, действующим на данном виде транспорта.

8.1, 8.2 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

8.3 При транспортировании морским, речным и воздушным транспортом ферросилиция, не относящегося по ГОСТ 19433 к опасным грузам, грузоотправителем должна быть представлена декларация о безопасности груза.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(справочное)

Показатели пожаровзрывоопасности пыли ферросилиция

Марка сплава	*Температура самовоспламенения $t_{св}$, °С*	*Максимальное давление взрыва P_{max}, кПа*	*Скорость нарастания давления при взрыве $\frac{d_p}{d_\tau}$, кПа·с$^{-1}$*	*Минимальная энергия зажигания W_{min}, мДж*
ФС90	*Более 1000*	*700*	*22000*	*1280*
ФС75	*860*	*620*	*26000*	*280*
ФС65	*Более 1000*	*40*	*6000*	—
ФС45	*640*	—	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(справочное)

Интенсивность газовыделения увлажненных порошков ферросилиция различных марок фракции 0—3 мм

Марка сплава	*Интенсивность газовыделения J, дм^3/кг·ч*
ФС90	*0,022*
ФС75	*0,142; 0,030**
ФС65	*0,053*
ФС45	*0,094*
** Для сухого полидисперсного.*	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(справочное)

Минимальные размеры отверстий систем транспортирования

При дроблении ферросилиций разбивается на куски, длина которых может быть значительно больше их толщины. Поэтому отверстия питателей, труб и других видов оборудования для транспортирования ферросилиция должны иметь адекватные размеры, чтобы не допускать закупорки систем.

Рекомендуется использовать указанные в табл. 3 размеры как наименьшие для всех критических отверстий в системах транспортирования и подачи ферросилиция.

Класс	Минимальный размер, мм
1	750
2	600
3	450
4	400
5	250

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта
ГОСТ 12.1.005—88	5.2; 5.5; 5.7
ГОСТ 12.1.007—76	5.1; 5.7
ГОСТ 12.1.010—76	5.7
ГОСТ 12.1.044—89	5.3
ГОСТ 13230.1—93, ГОСТ 13230.4-93—ГОСТ 13230.9-93	7.1.2.1; 7.3.2
ГОСТ 17260—87	7.3.1
ГОСТ 19433—88	5.6; 8.3
ГОСТ 22310—93	6.3; 7.1.1.1
ГОСТ 24991—81	6.2; 7.1.1.1; 7.2.4; 7.3.1
ГОСТ 26590—85	8.1
ГОСТ 27041—86	7.1.2.1; 7.3.2
ГОСТ 27069—86	7.1.2.1; 7.3.2

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 12.08.2005. Подписано в печать 30.08.2005. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл.печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 0,95. Тираж 120 экз. Зак. 658. С 1818.

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