ГОСТ 1415—93
(ИСО 5445—80)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ФЕРРОСИЛИЦИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ

Издание официальное

г. Тесла
Научно-техническая
БИБЛИОТЕКА

БЗ 7—95

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ТК 8 «Ферросплавы»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 4—93 от 19 октября 1993 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Белоруссия	Белстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Туркменгосстандарт
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

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

Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 02.06.94 № 160 межгосударственный стандарт ГОСТ 1415—93 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1997 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 1415—78

© ИПК Издательство стандартов, 1997

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

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)

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 народного хозяйства, набраны курсивом.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Ферросилиций — легирующий сплав железа и кремния с минимальным содержанием кремния 80 % по массе и максимальным — 95 % по массе, полученный путем восстановления.

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.

Издание официальное

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.

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 должен 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).

---

* Рекомендуемые требования.

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

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
FeSi75Al1	72,0	80,0	—	1,0	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75Al1,5	72,0	80,0	1,0	1,5	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75Al2	72,0	80,0	1,5	2,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,3	0,30
FeSi75Al3	72,0	80,0	2,0	3,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,5	0,30
FeSi90Al1	87,0	95,0	—	1,5	0,04	0,04	0,15	0,5	0,2	0,30
FeSi90Al2	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.

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

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*.

Таблица 2

Класс крупности	*Размер кусков, 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 указывают цифрой в конце обозначения марки через тире, например, ФС75—2.

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

---

* 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.

Таблица 2а*

Класс	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—3,5			
6	3,15—10	8		
7	3,15—6,3	10		
8	Не более 3,15	10		
		—		

[1] См. приложение 3.

[2] Приведенные величины даются только для информации.

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.*

* Рекомендуемые требования.

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.

Таблица 3

Показатель	Марки			
	ФС90	ФС75	ФС65	ФС45
НКПР, г/м^3	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.

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/м^3 по ГОСТ 12.1.005.

НКПР газа (по водороду) — 4,09 % об.

5.6 По степени опасности при транспортировании ферросилиция с

массовой долей кремния от 30 до 90 % всех классов крупности для морского и воздушного транспорта и с массовой долей кремния от 30 до 70 % 7-го класса крупности для железнодорожного и автомобильного транспорта относят к классификационному шифру 4323 по ГОСТ 19433.

Ферросилиций другого химического состава, а также в чушках массой не более 45 кг, кусках массой не более 25 кг с количеством мелочи, проходящей через сито 20 × 20 мм не более 12 % и 1—6 классов крупности безопасен при транспортировании открытым подвижным составом железнодорожного и автомобильного транспорта.

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

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

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 13230.4, 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 5—7-х классов крупности транспортируют упакованным в стальные барабаны или в специализированных контейнерах;

ферросилиций всех марок в кусках до 25 кг, в чушках и 1—4-х классов крупности транспортируют в специализированных контейнерах или навалом; барабаны с ферросилицием, предназначенным для длительного хранения, должны быть окрашены в черный цвет.

8.2* Ферросилиций пакуют, транспортируют и хранят согласно международным правилам**.

Минимальные размеры отверстий систем транспортирования приведены в приложении 3.

---

* Рекомендуемые требования.

** Международные правила, например:

РИД — Международные правила перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом. Приложение В.

Международные правила перевозки опасных грузов морским транспортом.

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* $\frac{d_p}{d_t}$, 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 ПОРОШКА ФЕРРОСИЛИЦИЯ

Интенсивность газовыделения сухого полидисперсного порошка фракции 0—3 мм составляет 7—30 см^3/кг·ч; увлажненного — 25—60 см^3/кг·ч.

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 13230.1-81—ГОСТ 13230.9-81	7.1.2.1; 7.3.2
ГОСТ 17260—87	7.3.1
ГОСТ 19433—88	5.6
ГОСТ 22310—84	7.1.1.1
ГОСТ 24991—81	7.1.1.1; 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 *И.В. Виноградская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Кануркина*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 08.01.97. Подписано в печать 14.01.97.
Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,80. Тираж 323. экз. С20. Зак. 37.

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.

МКС 77.100
Группа В12

Изменение № 1 ГОСТ 1415—93 (ИСО 5445—80) Ферросилиций. Технические требования и условия поставки

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 26 от 08.12.2004)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5051
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]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации

Раздел 2. Заменить слова: «с минимальным содержанием кремния 80 %» на «с минимальным содержанием кремния 8,0 %».

Пункт 4.3.1. Таблица 2. Заменить наименование графы: *«Размер кусков, мм»* на *«Диапазон размеров частиц, мм»*;

примечание 1 изложить в новой редакции:

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

таблица 2а. Заменить наименование графы: «Класс» на «Класс крупности»;

графа «Диапазон размеров частиц, мм». Для класса крупности 5 заменить значение: 3,15—3,5 на 3,15—25.

Пункт 5.5 дополнить абзацем (после второго):

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

Пункты 5.6, 8.1, 8.2 изложить в новой редакции:

«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.