

ГОСТ Р 50422—92  
(ИСО 5445—80)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

# ФЕРРОСИЛИЦИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ

Издание официальное

30 руб. БЗ 9—92/895

ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****ФЕРРОСИЛИЦИЙ****ГОСТ Р****Технические требования и условия поставки****50422—92**Ferrosilicium  
Specification and conditions of delivery**(ИСО 5445—80)**

ОКП 08 2100

Дата введения 01.01.94**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 партий;
- в) химический состав в соответствии с табл. 1 и (или) табл. 1а;
- г) диапазоны размеров частиц в соответствии с табл. 2 и (или) 2 (а);
- д) необходимые требования к протоколу об анализе, упаковке.

**Издание официальное**

© Издательство стандартов, 1993

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта России

#### 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 табл. 1 и (или) табл. 1а\*.

Таблица 1

Марка	кремния	Массовая доля, %					
		угле- рода	серы	фос- фора	алю- миния	мар- ган- ца	хро- ма
		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
ФС70А11	» 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

\* Рекомендуемые требования

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

4.2.1. В табл. 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 табл. 1 и (или) 1а, приведен с точностью методов опробования и анализа ферросилиция (см. разд. 7).

Таблица 1а

Марка	Массовая доля, %									
	кремния		алюминия		фос- фора	серы	угле- рода	мар- ган- ца <sup>1</sup>	хро- ма <sup>1</sup>	ти- тана <sup>1</sup>
	более	до и включ.	бо- лее	до и включ.						
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
FeSi75A11	72,0	80,0	—	1,0	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75A11,5	72,0	80,0	1,0	1,5	0,05	0,04	0,15	0,5	0,3	0,20
FeSi75A12	72,0	80,0	1,5	2,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,3	0,30
FeSi75A13	72,0	80,0	2,0	3,0	0,05	0,04	0,20	0,5	0,5	0,30
FeSi90A11	87,0	95,0	—	1,5	0,04	0,04	0,15	0,5	0,2	0,30
FeSi90A12	87,0	95,0	1,5	3,0	0,04	0,04	0,15	0,5	0,2	0,30

<sup>1</sup> 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 табл. 2 и (или) табл. 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 табл. 2 и (или) 2а\*.

\* 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 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.

Таблица 2а\*

Класс	Диапазоны размеров частиц, мм	Подрешетный продукт, %, по массе		Надрешетный продукт <sup>1</sup> , % по массе
		всего	менее 3,15 мм	
1	100—315	20	6 <sup>2</sup>	10
2	75—200	20	6 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	
4	10—75	18	7 <sup>2</sup>	
5	3,15—3,5		8	
6	3,15—10		10	
7	3,15—6,3		10	
8	Не более 3,15		—	

<sup>1</sup> См приложение 3.

<sup>2</sup> 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.

\* Рекомендуемые требования.

4.3.4. Для длительного хранения ферросилиций изготавливают 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  $\text{SiO}_2$  в воздухе рабочей зоны—2 мг/м<sup>3</sup> 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 ( $t_{\text{св}}$ ) аэрозоля различных марок ферросилиция имеют значения, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Показатель	Марки			
	ФС90	ФС75	ФС65	ФС45
НКПР, г/м <sup>3</sup>	240	150	400	1000
$t_{\text{св}}$ , °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 газовой выделения 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<sup>3</sup> 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 табл. 1, определяется периодически, но не реже одного раза в месяц.

По требованию потребителя массовую долю элементов, указанных в табл. 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 пп. 7.1.1. и 7.1.2.

7.2.3. При проведении контрольных испытаний по первому варианту должно выполняться условие

$$|X_1 - X_2| \leq d_k, \quad (1)$$

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

$X_2$  — результат контрольного анализа у потребителя;

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



7.2.4. При проведении контрольных испытаний по второму варианту должно выполняться условие

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

где  $\beta_{\text{общ}}$  — 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

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

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 $\frac{d_p}{d_r}$ , кПа с <sup>-1</sup>	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<sup>3</sup>/кг·ч; увлажненного — 25—60 см<sup>3</sup>/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

## 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН ТК 8 «Ферросплавы»

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением  
Госстандарта России от 02.12.92 № 1526

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

3. Срок первой проверки — 1998 г.  
Периодичность проверки — 5 лет

## 4. ВЗАМЕН ГОСТ 1415—78

## 5. 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 *Г. А. Теребинкина*  
Корректор *Е. А. Богачкова*

Сдано в наб. 21.12.92 Подп. в печ. 11.02.93 Усл. п. л. 0,75. Усл. кр.-отт. 0,75. Уч.-изд. л. 0,71.  
Тираж 1048 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14  
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1784