

Министерство промышленной политики Украины

ДКПП 27.35.13

УКНД 77.100



УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

ООО «Побужский ферроникелевый комбинат»

В. А. Романенко

« 14 » 02 2011



**ФЕРРОНИКЕЛЬ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**ФЕРОНІКЕЛЬ  
ТЕХНІЧНІ УМОВИ**

**ТУ У 27.3 - 31076956-010:2011**

(Введено впервые)

Дата введения 2011-05-24

Срок действия до 2026-05-24

СОГЛАСОВАНО

Министерство охраны здоровья Украины  
Заключение государственной  
санитарно-эпидемиологической  
экспертизы

№ 05.03.02-07/46511

От 11.05.2011

РАЗРАБОТАНО

И.о. начальника производственно-  
технического отдела  
ООО «Побужский ферроникелевый  
комбинат»

К. Д. Соколов

« 11 » 02 2011

СОГЛАСОВАНО

Минпромполитика  
Письмо № 10/5-3-2588  
От 19 мая 2011

Ответственное лицо и исполнитель  
Инженер ПТО по стандартизации  
ООО «Побужский ферроникелевый  
комбинат»

В. Д. Соколов

« 9 » 02 2011

Продолжение титульного листа

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ГП «УкрНИИ Спецсталь»  
Председатель ТК 5

  
Ю.Ф. Терновой  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2011 г.



**СОДЕРЖАНИЕ**

	С.
1 Область применения .....	3
2 Нормативные ссылки .....	4
3 Классификация .....	7
4 Технические требования .....	8
5 Требования безопасности и охраны окружающей среды .....	9
6 Маркировка .....	13
7 Упаковка .....	14
8 Правила транспортирования и хранения .....	14
9 Методы контроля .....	15
10 Правила приемки .....	21
11 Правила утилизации .....	24
12 Гарантии изготовителя .....	25
Приложение А Средства измерительной техники, оборудование и материалы, необходимые для контроля химического состава ферроникеля .....	26
Приложение Б Химический состав и свойства шлака электропечного ферроникелевого производства .....	27

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия распространяются на ферроникель, получаемый в процессе переработки окисленных никельсодержащих руд в руднотермических печах (далее – РТП) с последующим рафинированием в вертикальных кислородных конвертерах и именуемый далее – ферроникель.

Ферроникель применяется в качестве легирующего материала при производстве качественных сталей, легированных чугунов, в станкостроительной промышленности, при производстве постоянных магнитов.

Требования к безопасности продукции изложены в разделах 4, 5 настоящих технических условий.

Пример записи обозначения ферроникеля при заказе:

«Ферроникель марки ФН-20Р ТУ У 27.3 -31076956-010:2011».

Настоящие технические условия не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы без разрешения на то собственника ООО «Побужский ферроникелевый комбинат».

Технические условия необходимо проверять регулярно, но не реже одного раза в пять лет после введения их в действие или последней проверки, если не возникает необходимость проверить их раньше в связи с принятием нормативно-правовых актов, соответствующих национальных (межгосударственных) стандартов и других нормативных документов, какими регламентированы другие требования, чем те, которые установлены в технических условиях.

Отметку о проверке технических условий делают в порядке, установленном собственником технических условий.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих технических условиях приведены ссылки на следующие нормативные документы (далее – НД):

ДСТУ 2708:2006	Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення
ДСТУ 4179-2003 (ГОСТ 7502-98, MOD)	Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови
ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008	ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования (З обмеженою сферою застосування – тільки в питанні гігієнічного нормування в галузі вібрації) (ГОСТ 12.1.012-90, IDT)
ДСТУ ГОСТ 427:2009 (ГОСТ 427-75, IDT)	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ДСТУ ГОСТ 12344:2005 (ГОСТ 12344-2003, IDT)	Сталі леговані та високолеговані. Методи визначання вуглецю
ДСТУ ГОСТ 12345:2004 (ИСО 671-82, ИСО 4935-89)	Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення сірки (ГОСТ 12345-2001 (ИСО 671-82, ИСО 4935-89), IDT)
ДСТУ ГОСТ 21963:2003	Круги відрізні. Технічні умови
ДСТУ Б А.3.2-12:2009	Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги
ГОСТ 8.315-97	ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения
ГОСТ 12.1.002-84	ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статистического электричества. Общие требования
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84)	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.124-83	ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования

ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 6012-98	Никель. Методы химико-атомно-эмиссионного спектрального анализа
ГОСТ 6689.6-92	Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые. Методы определения марганца
ГОСТ 10157-79	Аргон газообразный и жидкий. Технические условия
ГОСТ 12346-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
ГОСТ 12350-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
ГОСТ 12352-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля
ГОСТ 12353-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта
ГОСТ 12355-78	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
ГОСТ 12356-81	Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 17260-87	Ферросплавы, хром и марганец металлические. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа
ГОСТ 22310-84	Ферросплавы. Метод определения гранулометрического состава
ГОСТ 22536.3-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора
ГОСТ 22536.4-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния
ГОСТ 22536.10-88	Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения алюминия
ГОСТ 24231-80	Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа
ГОСТ 25086-87	Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа
ГОСТ 26590-85	Ферросплавы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение
ДБН В.2.5-28-2006	Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
ДБН В.2.6-22-2001	Конструкції будинків і споруд. Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей
ДНАОП 0.00-1.20-98	Правила безопасности системы газоснабжения Украины
ДНАОП 0.05-3.01-80	Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств

	индивидуальной защиты рабочим и служащим машиностроительных и металлообрабатывающих производств
ДНАОП 0.05-3.03-81	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты рабочим и служащим сквозных профессий и должностей всех отраслей народного хозяйства и отдельных производств
ДНАОП 1.2.10-1.05-97 ДСанПіН 2.2.7.029-99	Правила безпеки у феросплавному виробництві Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення
ДСН 201-97	Государственные санитарные правила охраны атмосферного воздуха населенных мест (от загрязнения химическими и биологическими веществами)
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСН 3.3.6.042-99 НАОП 1.2.00-1.01-87	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности
НАПБ А 01.001-2004 НРБУ – 97	Правила пожежної безпеки в Україні Норми радіаційної безпеки України
СанПіН 42-128-4690-88	Санитарные правила содержания территорий населенных мест
СНиП 2.09.02-85	Производственные здания
СНиП 2.09.03-85	Сооружения промышленных предприятий
СНиП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания
ТУ У 20005423.001-97	Контейнер м'який разовий МКР. Технічні умови
ТИ 77.120-31076956-01-01-2010	Технологическая инструкция по ведению процесса электроплавки огарка на ферроникель и обслуживанию рудно-термических электропечей
ТИ 77.120-31076956-01-03-2010	Технологическая инструкция по рафинированию черного ферроникеля с получением товарной продукции
ТИ 77.120-31076956-01-04-2010	Технологическая инструкция по грануляции ферроникеля

### 3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 Ферроникель изготавливается марки ФН-20Р.

**Примечание.** Буквы в обозначении марки означают: ФН – ферроникель, Р – рафинирование; цифра 20 – среднюю массовую долю никеля..

3.2 Ферроникель марки ФН-20Р применяется в качестве легирующего материала при производстве качественных сталей и легированных чугунов.

#### 3.3 Основные параметры и размеры

3.3.1 Ферроникель изготавливают в виде чушек и гранул. Размеры и масса чушек должны соответствовать таблице 1.

**Таблица 1**

Размеры в миллиметрах

Марка	Габаритные размеры, не более			Масса кг, не более
	ширина	длина	высота	
ФН-20Р	250	600	100	50

3.3.2 Размеры ферроникеля в гранулах должны быть от 2 мм до 50 мм. Разрешается количество гранул ферроникеля размером меньше 2 мм или более 50 мм – до 10 % от массы партии.

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Ферроникель должен соответствовать требованиям настоящих технических условий.

### 4.2 Характеристика

4.2.1 Химический состав ферроникеля марки ФН-20Р должен соответствовать показателям, указанным в таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование элементов	Массовая доля, %
Никель	15-25
Кобальт	соотношение Со к Ni не более 1:30
Кремний	не более 0,3
Углерод	не более 0,3
Хром	не более 0,3
Сера	не более 0,08
Фосфор	не более 0,025
Медь	не более 0,3
Железо	остальное

4.2.2 В ферроникеле массовая доля алюминия должна быть не более 0,1%.

4.2.3 В ферроникеле массовая доля алюминия, марганца и титана в сумме должна быть не более 1,0 %.

4.2.4 Содержание шлаковых включений не должно быть больше 1 % от массы плавки (партии) ферроникеля.

4.2.5 Для определения шлаковых включений отбирается каждая 50-я чушка ферроникеля.

4.2.6 Сырье и материалы, применяемые при производстве ферроникеля, и ферроникель должны соответствовать требованиям НРБУ.

4.2.7 Ферроникель должен обладать магнитными свойствами, обеспечивающими возможность применения грузоподъемных электромагнитов при погрузочно-разгрузочных операциях.

4.2.8 На поверхности чушек ферроникеля не допускаются шлаковые и другие посторонние неметаллические включения в количестве более 1% от массы партии. В ферроникеле, поставляемом в гранулах, не допускается наличие посторонних включений.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

5.1 Технологический процесс производства ферроникеля должен соответствовать требованиям технологической инструкции ТИ 77.120-31076956-01-01, ТИ 77.120-31076956-01-03, ТИ 77.120-31076956-01-04.

5.2 Требования по охране труда, связанные с технологией производства ферроникеля, регламентируются следующими основными НД:

- общими правилами безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности НАОП 1.2.00-1.01;
- правилами безопасности для металлургических заводов никель – кобальтовой промышленности, утвержденных 1989 г.;
- правилами безопасности в ферросплавном производстве ДНАОП 1.2.10-1.05;
- правилами безопасности системы газоснабжения Украины ДНАОП 0.00-1.20.

5.3 При производстве ферроникеля условия труда должны соответствовать требованиям ДСТУ ГОСТ 12.1.012, ГОСТ 12.1.002, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.4.011, ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, ДБН В.2.5-28.

5.4 Помещения должны быть снабжены общей и местной приточной вытяжной вентиляцией по ДСТУ Б А.3.2-12, обеспечивающей чистоту воздуха рабочей зоны.

Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005.

5.5 К работе по производству ферроникеля допускаются лица, предварительно прошедшие инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, медицинский осмотр, достигшие 18-летнего возраста и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, в соответствии с приказом № 46 от 31.03.1994 г. МОЗ Украины «Про затвердження переліку важких робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх».

5.6 Лица, занятые на производстве, должны периодически проходить медицинский осмотр согласно приказу № 45 от 31.03.1994 г. МОЗ Украины и приказу № 555 от 29.09.1989 г. МОЗ СССР.

5.7 Персонал, занятый на работах по производству ферроникеля, должен быть обеспечен спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, согласно ДНАОП 0.05-3.03, ДНАОП 0.05-3.01.

Обеспечение рабочего персонала санитарно-бытовыми помещениями должно осуществляться по СНиП 2.09.04.

5.8 Пожарная безопасность технологического процесса, производственных и складских помещений должна обеспечиваться согласно требованиям ГОСТ 12.1.004 и НАПБ А.01.001.

5.9 На все вещества и материалы, которые используются в технологических процессах, должны быть данные о показателях их пожарной опасности согласно ГОСТ 12.1.044.

5.10 В производственных помещениях категории А, Б, В по взрывопожарной и пожарной опасности должно быть обеспечено соблюдение требований электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019.

5.11 В соответствии с правилами защиты от статического электричества, оборудование должно быть заземлено по ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.4.124.

5.12 Помещения для производства ферроникеля должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.02 и СНиП 2.09.03.

5.13 Производство черного ферроникеля в руднотермических печах сопровождается выделением рудного газа.

При работе печи количество отходящих газов зависит от содержания железа в перерабатываемом сырье и количества проплавленного огарка, и составляет до 7 000 м<sup>3</sup>/час.

В составе отходящих газов не должно превышать:

– Со – 75%

– Н<sub>2</sub> – 4%

– О<sub>2</sub> – 2%

5.14 Процесс выплавки товарного ферроникеля в конвертерах сопровождается газовыделением в объемах до 140 м<sup>3</sup>/час, запыленностью от 9,0 г/м<sup>3</sup> до 9,5 г/м<sup>3</sup> и температурой 750 °С.

Допустимые значения концентрации химических веществ в газе и пыли приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

Химический состав газа, %, и не более				
H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> – SO <sub>3</sub>
24,6	20,4	4,9	50,1	0,05
Химический состав пыли, %, и не более				
FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	SiO <sub>2</sub>	NiO
5 – 7	31,9 – 53,2	27,7 – 41,4	14,4 – 21,0	2,0 – 3,5

5.15 Выбросы в атмосферу, охрана окружающей среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 17.2.3.02. Содержание пыли и химических веществ в атмосферных выбросах не должны превышать предельно-допустимых концентраций (далее – ПДК) по ДСН 201 и соответствовать «Норматив предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников» (утвержденных Министерством охраны окружающей среды Украины 27.06.2006).

5.16 Освещение в производственных помещениях должно соответствовать ДБН В.2.5-28.

5.17 Охрана грунта по СанПиН 42-128-4690.

5.18 Все измерения при определении химического состава ферроникеля и при проведении измерений определения показателей, указанных в разделе 5 настоящих технических условий проводятся аттестованными на проведение этих видов измерений лабораториями.

5.19 Ферроникель не горюч, не взрывопожароопасен, не полимеризуется, радиационно безопасен. Токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах не образует.

## **6 МАРКИРОВКА**

6.1 Маркировка ферроникеля должна соответствовать требованиям ГОСТ 26590 и настоящим техническим условиям.

6.2 Маркировка должна содержать:

- название продукции;
- наименование и знак для товаров и услуг предприятия-изготовителя;
- марку ферроникеля;
- юридический адрес предприятия-изготовителя и место изготовления;
- номер плавки (партии);
- надпись «Вироблено в Україні»
- массу нетто в кг;
- номер грузового места;
- обозначение настоящих технических условий;
- дату изготовления;
- химический состав плавки (партии).

6.3 Маркировку наносят непосредственно на тару черной краской.

6.4 Для ферроникеля, транспортируемого навалом в открытых транспортных средствах маркировку наносят на ярлыки без указания номера места.

6.5 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192, ГОСТ 26590.

## **7 УПАКОВКА**

7.1 Упаковку ферроникеля производят согласно требованиям ГОСТ 26590 и настоящим техническим условиям.

7.2 Ферроникель упаковывают в стальные барабаны, деревянные плотные ящики или мягкие контейнеры «БИГ-БЕГ» согласно ТУ У 20005423.001. Допускается ферроникель не упаковывать, хранение и поставку осуществлять навалом.

## **8 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

8.1 Ферроникель транспортируют согласно ГОСТ 26590 всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

8.2 Ферроникель может транспортироваться:

- на открытом подвижном составе навалом;
- упакованный в деревянные ящики, стальные барабаны, мягкие контейнеры «БИГ-БЕГ» транспортируют крытыми транспортными средствами.

8.3 По требованию потребителя контейнеры с ферроникелем транспортируют крытыми транспортными средствами.

8.4 Допускается транспортирование ферроникеля одной марки, но изготовленных разными партиями.

8.4.1 Разница массовых долей никеля в ферроникеле не должна превышать 2 %. По согласованию с потребителем разрешено изменение разницы массовой доли никеля.

8.5 Грузоотправитель должен перед погрузкой очистить и уплотнить транспортные средства.

8.6 Повагонные отправки должны отгружаться с полным использованием грузоподъемности транспортного средства.

8.7 Допускается хранить ферроникель под навесом на площадке по видам сплавов, маркам и годам изготовления, оборудованной подъемно-транспортными механизмами для разгрузки и погрузки упакованного ферроникеля и ферроникеля хранящегося навалом.

## **9 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

### **9.1 Общие требования**

9.1.1 Общие требования к методам контроля по ГОСТ 25086.

9.1.2 За конечный результат измерений при контроле химического состава ферроникеля принимают среднее арифметическое трех определений, а при проведении арбитражных измерений – среднего значения от двух определений. Для проведения контроля используют отобранные пробы в виде отливок. Номер плавок отбираются методом случайного отбора.

Числовое значение результата измерений должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и нормируемый показатель измерения.

При составлении документа о качестве на готовую продукцию числовое значение результатов измерений округляют до последнего знака, указанного для определяемого элемента в таблице 2.

9.1.3 При выполнении измерений следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 6012.

9.1.4 Определение количественного состава элементов, указанных в таблице 2, а также определение марганца, титана и алюминия проводятся методом фотоэлектрического спектрального анализа, аттестованными на проведение измерений этих показателей лабораториями.

9.1.5 При арбитражных измерениях показатели химического состава ферроникеля определяются следующими методами:

- никель по ГОСТ 12352, или Методика выполнения измерений содержания никеля в ферроникеле гравиметрическим методом анализа (Регистрационный номер Головной организации метрологической службы Минпромполитики Украины № ФН-07-602) (свидетельство об аттестации МВИ № 212);

- кобальт по ГОСТ 12353;

- кремний по ГОСТ 22536.4 или ГОСТ 12346;

- углерод по ДСТУ ГОСТ 12344;

- хром по ГОСТ 12350;

- сера по ДСТУ ГОСТ 12345;

- фосфор по ГОСТ 22536.3;

- медь по ГОСТ 12355;

- алюминий по ГОСТ 22536.10;

- марганец по ГОСТ 6689.6;

- титан по ГОСТ 12356.

**Примечание.** Разрешается использование других методик, аттестованных и утвержденных в установленном порядке, обеспечивающих ту же точность.

9.1.6 Отбор и подготовка проб производится по ГОСТ 24231.

## **9.2 Метод спектрального анализа ферроникеля**

9.2.1 Химический состав ферроникеля определяют методом атомно-эмиссионного спектрального анализа. Методика измерений массовой доли углерода, марганца, кремния, фосфора, серы, хрома, никеля, меди, кобальта, титана, алюминия в ферроникеле выполняют на спектрометре при контроле готовой продукции и технологического процесса (Методика внесена в отраслевой

реестр МВИ материалов № 79-04(с) и утверждена Украинским государственным институтом металлов).

### **9.2.2 Отбор и подготовка проб**

9.2.2.1 При разливке ферроникеля отбирают три пробы и заливают в медные изложницы, полностью раскисляя металл. Пробы получают в виде конусных или цилиндрических отливок диаметром от 30 мм до 50 мм и высотой от 40 мм до 100 мм.

9.2.2.2 Поверхность пробы, предназначенную для контроля, затачивают непосредственно перед процедурой определения химсостава на корундовом круге.

9.2.2.3 На поверхности не допускаются раковины, шлаковые включения, загрязнения и другие дефекты.

### **9.2.3 Средства измерительной техники, оборудование и материалы для контроля химического состава ферроникеля:**

- эмиссионный спектрометр «SPECTROLAB» или любой другой спектрометр, обеспечивающий ту же точность определения химического состава;
- точильно-шлифовальный станок (обдирочно-наждачный любого типа);
- абразивно-отрезной станок любой модели;
- круги отрезные ДСТУ ГОСТ 21963;
- аргон газообразный и жидкий ГОСТ 10157;
- комплекты стандартных образцов для спектрального анализа ГОСТ 8.315.

Средства измерительной техники, оборудование и материалы, необходимые для контроля химического состава ферроникеля и его размеров, изложены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

### **9.2.4 Проведение измерений**

9.2.4.1 Для каждой пробы и стандартного образца проводят по два параллельных измерения, обыскивая каждый раз новый участок свежезаточенной

поверхности. Подставной электрод очищают жесткой щеткой после каждого обыскривания.

9.2.4.2 Показания прибора  $n$  для параллельных измерений усредняют, получая  $n_{\text{ср}}$  для каждой пробы и стандартного образца.

### 9.2.5 Обработка результатов измерений

9.2.5.1 Результат измерений получают как среднее арифметическое из трех определений, получаемых по трем отливкам анализируемой пробы.

9.2.5.2 Допускаемые расхождения между наиболее расходящимися значениями трех параллельных определений (показатель сходимости) и между первичным и повторным анализами (показатель воспроизводимости) приведены в таблице 4.

9.2.5.3 Средства измерительной техники, которые применяются при проведении контроля, должны быть поверены согласно ДСТУ 2708.

**Таблица 4**

Наименование элемента	Диапазон определяемой массовой доли, %	Допускаемое расхождение, %	
		трех параллельных определений	двух результатов измерений
Никель	От 15,0 до 20,0 вкл.	1,0	1,0
	от 20,0 до 25,0	1,1	1,2
Кобальт	От 0,50 до 0,83 вкл.	0,05	0,06
Кремний	От 0,05 до 0,10 вкл.	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,30	0,05	0,06
Хром	От 0,05 до 0,10 вкл.	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,30	0,05	0,06
Фосфор	От 0,010 до 0,025 вкл.	0,005	0,006
Сера	От 0,02 до 0,05 вкл.	0,01	0,01
	от 0,05 до 0,08	0,02	0,02
Медь	От 0,04 до 0,08 вкл.	0,02	0,02
	от 0,08 до 0,12	0,03	0,04
	от 0,12 до 0,30	0,04	0,05
Углерод	От 0,02 до 0,05 вкл.	0,01	0,01
	от 0,05 до 0,10	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,30	0,06	0,07

Окончание таблицы 4

Наименование элемента	Диапазон определяемой массовой доли, %	Допускаемое расхождение, %	
		трех параллельных определений	двух результатов измерений
Марганец	От 0,05 до 0,10 вкл.	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,30	0,03	0,04
	от 0,30 до 0,50	0,04	0,05
	от 0,50 до 1,00	0,05	0,06
Титан	От 0,005 до 0,010 вкл.	0,005	0,006
	от 0,010 до 0,030	0,010	0,012
	от 0,03 до 0,10	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,50	0,06	0,07
Алюминий	От 0,01 до 0,05 вкл.	0,01	0,01
	от 0,05 до 0,10	0,02	0,02
	от 0,10 до 0,50	0,05	0,05

### 9.2.6 Контроль достоверности результатов измерений

9.2.6.1 Контроль достоверности производят не реже одного раза в квартал выборочным сравнением результатов спектрального контроля проб с результатами контроля, выполненными химическими методами:

- никель по ГОСТ 12352, или Методика выполнения измерений содержания никеля в ферроникеле гравиметрическим методом анализа (Регистрационный номер Главной организации метрологической службы Минпромполитики Украины № ФН-07-602) (свидетельство об аттестации МВИ № 212);

- кобальт по ДСТУ ГОСТ 12344;
- кремний по ГОСТ 22536.4 или ГОСТ 12346;
- углерод по ДСТУ ГОСТ 12344;
- хром по ГОСТ 12350;
- сера по ДСТУ ГОСТ 12345;
- фосфор по ГОСТ 22536.3;
- медь по ГОСТ 12355;
- алюминий по ГОСТ 22536.10;
- марганец по ГОСТ 6689.6;
- титан по ГОСТ 12356;

**Примечание.** Разрешается использование других методик, аттестованных и утвержденных в установленном порядке, обеспечивающие ту же точность.

9.2.6.2 Количество результатов измерений спектральным методом, контролируемых методами химического измерения, устанавливаются в зависимости от общего количества поступающих проб. Контролю подлежит не менее 5 % всех проб товарной продукции, поступающих в лаборатории.

9.2.6.3 Достоверность результатов контроля считается удовлетворительной, если не менее чем в 95% случаев выполняются условия по формуле:

$$[X_1 - X_2] \leq 0,71 \sqrt{D_1^2 + D_2^2}, \quad (1)$$

где  $X_1$  – результат определения химсостава контрольной пробы;

$X_2$  – результат определения состава той же пробы, полученный химическим методом;

$D_1$  и  $D_2$  – допускаемое расхождение между результатами контроля соответственно спектральным и химическим методами.

9.2.6.4 Оперативный контроль точности проводят перед началом смены или одновременно с изменением химсостава какой-либо партии производственных проб.

9.3 Размер чушек ферроникеля проверяют металлической измерительной линейкой 500 по ДСТУ ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм или рулеткой металлической измерительной согласно ДСТУ 4179 с ценой деления 1 мм.

9.4 Содержание шлаковых включений проверяется методом отбора шлака с поверхности чушек, взятых методом случайного отбора. Количество отобранных чушек пункт 4.2.5 настоящих технических условий.

9.5 Отбор проб для определения гранулометрического состава ферроникеля в гранулах и ситовый анализ проводят по ГОСТ 22310 или другими методами, обеспечивающими такую же точность отбора и определения.

9.6 Чистоту поверхности партии в чушках и наличие посторонних материалов в партии, поставляемой в гранулах, оценивают визуально.

## 10 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

10.1 Приемка ферроникеля у изготовителя производится плавками в соответствии с требованиями ГОСТ 24231.

10.2 Ферроникель поставляют и принимают партиями. Химический состав партии ферроникеля рассчитывают как средневзвешенный по данным химического состава плавок, входящих в партию.

10.3 Отклонения по содержанию никеля в плавках должны быть не более 0,2 % абс от среднего содержания в плавке.

10.4 Партией считается ферроникель загруженный на один или несколько транспортных средств. Партия формируется из одной или нескольких плавок ферроникеля и оформляется документом о качестве (сертификатом), который должен содержать:

- наименование и знак для товаров и услуг предприятия – изготовителя;
- адрес предприятия – изготовителя;
- марку ферроникеля;
- номер партии;
- массу нетто партии, кг;
- химический состав партии;
- обозначение настоящих технических условий;
- номер транспортного средства;
- штамп технического контроля;
- надпись «Вироблено в Україні»;
- дату выдачи.

10.5 Для проверки качества плавок ферроникеля устанавливаются приемосдаточные и периодические испытания.

## **10.6 Приемо-сдаточные испытания**

10.6.1 Приемо-сдаточные испытания должны производиться по следующим показателям:

- определение химического состава по массовой доле никеля, кобальта, кремния, углерода, хрома, меди, серы, фосфора, железа;
- определение размеров чушек;
- контроль внешнего вида (содержание шлаковых включений, визуальным осмотром);
- определение гранулометрического состава для гранул;
- качество и вид упаковки (при её наличии).

10.6.2 Объем выборки от партии для контроля химического состава по ГОСТ 17260.

10.6.3 Объем выборки от партии для контроля размера гранул ферроникеля по ГОСТ 22310.

## **10.7 Периодические испытания**

10.7.1 Периодические испытания должны производиться на каждой двухсотой плавке по следующим показателям:

- химический состав по массовой доле элементов (Ni Co Si S P C Cu Cr);
- содержание алюминия, марганца, титана в сумме;
- магнитные свойства чушек;
- содержание шлаковых включений инструментальным определением.

10.7.2 Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний оформляются по форме принятой у предприятия – изготовителя.

10.8 Для определения химического состава плавки на предприятии – изготовителе, пробы от ферроникеля отбираются во время его разливки.

10.9 Для определения химического состава партии ферроникеля у потребителя, из партии отбирают 50 чушек, если тоннаж партии заключен между 5 тонн и 80 тонн. Если тоннаж партии в пределах от 80 тонн до 500 тонн, минимальное число  $N$  отобранных чушек определяются по формуле:

$$H = 54 - \frac{T}{20}, \quad (2)$$

где  $T$  – масса партии в тоннах

10.9.1 Если разница между результатами измерений показателей ферроникеля у потребителя и поставщика (в случае разногласий) не превышает согласованного предела расхождений, то должны быть приняты средние величины.

10.9.2 Если разница между результатами измерений показателей ферроникеля у потребителя и поставщика (в случае разногласий) превышает согласованные пределы расхождений, то обе стороны должны использовать следующее:

10.9.2.1 Повторный анализ с целью разрешения разногласий выполняется в месте, выбранном по согласованию сторон, одной из двух сторон в присутствии другой стороны.

10.9.2.2 Если анализ выполнен и если полученное значение находится в пределах диапазона (нижнее оспариваемое значение минус предел расхождения или верхнее оспариваемое значение плюс предел расхождения), оно принимается в качестве окончательного результата.

10.9.2.3 Если полученное значение находится за пределами этого диапазона, то должно быть принято решение об арбитражном рассмотрении.

10.9.2.4 Арбитражная лаборатория выбирается по согласованию между двумя сторонами.

10.9.2.5 Результат, полученный при арбитраже аккредитованной лабораторией, считается окончательным.

10.10 Точность контроля в лаборатории контролируется при помощи аттестованных образцов химсостава.

10.10.1 Контроль точности измерений по стандартным образцам проводят путем измерения химсостава самого образца.

10.10.2 Контроль проб в лаборатории потребителя или в арбитражной лаборатории считается точным, если результат измерений стандартного образца на содержание данного компонента в стандартном образце отличается от аттестованной характеристики не более, чем на значение 0,71 Д, которое приводится в методике выполнения измерений массовой доли углерода, марганца,

кремния, серы, фосфора, хрома, никеля, меди, кобальта, титана и алюминия в ферроникеле атомно-эмиссионным спектральным методом (Д – воспроизводимость, допускаемое расхождение двух результатов измерений в двух аттестованных лабораториях или в одной, но в различных условиях).

## **11 ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ**

11.1 Ферроникель марки ФН-20Р может быть утилизирован путем применения его в качестве легирующего материала при производстве качественных сталей и легированных чугунов.

11.2 В процессе переработки никельсодержащих руд в РТП на ферроникель наряду с получением ферроникеля получают металлургические отходы в виде электропечного шлака, который в огненно-жидком виде по желобам из РТП сливается в специальные металлические шлаковые чаши емкостью 16,5 м<sup>3</sup>, установленных на железнодорожный шлаковоз, и транспортируются для слива на специально подготовленную площадку шлакового отвала.

11.3 После слива и остывания электропечной шлак превращают в кусковое состояние путем его дробления.

11.3.1 Твердый электропечной шлак ферроникелевого производства представляет собой пористое вещество зеленовато-коричневого цвета с размерами кусков от 10 мм до 600 мм.

11.4 Шлак электропечной подлежит утилизации путем заполнения пустот отработанных карьеров в соответствии с требованиями ДСанПиН 2.2.7.029.

11.4.1 По качественным показателям состав сухой строительной смеси с использованием измельченных отвальных шлаков соответствует требованиям ДБН В.2.6-22 и может использоваться при производстве различных видов строительных материалов.

11.5 Транспортирование твердого шлака со шлакового отвала к месту его утилизации производится автосамосвалами БелАЗ или другим видом автотранспорта, с соблюдением всех требований действующих правил перевозки грузов на данном виде транспорта.

Химический состав и свойства электропечного шлака ферроникелевого производства приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б настоящих технических условиях.

## **12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества ферроникеля требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования и хранения в течение двух лет с момента отгрузки.

Приложение А  
(обязательное)

**Перечень средств измерительной техники,  
инструмента и оборудования, необходимого  
для контроля и испытаний**

Таблица А.1.

Наименование средства измерительной техники, инструмента	Обозначение НД
Эмиссионный спектрометр «Спектролаб»	Аттестат № 1233
Стандартные образцы	ГОСТ 8.315
Аргон газообразный и жидкий	ГОСТ 10157
Круги отрезные	ДСТУ ГОСТ 21963
Точильно-шлифовальный станок (обдирочно-наждачный) любого типа	согласно действующих НД
Абразивно-отрезной станок любой модели	согласно действующих НД
Рулетки измерительные металлические	ДСТУ 4179
Линейка металлическая измерительная	ДСТУ ГОСТ 427

Приложение Б  
(справочное)

**Химический состав и свойства шлака электропечного  
ферроникелевого производства**

Таблица Б.1

Наименование показателя	Содержание, % масс. дол.
<b>SiO<sub>2</sub></b>	50 – 58
<b>MgO</b>	22 – 32
<b>FeO</b>	7 – 12
<b>CaO</b>	1,2 – 2,0
<b>Ni</b>	0,05 – 0,2
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	1,0 – 2,0
Удельная истинная масса, г/см <sup>3</sup>	3,011
Насыпная масса, г/см <sup>3</sup> не менее	1,585
Размер кусков, мм	10 – 600

