ГОСТ 28377—89

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОРОШКИ ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ И НАПЛАВКИ

ТИПЫ

Издание официальное

БЗ 11—2004

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.018-492.2:621.791.92:006.354 Группа В00

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОРОШКИ ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ И НАПЛАВКИ

Типы

ГОСТ 28377—89

Powders for gasothermic spraying and depositing. Types

МКС 01.040.77
ОКП 14 7900

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт устанавливает типы порошков, классифицированные по основным параметрам, и распространяется на порошки металлов, сплавов, соединений (далее — порошки), предназначенные для газотермического (термического) напыления и наплавки различных покрытий: жаростойких, износостойких, коррозионно-стойких, теплозащитных, электроизоляционных и др., а также для восстановления изношенных деталей.

1. Порошки для газотермического напыления и наплавки классифицируют по методам получения, размеру частиц, химическому составу.

1.1. По методу получения порошки подразделяют на типы в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Тип порошка	Условное обозначение типа
Распыленный	ПР
Восстановленный	ПВ
Карбонильный	ПК
Автоклавный	ПА
Электролитический	ПЭ
Механически измельченный	ПМ
Плакированный	ПП
Конгломерированный	ПГ
Аморфный	ПФ
Осажденный	ПО
Порошковая смесь	ПС

Примечание. Буква П означает «порошок», следующая за ней буква — первая буква метода получения.

1.2. По размеру частиц порошки подразделяют на классы в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Обозначение класса	Размер частиц (фракция), мкм	Обозначение класса	Размер частиц (фракция), мкм
1	5—20	10	100—140
2	5—45	11	100—280
3	20—45	12	100—400
4	Менее 45	13	100—630
5	20—63	14	160—280
6	Менее 63	15	280—400
7	40—100	16	Менее 400
8	Менее 125	17	Менее 630
9	90—160	18	Менее 800

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1990
© Стандартинформ, 2006

1.3. По химическому составу порошки подразделяют на группы и подгруппы в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
1	Самофлюсующиеся сплавы*			
1.1	Никелевые	НСР	ПР	3, 4, 5, 6, 7
1.2	Никельхромовые	НХСР	ПР	3—9, 11, 14, 15
1.3	Железохромовые	ЖХСР	ПР	3—9, 11, 14, 15
1.4	Никельмедные	НДСР	ПР	3—9, 11, 14, 15
1.5	Кобальтхромникелевые	КХНСР	ПР	3—9, 11, 14, 15
2	Стали и сплавы на основе железа			
2.1	Углеродистые и низколегированные стали	Ст	ПР	4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15
2.2	Хроммолибденовые и вольфрам-хром-молибденовые стали	ХМ, ВХМ	ПР	3—9, 11, 14, 15
2.3	Кобальтхромовые, кобальтхроммолибденовые	КХ, КХМ	ПР	3—9, 11, 14, 15
2.4	Хромистые, хромоникелевые, фосфористые стали и сплавы	Х, ХН, ХП, ХНП	ПР, ПВ, ПФ	3—9, 11, 14, 15
2.5	Хромалюминиевые сплавы	ХЮ	ПР	3—9, 11, 14, 15
2.6	Высокомарганцевые стали	Г	ПР	3—9, 11, 14, 15
2.7	Никельмедьалюминиевые сплавы	НДЮ	ПР, ПВ	3—9, 11, 14, 15
2.8	Хромванадиевые и хромванадийникелевые эвтектоидные стали	ХФ, ХФН	ПР	3—9, 11, 14, 15
2.9	Хромникельалюминиевые эвтектоидные стали	ХНЮ	ПР	3—9, 11, 14, 15
	Чугуны	Ч		
2.10	Хроммарганецкремниевые чугуны	ЧХГС	ПР	3—9, 11—18
2.11	Никельмедные чугуны	ЧНД	ПР	3—9, 11—18
3	Сплавы на основе цветных металлов			
3.1	Бронзы алюминиевые, алюминийжелезные	БрЮ, БрЮЖ	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.2	Бронзы оловянистые, оловоникелевые, оловоцинковые	БрОл, БрОлН, БрОлЦн	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.3	Бронзы хромовые	БрХ	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.4	Латуни	Л	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.5	Никельмедные, никельмедьмарганцевые	НД, НДГ	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.6	Никельмолибденовые	НМ	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.7	Кобальтхромовольфрамовые	КХВ	ПР	3—9, 11, 14, 15
3.8	Кобальтхромалюминиевые	КХЮ	ПР, ПВ, ПГ	3—9, 11, 14, 15
3.9	Никельхромовые	НХ	ПР, ПВ	3—9, 11, 14, 15
3.10	Никельалюминиевые, никельхромалюминиевые	НЮ, НХЮ	ПР	3—9, 11, 14, 15

Продолжение табл. 3

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
4	Металлические соединения			
4.1	Никельалюминиевые	НЮ	ПР, ПВ, ПГ	4—10
4.2	Никельтитановые	НТ	ПВ, ПГ	4—10
4.3	Титаналюминиевые	ТЮ	ПВ, ПГ	4—10
4.4	Железоалюминиевые	ЖЮ	ПР	4—10
5	Бескислородные тугоплавкие соединения			
5.1	Бориды титана, хрома, циркония	БдТ, БдХ, БдЦ	ПМ, ПГ	1—10
5.2	Карбиды титана, хрома, циркония, ниобия, вольфрама	КдТ, КдХ, КдЦ, КдБ, КдВ	ПМ, ПГ	1—10
5.3	Силициды титана, хрома, ниобия, молибдена	СдТ, СдХ, СдБ, СдМ	ПМ, ПГ	1—10
5.4	Нитриды титана, алюминия, кремния, циркония, гафния	НдТ, НдЮ, НдС, НдЦ, НдГф	ПМ, ПГ	1—10
6	Оксиды			
6.1	Оксиды магния, алюминия, хрома, титана, иттрия	ОкМ, ОкЮ, ОкХ, ОкТ, ОкИт	ПМ, ПГ	1—8
6.2	Оксиды циркония, стабилизированные	ОкЦИт, ОкЦКц, ОкЦМг	ПМ, ПГ, ПО	1—8
6.3	Магнийалюминиевый, магнийхромовый, титаналюминиевый, хромалюминиевый	ОкМгЮ, ОкМгХ, ОкТЮ, ОкХЮ	ПМ, ПГ	1—8
6.4	Ферриты	Фт	ПМ, ПГ	2, 3, 5, 7
7	Композиционные порошки			
7.1	Никель-графит	Н-Гр	ПП	5—10
7.2	Никель-оксид алюминия	Н-ОкЮ	ПП, ПГ	5—10
7.3	Никель-карбид хрома	Н-КдХ	ПП, ПГ	2—11
7.4	Никель-, хром-карбид титана	Н-КдТ, Х-КдТ	ПП, ПГ	2—11
7.5	Никель-, кобальт-карбид вольфрама	Н-КдВ, К-КдВ	ПП, ПГ	2—11
7.6	Никель-карбид хрома-титана	Н-КдХТ	ПП, ПГ	2—11
7.7	Железоникель-карбид титана	ЖН-КдТ	ПГ	2—11
7.8	Самофлюсующийся никельхромовый сплав — карбид вольфрама	НХСР-КдВ	ПГ	2—11
7.9	Никель-алюминий, алюминий-никель	Н-Ю, Ю-Н	ПП, ПГ	7, 8
7.10	Алюминий-никельхромовый сплав	Ю-НХ	ПГ	7, 8
7.11	Алюминий-никельхромовый самофлюсующийся сплав	Ю-НХСР	ПГ	7, 8
7.12	Никель-сплав карбид-вольфрам-кобальт	Н-КдВК	ПП	2—11
7.13	Никель-алюминий-карбид титана	Н—Ю—КдТ	ПП	2—11
7.14	Никель-медь-графит	Н-Д-Гр	ПП	2—12
7.15	Медь-графит	Д-Гр	ПП	2—12

Продолжение табл. 3

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
8	Порошковые смеси			
8.11	Карбид хрома и самофлюсующийся никельхромовый сплав	КдХ + НХСР	ПС	2—4, 5—5, 6—6, 7—7, 8—8, 9—9, 11—11
8.2	Карбид вольфрама и самофлюсующийся никельхромовый сплав	КдВ + НХСР	ПС	2—4, 5—5, 6—6, 7—7, 8—8, 9—9
8.3	Сплав карбид вольфрама-кобальт и самофлюсующийся никельхромовый сплав	КдВК + НХСР	ПС	1—4, 2—4, 4—4, 5—5, 6—6, 7—7
8.4	Алюминий-никель композит, карбид вольфрама или карбид хрома, или сплав карбид вольфрама-кобальт и самофлюсующийся никельхромовый сплав	Ю-Н + КдВ + НХСР, Ю-Н + КдХ + НХСР, Ю-Н + КдВК + НХСР	ПС	7—2—4, 7—5—5, 7—6—6, 7—5—5, 7—6—6, 7—7—7, 7—4—4, 7—5—5, 7—6—6, 7—7—7
8.5	Алюминий-никель композит и карбид хрома	Ю-Н + КдХ	ПС	7—5, 7—6, 7—7
8.6	Алюминий-никель термореагирующий и оксид алюминия или оксид циркония	Ю-Н + ОкЮ Ю-Н + ОкЦ	ПС	7—2, 7—4, 7—5, 7—6, 7—2, 7—4, 7—5, 7—6
8.7	Карбид хрома и никель или хромоникелевый сплав	КдХ + Н, КдХ + ХН	ПС	2—4, 5—6, 6—6, 7—7, 8—8, 9—9, 11—11
8.8	Оксид циркония	ОкЦ + М	ПС	2—2, 2—5, 5—5, 2—7
8.9	Железо и никельхромовый самофлюсующийся сплав	Ж + НХСР	ПС	5—5, 5—6, 5—7, 7—7, 7—8, 7—9
9	Металлы			
	Железо, кобальт, титан, хром Никель, медь, молибден, алюминий	Ж, К, Т, Х Н, Д, М, Ю	ПВ, ПР ПЭ, ПА, ПК	2—9

* Содержащие в составе кремний и бор.

Примечания:

1. Обозначение классов крупности в группе порошковых смесей приведены соответственно для каждого компонента смеси.

2. В обозначения подгрупп порошков включают:

условные обозначения вида сплава или соединения — Бд — борид, Бр — бронза, Гр — графит, Кд — карбид, Л — латунь, Нд — нитрид, Ок — оксид, Ст — сталь, Фт — феррит, Ч — чугун, Ш — шпинель;

условные обозначения химических элементов — А — азот, Б — ниобий, В — вольфрам, Г — марганец, Гф — гафний, Д — медь, Ж — железо, Ит — иттрий, К — кобальт, Кц — кальций, Ла — лантан, М — молибден, Мг — магний, Н — никель, Ол — олово, П — фосфор, Р — бор, С — кремний, См — самарий, Т — титан, Ф — ванадий, Х — хром, Ц — цирконий, Е — церий, Цн — цинк, Ю — алюминий.

В условном обозначении композиционных порошков компоненты разделяют знаком «—»; порошковых смесей знаком «+».

2. В условном обозначении порошка сначала указывают тип порошка, затем через тире марку (или подгруппу) по химическому составу и обозначение класса или минимальный и максимальный размеры частиц (в микрометрах), разделенные дробью.

В обозначении марок порошков по химическому составу включают буквенные обозначения элементов (компонентов) и номинальное содержание одного-трех легирующих элементов в процентах, указанное после соответствующей буквы.

Обозначение и содержание углерода, а также содержание основного элемента (компонента) допускается не указывать.

Цифры, обозначающие содержание компонентов в порошковых смесях, следует указывать перед обозначением компонентов, отделяя интервалом от обозначения.

В обозначениях марок по химическому составу допускается применять латинские символы элементов и формулы соединений.

Примеры условных обозначений порошков:

Порошок распыленный самофлюсующегося никельхромового сплава размером частиц 40—100 мкм:

ПР—НХ16СР2—7 или ПР—НХ16СР2—40/100

Порошок распыленный хромоникелевой стали, размер частиц 40—100 мкм:

ПР—Х18Н9—7 или ПР—Х18Н9—40/100

Порошок распыленный хромомарганцевого чугуна, размер частиц менее 400 мкм:

ПР—ЧХГС—16 или ПР—ЧХГС —0/400

Порошок распыленный бронзы, размер частиц 20—63 мкм:

ПР—БрЮЖ4НГ—5 или ПР—БрЮ8Ж4НГ—20/63

Порошок восстановленный никельтитанового соединения, размер частиц 100—140 мкм:

ПВ—НТ45—10 или ПВ—НТ45—100/140

Порошок карбида титана, размер частиц 40—100 мкм:

ПМ-КдТ—7 или ПМ-КдТ—40/100

Порошок оксида циркония, размер частиц 5—45 мкм:

ПМ—ОкЦ—2 или ПМ—ОкЦ—5/45

Порошок композиционный конгломерированный на основе никельхромового сплава, размер частиц 40—100 мкм:

ПГ—Ю5-НХ—7 или ПГ—Ю5-НХ—40/100

Порошковая смесь 65 % карбида вольфрама размером частиц 5—45 мкм и 35 % никельхромового самофлюсующегося сплава размером частиц менее 45 мкм:

ПС—65 КдВ—2 + 35НХ16СР3—4

Порошок восстановленный хрома 40—100 мкм:

ПВ—Х—7 или ПВ—Х—40/100

3. Области применения порошков для создания покрытий различного назначения приведены в приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

Области применения порошков для газотермического напыления и наплавки

Таблица 4

Назначение порошка	Индекс группы, подгруппы в соответствии с табл. 3 настоящего стандарта
Для создания износостойких покрытий, подверженных:	
абразивному износу	1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 2.6; 2.9; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.7; 7.8; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 8.5; 8.6; 8.7; 8.8; 8.9
газо- и гидроабразивному износу	1.2; 1.5; 3.7; 4.2; 6.1; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.7; 7.8; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 8.5; 8.6; 8.7; 8.8; 8.9
механическому износу и усталостному разрушению	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 2.1; 2.2; 2.3; 2.6; 2.7; 2.8; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 4.1; 6.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.7; 7.8; 7.11
износу в парах скольжения	1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 2.1; 2.2; 2.4; 2.6; 2.10; 3.1; 3.4; 3.5; 4.2; 7.1; 7.9; 7.10; 7.11
кавитационному износу	1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 2.4; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5
износу в условиях фреттинг-коррозии	1.2; 1.4; 1.5; 3.1; 3.5; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.8; 7.9; 7.10; 7.11
Для создания покрытий, защищающих от разрушения при высоких температурах:	
в расплавах металлов и шлаков	5.1; 6.1; 6.2
в окислительных и других агрессивных средах	1.1; 1.2; 1.4; 1.5; 2.4; 2.5; 3.6; 3.7; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.1; 5.3; 5.4; 6.1; 6.2; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.8; 7.9; 7.10; 7.11; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 8.5; 8.6; 8.7; 8.8
Для создания антикоррозионных покрытий	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 6.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 7.8; 7.9; 7.10; 7.11; 8; 9
Для создания покрытий, обладающих специальными свойствами (теплоизолирующие, электропроводные, диэлектрические, экранизирующие, с магнитными свойствами)	3.1; 6; 9
Для создания подслоя	4.1; 4.2; 7.9; 7.10; 9

Примечание. Для напыления предпочтительно использовать порошки с 1-го по 9-й класс по размерам частиц, для наплавки с 8-го по 18-ый.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством черной металлургии СССР**

РАЗРАБОТЧИКИ

Г.В. Винокуров, А.В. Куликов, В.К. Ушаков, Л.И. Корнеев, В.В. Родионов, Е.В. Бондарчук, И.С. Гельтман, В.И. Котенев

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 19.11.89 № 3834**

3. **Срок первой проверки — 1994 г. Периодичность проверки — 5 лет**

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)**

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Декабрь 2005 г.**

Редактор *Л.А. Шебаронина*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.11.2005. Подписано в печать 23.12.2005. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,65. Тираж 60 экз. Зак. 975. С 2271.

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