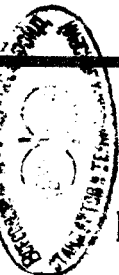




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР



ПОРОШКИ ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО
НАПЫЛЕНИЯ И НАПЛАВКИ

ТИПЫ

ГОСТ 28377—89

Издание официальное

257-95
114

БЗ 2—89/166

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

Москва

**ПОРОШКИ ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО
НАПЫЛЕНИЯ И НАПЛАВКИ**

Типы

Powders for gasothermic spraying
and depositing. Types**ГОСТ**
28377—89

ОКП 14 7900

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.96**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт устанавливает типы порошков, классифицированные по основным параметрам, и распространяется на порошки металлов, сплавов, соединений (в дальнейшем — 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

2* 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	Кобальтохромникелевые	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	Кобальтохромовые, кобальтохроммолибденовые	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	Хромоалюминиевые 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
3	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

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
3.2	Бронзы оловянистые, оловоникелевые, оловяноникелевые	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	Кобальтхромвольфрамовые	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
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, КдВ, КдВ	ПМ, ПГ	1—10
5.3	Силициды титана, хрома, ниобия, молибдена	СдТ, СдХ, СдВ, 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

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
6.3	Магнийалюминиевый, магнийхромовый титаналюминиевый, хромалюминиевый	ОкМгЮ, ОкМгХ, ОкТЮ, ОкХЮ	ПМ, ПГ	1—8
6.4	Ферриты	Фг	ПМ, ПГ	2, 3, 5, 7
7	Композиционные порошки	Н-Гр	ПП	5—10
7.1	Никель-графит	Н-ОкЮ	ПП, ПГ	5—10
7.2	Никель-оксид алюминия	Н-КдХ	ПП, ПГ	2—11
7.3	Никель-карбид хрома	Н-КдТ, Х-КдТ	ПП, ПГ	2—11
7.4	Никель-, хром-карбид титана	Н-КдВ, К-КдВ	ПП, ПГ	2—11
7.5	Никель-, кобальт-карбид вольфрама	Н-КдХТ	ПП, ПГ	2—11
7.6	Никель-карбид хрома-титана	ЖН-КдТ	ПГ	2—11
7.7	Железоникель-карбид титана	НХСР-КдВ	ПГ	2—11
7.8	Самофлюсующийся никельхромовый сплав — карбид вольфрама			
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	ПН	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	ПН	2—12
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
8.3	Сплав карбид вольфрама-кобальт и самофлюсующийся никельхромовый сплав	КдВК+НХСР	ПС	8—8, 9—9 1—4, 2—4, 4—4, 5—5, 6—5, 7—7

Индекс группы, подгруппы	Группа и подгруппа по химическому составу	Обозначение подгруппы	Условное обозначение типа порошка	Обозначение класса по таблице
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 терморегулирующий 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 хромо-никелевый 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

*Содержание 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 включаются:

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 — шпатель;
условные обозначения химических элементов — А — азот, Б — вольфрам, В — вольфрам, Г — марганец, Гф — гафний, Д — медь, Ж — железо, Ит — иттрий, К — кобальт, Кц — кальций, Ла — лантан, М — молибден, Мг — магний, Н — никель, О — 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 микromетрах), 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—КѲТ—7 или ПМ—КѲТ—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+35НХ16СРЗ—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 в окислительных и других агрессивных средах	5.1; 6.1; 6.2 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

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *Л. А. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 08.01.90 Подп. в печ. 22.02.90 0,75 усл. печ. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,67 уч.-изд. л.
Тираж 10 000 Цена 5 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1492