

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«АШИНСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

ОКП 147900

Группа В56

КОНТРОЛЬНЫЙ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель технического директора

Главный инженер

ПАО «Ашинский метзавод»

(по приказу № 4778-ОК от 02.06.2025 г.)

  
В.Г. Востриков

« 15 » 08 2025 г.

**ПОРОШКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ,  
НАПЛАВКИ И АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 14-123-261-2020

Изменение № 2

Держатель подлинника  
ПАО «Ашинский метзавод»

Срок действия с « 15 » 08 2025 г.  
без ограничения

РАЗРАБОТАНО:

Начальник технического отдела

ПАО «Ашинский метзавод»

  
С.Н. Самарин

« 13 » 08 2025 г.

г. Аша  
2025

1 Пункт 5.3 изложить в новой редакции:

«5.3 Соответствие порошка требованиям п. 2.5-2.6 настоящих технических условий определяется по результатам испытаний объединённой пробы. Остаток объединённой пробы герметично упаковывается и хранится не менее одного года.»

2 Раздел 5 дополнить пунктом 5.4:

«5.4 Проба для определения химического состава отбирается из расплава непосредственно перед распылением.»

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ**

Начальник технического отдела  
ПАО «Ашинский метзавод»

  
С.Н. Самарин

" 15 "

7 08

2025 г.

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«АШИНСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

ОКП 147900

Группа В56

КОНТРОЛЬНЫЙ

УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор  
ПАО «Ашинский метзавод»

Д.С. Якшук

« 5 »

2024 г.



**ПОРОШКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ, НАПЛАВКИ И  
АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ТУ 14-123-261-2020

Переиздание с Изменением №1

Держатель подлинника ПАО «Ашинский  
метзавод»

Срок действия с « 07 » 08 2024 г.  
без ограничения

РАЗРАБОТАНЫ:  
Начальник технического отдела  
ПАО «Ашинский метзавод»

С.Н. Самарин

« 05 »

08

2024 г.

г. Аша  
2024

Настоящие технические условия распространяются на металлический порошок, полученный методом газового распыления, предназначенный для напыления, наплавки и аддитивных технологий.

## 1 Нормативные ссылки

- ГОСТ 7727-81 Сплавы алюминиевые. Методы спектрального анализа
- ГОСТ 12344-2003 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода
- ГОСТ 12345-2001 (ИСО 671:1982, ИСО 4935:1989) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы
- ГОСТ 12346-78 (ИСО 439:1982, ИСО 4829-1:1986) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния
- ГОСТ 12347-77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора
- ГОСТ 12348-78 (ИСО 629:1982) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца
- ГОСТ 12349-83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама
- ГОСТ 12350-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома
- ГОСТ 12351-2003 (ИСО 4942:1988, ИСО 9647:1989) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия
- ГОСТ 12352-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля
- ГОСТ 12353-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта
- ГОСТ 12354-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена
- ГОСТ 12355-78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди
- ГОСТ 12356-81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана
- ГОСТ 12357-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия
- ГОСТ 12358-2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка
- ГОСТ 12360-82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора
- ГОСТ 12361-2002 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия
- ГОСТ 12362-79 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения микропримесей сурьмы, свинца, олова, цинка и кадмия
- ГОСТ 12363-79 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения селена
- ГОСТ 12364-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения церия
- ГОСТ 12365-84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.
- ГОСТ 15027.1-77 Бронзы безоловянные. Метод определения меди
- ГОСТ 15027.2-77 Бронзы безоловянные. Метод определения алюминия
- ГОСТ 15027.3-77 Бронзы безоловянные. Метод определения железа
- ГОСТ 15027.5-77 Бронзы безоловянные. Метод определения никеля
- ГОСТ 17051-82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения тантала
- ГОСТ 18318-94 Порошки металлические. Определение размера частиц сухим просеиванием.
- ГОСТ 18895-97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа
- ГОСТ 23148-98 Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб

ГОСТ 24018.0-90 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 24018.1-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения олова

ГОСТ 24018.2-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения сурьмы

ГОСТ 24018.3-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения свинца

ГОСТ 24018.4-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения висмута

ГОСТ 24018.5-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Метод определения свинца и висмута

ГОСТ 24018.6-80 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения мышьяка

ГОСТ 24018.7-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения углерода

ГОСТ 24018.8-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения серы

ГОСТ 27809-95 Сталь и чугун. Методы спектрографического анализа

ГОСТ 28033-89 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа

ГОСТ 28473-90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 29095-91 Сплавы и порошки жаропрочные, коррозионно-стойкие, прецизионные на основе никеля. Методы определения железа

МИ 1.2.061-2014 Методика измерений массовой доли легирующих элементов и примесей в никелевых сплавах оптико-эмиссионным методом анализа

## 2 Технические требования

2.1 Порошок должен производиться из сплавов на основе железа, кобальта, никеля, меди и алюминия.

2.2 Порошок должен производиться путём распыления расплавленного металла струёй сжатого газа.

2.3 Марки порошка должны соответствовать таблицам 1-4а.

Таблица 1 – Марки порошков на основе железа

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-03X17H12M3 (ПР-AISI 316L)	Коррозионностойкие покрытия Изготовление деталей	Напыление и наплавка Аддитивные технологии	165-185 HV
ПР-08X17H12M3 (ПР-AISI 316)	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	165-185 HV
ПР-04X19H11M2	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	200-280 HV
ПР-08X18H9 (ПР-AISI 304)	Коррозионностойкие покрытия	Плазменная наплавка	236-246 HV
ПР-08X18H10T (ПР-AISI 321)	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	160-180 HV
ПР-09X16H4Б (ПР-ЭП56)	Жаропрочное покрытие Изготовление деталей	Напыление и наплавка Аддитивные технологии	280-385 HV
ПР-10X2ГМТФ (ПР-ЭИ912)	Жаропрочное покрытие	Напыление и наплавка	350-400 HV
ПР-12X13Г	Стойкость к истиранию и ударам	Плазменная наплавка	373-446 HV

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-12Х13М	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-12Х17Н12М3	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	200-280 HV
ПР-12Х17Н14М2	Коррозионностойкие покрытия	Напыление на подслое	200-280 HV
ПР-12Х18Н9	Коррозионностойкие покрытия	Плазменная наплавка	200-280 HV
ПР-12Х18Н9Г6	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	160-220 HV
ПР-12Х18Н10Т	Коррозионностойкие покрытия Изготовление деталей	Напыление и наплавка Аддитивные технологии	200-280 HV
ПР-12Х18Н13М3Г	Коррозионностойкие покрытия	Плазменная наплавка	160-180 HV
ПР-12Х19Н11М2	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	200-280 HV
ПР-13Х11Н2В2МФ (ПР-ЭИ961)	Жаропрочное покрытие	Напыление и наплавка	250-330 HV
ПР-20В6Х5М5Ф4	Стойкость к износу	Плазменная наплавка	598-655 HV
ПР-20Н18КМ2	Высокая вязкость	Плазменная наплавка	330-370 HV
ПР-20Н38Ю	Антифрикционное покрытие	Напыление	210-230 HV
ПР-20Х13	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-20Х13Н2	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	220-300 HV
ПР-20Х15К15	Стойкость к износу трением	Напыление на подслое	390-410 HV
ПР-20Х15К15М2	Стойкость к истиранию и коррозии	Плазменная наплавка	400-440 HV
ПР-20Х15Н3	Стойкость к атмосферной коррозии	Напыление на подслое	285-385 HV
ПР-20Х16Н2 (ПР-AISI 431)	Стойкость к износу трением	Напыление на подслое	380-485 HV
ПР-20Х16Н2Г	Стойкость к износу трением	Напыление на подслое	370-390 HV
ПР-30Х13	Стойкость к износу трением	Напыление на подслое	390-420 HV
ПР-38Х2МЮА	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-40Х13	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-Н35Х31	Коррозионностойкие покрытия	Напыление и наплавка	300 - 370 HV
ПР-ФС6 (ПР-FeSi6.5)	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-Х18Н12М2Т (ПР-ЭИ171)	Жаропрочное покрытие	Напыление и наплавка	200-280 HV

\* Величина твердости – справочный параметр, зависит от способа и технологии нанесения покрытия

Таблица 2 – Марки порошков на основе никеля

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-НД20С2Р	Самофлюсующийся	Наплавка	270-290 HV
ПР-НМ5Ю5	Для напыления подслоя	Напыление	140-190 HV
ПР-НМ16Х15Ж5В5	Защита от химической коррозии	Плазменная наплавка	250-285 HV
ПР-НС2Р	Самофлюсующийся	Наплавка	235-250 HV
ПР-НС2Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	250-285 HV
ПР-НС3Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	285-320 HV
ПР-НХ4Ж	Упрочнение поверхности	Плазменная наплавка	285-320 HV
ПР-НХ5Ж2	Упрочнение поверхности	Плазменная наплавка	290-350 HV

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-НХ7Ж	Упрочнение поверхности	Плазменная наплавка	310-360 HV
ПР-НХ7С4Р	Самофлюсующийся	Наплавка	350-380 HV
ПР-НХ7С4Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	350-380 HV
ПР-НХ8Ж2	Стойкость к износу трением	Напыление на подслое	320-360 HV
ПР-НХ8С4Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	380-420 HV
ПР-НХ9Ж6М5Ю	Антифрикционное покрытие	Напыление	230-290 HV
ПР-НХ9С3Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	410-460 HV
ПР-НХ9С4Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	410-460 HV
ПР-НХ10Ж	Защита от износа	Плазменная наплавка	380-420 HV
ПР-НХ10Ж3	Износостойкие покрытия	С оплавлением	340-400 HV
ПР-НХ10С2Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	340-390 HV
ПР-НХ10С3Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	340-390 HV
ПР-НХ11С4Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	490-570 HV
ПР-НХ12Ж	Защита от износа	Плазменная наплавка	435-485 HV
ПР-НХ12СР (ПР-Ni12CrFe)	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-НХ13Ж3	Износостойкие покрытия	С оплавлением	445-515 HV
ПР-НХ13С4Р2	Самофлюсующийся	Наплавка	445-515 HV
ПР-НХ13С4Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	445-515 HV
ПР-НХ14С4Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	615-695 HV
ПР-НХ14С4Р3М3Д2	Самофлюсующийся	Наплавка	615-695 HV
ПР-НХ14С5Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	710-820 HV
ПР-НХ15Ж4	Износостойкие покрытия	С оплавлением	590-740 HV
ПР- НХ15М15 (ПР-ЭП367, ПР-06Х15Н60М15)	Жаропрочное покрытие	Напыление и наплавка	500-600 HV
ПР-НХ15С4Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	675-765 HV
ПР-НХ15С4Р3М3Д2	Самофлюсующийся	Наплавка	635-715 HV
ПР-НХ16Ж	Защита от износа	Плазменная наплавка	580-655 HV
ПР-НХ16Ж8	Защита поверхности	Напыление на подслое	130-210 HV
ПР-НХ16М5Ж3Д	Износостойкие покрытия	С оплавлением	675-765 HV
ПР-НХ16С3Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	590-675 HV
ПР-НХ16СР3	Самофлюсующийся. Изготовление деталей	Наплавка. Аддитивные технологии	590 - 650 HV
ПР-НХ16С4М3Д3Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	590-675 HV
ПР-НХ16С4Р3	Самофлюсующийся	Наплавка	695-790 HV
ПР-НХ17М13Ж4	Защита от коррозии	С оплавлением	560-640 HV
ПР-НХ17С4Р4	Самофлюсующийся	Наплавка	695-790 HV
ПР-НХ19Ж19Б5М3 (ПР-Inconel 718, ПР-08ХН53БМТЮ)	Защита от химической коррозии Изготовление деталей	Плазменная наплавка Аддитивные технологии	240-260 HV
ПР-НХ21М9Ж3Б3 (ПР-Inconel 625)	Жаропрочное покрытие	Плазменная наплавка	235-250 HV
ПР-НХ25	Износостойкие покрытия	С оплавлением	655-740 HV
ПР-НХ25Ж25М6	Износостойкость	Напыление на подслое	330-400 HV
ПР-НХ26	Защита от коррозии	С оплавлением	370-410 HV
ПР- НХ35ВМТЮБ (ПР-ЭП648 ПР-ХН50ВМТЮБ)	Жаропрочное покрытие Изготовление деталей	Напыление и наплавка Аддитивные технологии	470-510 HV

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-НЮ6М5	Восстановление поверхности	Напыление	160-210 HV
ПР-ВЖ159 (ПР-ХН58МБЮ)	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-

\* Величина твёрдости – справочный параметр, зависит от способа и технологии нанесения покрытия

Таблица 3 – Марки порошков на основе кобальта

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-КН32Х23В4	Защита от износа и коррозии	Наплавка	485-545 HV
ПР-КХ20В15Н10	Защита от коррозии	Плазменная наплавка	235-260 HV
ПР-КХ20В8 (ПР-Со20Cr8.5W)	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-КХ26В14С	Защита от коррозии	Плазменная наплавка	235-260 HV
ПР-КХ26М6Н3	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	285-320 HV
ПР-КХ28В5	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	360-400 HV
ПР-КХ28М6	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	350-420 HV
ПР-КХ29В9	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	435-485 HV
ПР-КХ30В13	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	580-655 HV
ПР-КХ30В5Н2С2	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	580-655 HV
ПР-КХ30В5С2	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	580-655 HV
ПР-КХ30ВС	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-
ПР-КХ30Н6В5С2Р	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	580-655 HV
ПР-КХ33В18С2	Защита от износа и коррозии	Плазменная наплавка	580-655 HV

\* Величина твёрдости – справочный параметр, зависит от способа и технологии нанесения покрытия

Таблица 4 – Марки порошков на основе меди

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-БрА10	Антифрикционное покрытие	Напыление на подслое	115-125 HV10
ПР-БрА10Ж	Антифрикционное покрытие	Напыление	115-125 HV10
ПР-БрА10Н5Ж2	Антифрикционное покрытие	Напыление на подслое	145-155 HV10

\* Величина твёрдости – справочный параметр, зависит от способа и технологии нанесения покрытия

Таблица 4а – Марки порошков на основе алюминия

Марка порошка	Применение и свойства	Способ нанесения	Твердость*
ПР-В95	Изготовление деталей	Аддитивные технологии	-

2.4 Химический состав порошка должен соответствовать таблицам 5-9. Допускается по согласованию с потребителем изготавливать порошки другого химического состава.

2.5 Основные фракции порошков:

- < 40 мкм;
- < 63 мкм;
- 20-63 мкм;
- < 100 мкм;
- 20-100 мкм;
- 40-100 мкм;

- 40-140 мкм;
- 63-140 мкм;
- 63-160 мкм;
- 100-160 мкм;
- 100-250 мкм.

Допускается отклонение размеров частиц от основной фракции в количестве 10% от общей массы.

По согласованию с потребителем допускается изготавливать порошок другого гранулометрического состава.

2.6 В порошке не допускается наличие следов коррозии и инородных включений.

2.7 Допускается по согласованию между потребителем и изготовителем изменять и дополнять технические требования к порошку.

Таблица 5 – Химический состав порошков на основе железа

Марка порошка	Содержание элементов, %														
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	W	V	Co	Al	Nb
ПР-03Х17Н12М3 (ПР-AISI 316L)	< 0,03	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0	2,0-3,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-08Х17Н12М3 (ПР-AISI 316)	< 0,08	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0	2,0-3,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-04Х19Н11М2	< 0,08	< 1,0	1,0 – 2,0	< 0,025	< 0,030	17,5 – 20,5	10,0- 12,0	2,0-3,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-08Х18Н9 (ПР-AISI 304)	< 0,08	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	17,0 – 20,0	8,0 – 10,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-08Х18Н10Т (ПР-AISI 321)	< 0,08	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	17,0 – 19,0	9,0 – 12,0	-	-	0,4 – 0,8	-	-	-	-	-
ПР-09Х16Н4Б (ПР-ЭП56)	0,08 – 0,12	< 0,6	< 0,5	< 0,015	< 0,03	15,0 – 16,5	4,0-4,5	-	-	-	-	-	-	-	0,05 – 0,15
ПР-10Х2ГМТФ (ПР-ЭИ912)	0,07 – 0,12	0,15- 0,35	0,40 – 0,70	< 0,030	< 0,030	1,4 – 1,8	< 0,3	0,4-0,6	-	0,05 – 0,10	-	0,20 – 0,35	-	-	-
ПР-12Х13Г	< 0,12	< 1,0	0,5 - 1,5	< 0,03	< 0,04	11,5 – 13,5	< 0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-12Х13М	0,10 – 0,15	≤ 0,6	≤ 0,1	≤ 0,02	≤ 0,03	12 – 14	≤ 0,05	1,2 – 1,7	-	-	B ≤ 0,04	0,1 – 0,3	-	-	0,25 – 0,55
ПР-12Х17Н12М3	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,02	< 0,035	16,0 – 18,0	11,0 – 13,0	2,5-3,5	-	-	-	-	-	-	-
ПР-12Х17Н14М2	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,02	< 0,035	16,0 – 18,0	13,0 – 15,0	1,5-2,5	-	-	-	-	-	-	-
ПР-12Х18Н9	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,02	< 0,035	17,0 – 19,0	8,0 – 10,0	< 0,5	-	-	< 0,2	-	-	-	-
ПР-12Х18Н9Г6	< 0,12	< 0,8	5,0 - 7,0	< 0,02	< 0,035	17,0 – 19,0	8,0 – 10,0	< 0,5	-	-	< 0,2	-	-	-	-
ПР-12Х18Н10Т	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,02	< 0,035	17,0 – 19,0	9,0 – 11,0	< 0,5	< 0,4	5*С – 0,8	< 0,2	< 0,2	-	-	-
ПР-12Х18Н13М3Г	< 0,12	< 0,8	0,5 - 1,5	< 0,02	< 0,035	17,0 – 19,0	12,0 – 14,0	2,5-3,5	-	-	-	-	-	-	-
ПР-12Х19Н11М2	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,02	< 0,035	17,5 – 20,5	10,0 – 12,0	1,5-2,5	-	-	-	-	-	-	-

Марка порошка	Содержание элементов, %														
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	W	V	Co	Al	Nb
ПР-13Х11Н2В2МФ (ПР-ЭИ961)	0,10 – 0,16	< 0,6	< 0,6	< 0,025	< 0,030	10,5 – 12,0	1,5 – 1,8	0,35 – 0,50	-	-	1,60 – 2,00	0,18 – 0,30	-	-	-
ПР-20В6Х5М5Ф4	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	4,0 - 5,0	-	4,0 – 5,0	-	-	5,0 – 6,0	3,5 – 4,5	-	-	-
ПР-20Н18К9М2	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	-	16,5 - 19,5	1,5 – 2,5	-	-	-	-	8,0 – 10,0	-	-
ПР-20Н38Ю	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	-	35,0 – 41,0	-	-	-	-	-	-	-	0,5- 1,5
ПР-20Х13	0,17 – 0,35	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,025	≤ 0,03	12,0 – 14,0	≤ 0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-20Х13Н2	< 0,20	< 0,8	< 1,0	< 0,025	< 0,030	12,0 – 14,0	1,25 – 2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-20Х15К15	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	14,0 – 16,0	9,0 – 12,0	-	-	-	-	-	14,0 – 16,0	-	-
ПР-20Х15К15М2	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	14,0 – 16,0	9,0 – 12,0	1,5 – 2,5	-	-	-	-	14,0 – 16,0	-	-
ПР-20Х15Н3	< 0,20	< 1,0	< 2,0	< 0,03	< 0,045	14,0 – 16,0	2,5 – 3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-20Х16Н2 (ПР-AISI 431)	< 0,20	< 1,0	< 1,0	< 0,03	< 0,04	15,0 – 17,0	1,25 – 2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-20Х16Н2Г	< 0,20	< 1,0	0,5 - 1,5	< 0,03	< 0,04	15,0 – 17,0	1,25 – 2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-30Х13	0,26 – 0,35	< 0,8	< 0,8	< 0,025	< 0,030	12,0 – 14,0	< 0,6	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	-	-
ПР-38Х2МЮА	0,35 – 0,42	0,2 – 0,45	0,3 – 0,6	≤ 0,025	≤ 0,025	1,35 – 1,65	≤ 0,3	0,15 – 0,25	-	-	-	-	-	≤ 0,3	-
ПР-40Х13	0,35 – 0,44	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,025	≤ 0,03	12,0 – 14,0	≤ 0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-Н35Х31	≤ 0,4	≤ 2,0	-	≤ 0,01	≤ 0,015	28-34	32-38	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-ФС6 (ПР-FeSi6.5)	-	6,2 – 6,8	-	< 0,6	< 0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-Х18Н12М2Т (ПР-ЭИ171)	< 0,12	< 0,8	< 2,0	< 0,030	< 0,035	16,0 – 19,0	11,4 – 14,0	2,0 – 3,0	-	0,3 – 0,6	-	-	-	-	-

Таблица 6 – Химический состав порошков на основе никеля

Марка порошка	Содержание элементов, %													
	C	Si	Mn	B	Cr	Fe	Mo	Cu	Al	Ti	S	P	W	Nb
ПР-НД20С2Р	< 0,03	1,5 – 2,5	-	0,6 – 1,6	-	< 1,0	-	18,0 – 22,0	-	-	-	-	-	-
ПР-НМ5Ю5	< 0,2	-	-	-	-	-	4,0 – 6,0	-	4,0 – 6,0	-	-	-	-	-
ПР-НМ16Х15Ж5В5	< 0,2	-	-	-	14,0 – 16,0	4,0 – 5,0	15,0 – 7,0	-	-	-	-	-	4,0 – 5,0	-
ПР-НС2Р	< 0,2	1,9 – 2,9	-	1,0 – 1,8	-	< 2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НС2Р2	< 0,2	1,9 – 2,9	-	1,2 – 2,0	-	< 2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НС3Р2	< 0,2	2,2 – 3,2	-	1,8 – 2,2	-	< 2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ4Ж	< 0,2	-	-	-	3,5 – 4,5	0,5 – 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ5Ж2	< 0,2	-	-	-	4,0 – 6,0	1,5 – 2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ7Ж	< 0,2	-	-	-	6,0 – 8,0	0,5 – 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ7С4Р	0,12-0,52	3,2 – 4,2	-	0,8 – 1,6	6,0 – 8,0	< 3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ7С4Р3	0,25-0,65	3,2 – 4,2	-	2,3 – 3,3	6,0 – 8,0	< 3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ8Ж2	< 0,2	-	-	-	7,0 – 9,0	1,5 – 2,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ8С4Р2	0,15-0,45	3,0 – 4,0	-	1,2 – 2,0	6,5 – 8,5	< 3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ9Ж6М5Ю	< 0,2	-	-	-	8,0 – 10,0	5,0 – 7,0	4,0 – 6,0	-	0,5 – 1,5	-	-	-	-	-
ПР-НХ9С3Р2	0,10-0,50	2,5 – 3,5	-	1,2 – 2,0	8,0 – 10,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ9С4Р2	0,15-0,55	3,2 – 4,2	-	1,4 – 2,2	8,0 – 10,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ10Ж	< 0,2	-	-	-	9,0 – 11,0	0,5 – 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ10Ж3	< 0,2	-	-	-	9,0 – 11,0	3,5 – 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-

Марка порошка	Содержание элементов, %													
	C	Si	Mn	B	Cr	Fe	Mo	Cu	Al	Ti	S	P	W	Nb
ПР-НХ10С2Р2	0,25 - 0,65	1,5 - 2,5	-	1,5 - 2,5	9,0 - 11,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ10С3Р2	0,15-0,55	2,6 - 3,6	-	1,3 - 2,1	9,0 - 11,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ11С4Р2	0,25-0,65	3,4 - 4,4	-	1,8 - 2,8	10,0 - 12,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ12Ж	< 0,2	-	-	-	11,0 - 13,0	0,5 - 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ12СР (ПР-Ni12CrFe)	≤ 0,4	≤ 3,2	-	≤ 2,0	11,0 - 13,0	0,9 - 1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ13Ж3	< 0,2	-	-	-	12,0 - 14,0	3,5 - 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ13С4Р2	0,37 - 0,55	3,4 - 4,2	-	1,9 - 2,7	12,0 - 14,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ13С4Р3	0,4 - 0,8	3,5 - 4,5	-	2,4 - 3,2	12,0 - 14,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ14С4Р3	0,38 - 0,78	3,6 - 4,6	-	2,5 - 3,3	13,0 - 15,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ14С4Р3М3Д2	0,40 - 0,80	3,7 - 4,7	-	2,5 - 3,3	13,0 - 15,0	4,0 - 5,0	2,0 - 3,0	1,9 - 2,9	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ14С5Р3	0,51 - 0,91	4,0 - 5,0	-	2,8 - 3,6	13,0 - 15,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ15Ж4	< 0,2	-	-	-	14,0 - 16,0	3,5 - 4,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР- НХ15М15 (ПР-ЭП367, ПР-06Х15Н60М15)	< 0,08	< 0,5	1,0 - 2,0	-	14,0 - 16,0	< 4,0	14,0 - 16,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ15С4Р3	0,75	3,8 - 4,8	-	2,6 - 3,6	14,0 - 16,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ15С4Р3М3Д2	0,58	3,8 - 4,8	-	2,5 - 3,5	14,0 - 16,0	4,2 - 5,2	2,8 - 3,8	1,5 - 2,5	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16Ж	< 0,2	-	-	-	15,0 - 17,0	0,5 - 1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16Ж8	< 0,2	-	-	-	15,0 - 17,0	7,0 - 9,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Марка порошка	Содержание элементов, %													
	C	Si	Mn	B	Cr	Fe	Mo	Cu	Al	Ti	S	P	W	Nb
ПР-НХ16М5Ж3Д	< 0,2	-	-	-	15,0 -17,0	2,5 – 3,5	4,5 – 5,5	0,5 – 1,5	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16С3Р3	0,40 – 0,75	2,5 – 3,5	-	2,0 – 2,8	15,0- 17,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16СР3	0,40 – 0,75	2,5 – 3,5	-	2,0 – 2,8	15,0-17,0	< 5	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16С4М3Д3Р3	0,35 – 0,85	3,5 – 4,5	-	2,9 – 3,9	15,0- 17,0	2,0 – 4,0	2,5 – 3,5	2,5 – 3,5	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ16С4Р3	0,6 – 1,2	3,8 – 4,8	-	2,8 – 3,8	15,0- 17,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ17М13Ж4	< 0,2	-	-	-	15,5 -18,5	3,5 – 4,5	12,0- 14,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ17С4Р4	0,6 – 1,0	3,0 – 4,5	-	2,8 – 3,8	15,5 -18,5	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ19Ж19Б5М3 (ПР-Inconel 718, ПР-08ХН53БМТЮ)	< 0,2	-	-	-	17,5- 20,5	17,5-20,5	2,5 – 3,5	-	-	0,65- 1,15	-	-	-	4,0 – 6,0
ПР-НХ21М9Ж3Б3 (ПР-Inconel 625)	< 0,2	-	-	-	19,5- 22,5	2,5 – 3,5	8,0 – 10,0	-	-	-	-	-	-	2,5 – 3,5
ПР-НХ25	< 0,2	-	-	-	23,0- 27,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ25Ж25М6	< 0,2	-	-	-	23,0- 27,0	23,0-27,0	5,0 – 7,0	-	-	-	-	-	-	-
ПР-НХ26	< 0,2	-	-	-	24,0- 28,0	< 5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
ПР- НХ35ВМТЮБ (ПР-ЭП648 ПР-ХН50ВМТЮБ)	< 0,1	< 0,4	< 0,5	-	32,0-35,0	< 4,0	2,3-3,3	-	0,5 – 1,1	0,5 – 1,1	-	-	4,3- 5,3	-
ПР-НЮ6М5	< 0,2	-	-	-	-	< 5,0	4,0 – 6,0	-	5,0 – 7,0	-	-	-	-	-
ПР-ВЖ159 (ПР-ХН58МБЮ)	0,04 – 0,08	≤ 0,8	≤ 0,5	-	26,0-28,0	< 53	7,0 – 7,8	-	1,25 – 1,55	-	≤ 0,013	≤ 0,013	-	2,7 – 3,4

Таблица 7 – Химический состав порошков на основе кобальта

Марка порошка	Содержание элементов, %								
	C	Si	B	Cr	Ni	Mo	W	Mn	Fe
ПР-КН32Х23В4	-	< 1,0	-	21,0 - 25,0	30,0 - 34,0	-	3,5 - 4,5	-	< 3,00
ПР-КХ20В15Н10	1,0 - 1,5	< 1,0	-	18,5 - 21,5	9,0 - 11,0	-	13,0 - 17,0	-	< 5,00
ПР-КХ20В8 (ПР-Сo20Cr8.5W)	-	-	-	18,5-21,5	-	-	8,0-9,0	-	-
ПР-КХ26В14С	2,7 - 3,7	0,5 - 1,0	-	24,0 - 28,0	< 3,0	-	12,0 - 16,0	-	< 5,00
ПР-КХ26М6Н3	1,0 - 1,5	< 1,0	-	24,0 - 28,0	2,5 - 3,5	5,0 – 7,0	-	-	< 3,00
ПР-КХ28В5	1,0 - 1,5	< 1,0	-	26,0 - 30,0	< 3,0	-	4,5 - 5,5	-	< 3,00
ПР-КХ28М6	< 0,16	< 1,0	-	26,0 - 30,0	< 0,1	5,0 – 7,0	-	< 1,0	< 0,75
ПР-КХ29В9	1,0 - 1,5	< 1,0	-	27,0 - 31,0	< 3,0	-	8,0 – 9,0	-	< 5,00
ПР-КХ30В13	1,0 - 1,5	< 1,0	-	28,0 - 32,0	< 3,0	-	12,0 - 14,0	-	< 5,00
ПР-КХ30В5Н2С2	1,2 - 1,8	1,5 - 2,5	-	28,0 - 32,0	1,5 - 2,5	-	4,0 - 5,0	-	< 3,00
ПР-КХ30В5С2	1,0 - 1,4	1,7 - 2,7	-	28,0 - 32,0	< 3,0	-	4,0 - 5,0	-	< 3,00
ПР-КХ30ВС	0,9-1,3	2,0-3,0	< 0,1	28,0-32,0	< 1,2	-	4,0-5,0	-	< 2,0
ПР-КХ30Н6В5С2Р	0,6 - 1,0	1,5 - 2,5	0,6 – 1,0	28,0 - 32,0	5,0 - 7,0	-	4,0 - 5,0	-	< 3,00
ПР-КХ33В18С2	2,0 - 2,6	1,2 - 1,8	-	31,0 - 35,0	< 3,0	-	16,0 - 19,0	-	< 5,00

Таблица 8 – Химический состав порошков на основе меди

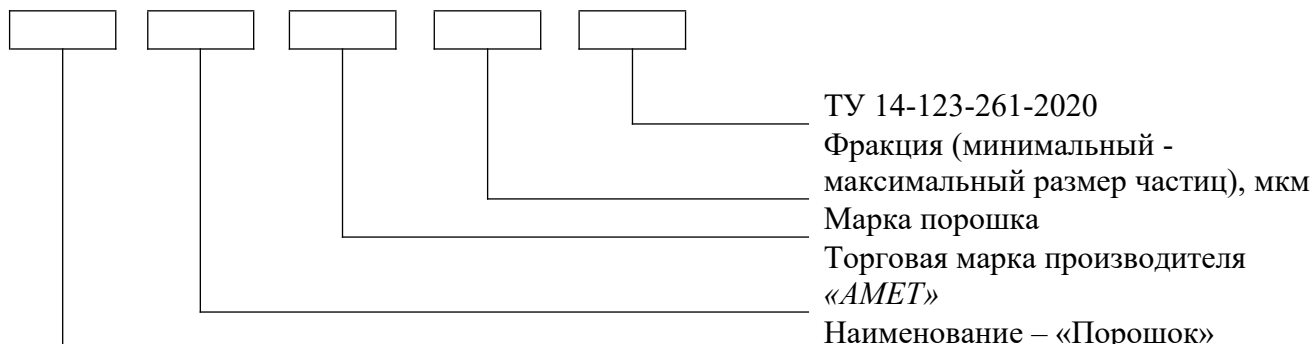
Марка порошка	Содержание элементов, %							
	Al	Fe	Ni	Sn	Si	Mn	Zn	P
ПР-БрА10	8,5 – 11,5	< 0,5	< 1,0	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1,0	< 0,1
ПР-БрА10Ж	8,5 – 11,5	0,5 – 1,5	< 1,0	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1,0	< 0,1
ПР-БрА10Н5Ж2	8,5 – 11,5	1,5 – 2,5	4,0 – 6,0	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1,0	< 0,1

Таблица 9 – Химический состав порошков на основе алюминия

Марка порошка	Содержание элементов, %								
	Al	Fe	Si	Mn	Cr	Ti	Cu	Mg	Zn
ПР-В95	86,2-91,5	< 0,5	< 0,5	0,2-06	0,10-0,25	< 0,5	1,4-2,0	1,8-2,8	5,0-7,0

### 3 Условное обозначение порошка

3.1 Условное обозначение порошка должно содержать наименование продукта, торговую марку, марку порошка, минимальный и максимальный размер частиц (мкм), номер настоящих технических условий.



Пример условного обозначения:

*Порошок АМЕТ ПР-БрА10 фракции 0-63 мкм ТУ 14-123-261-2020*  
*Порошок АМЕТ ПР-НХ17С4Р4 фракции 40-100 мкм ТУ 14-123-261-2020*

### 4 Охрана окружающей среды

4.1 Порошок в процессе изготовления, хранения, транспортирования и эксплуатации не наносит вред окружающей среде при соблюдении требований п. 7.5 и п. 7.6 настоящих технических условий.

### 5 Правила приёмки

5.1 Порошок предъявляется к приемке партиями. Партией считается порошок одной марки материала с одинаковым гранулометрическим составом.

5.2 Отбор объединённой пробы порошка от каждой партии производится по ГОСТ 23148. Масса объединённой пробы должна быть не менее 150 г. Количество точечных проб в объединённой пробе должно быть не менее пяти.

5.3 Соответствие порошка требованиям п. 2.4-2.6 настоящих технических условий определяется по результатам испытаний объединённой пробы. Остаток объединённой пробы герметично упаковывается и хранится не менее одного года.

### 6 Методы испытаний

6.1 Химический состав определяется в соответствии с ГОСТ 12344, ГОСТ 12345, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12349, ГОСТ 12350, ГОСТ 12351, ГОСТ 12352, ГОСТ 12353, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12358, ГОСТ 12360, ГОСТ 12361, ГОСТ 12362, ГОСТ 12363, ГОСТ 12364, ГОСТ 12365, ГОСТ 17051, ГОСТ 18895, ГОСТ 24018.0, ГОСТ 24081.1, ГОСТ 24018.2, ГОСТ 24018.3, ГОСТ 24018.4, ГОСТ 24018.5, ГОСТ 24018.6, ГОСТ 24018.7, ГОСТ 24018.8, ГОСТ 28473, ГОСТ 27809, ГОСТ 28033, ГОСТ 29095, ГОСТ 15027.2, ГОСТ 15047.3, ГОСТ 15027.5, ГОСТ 7727, МИ 1.2.061. Допускается определение химического состава другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

6.2 Гранулометрический состав порошка определяется по ГОСТ 18318. Допускается определение гранулометрического состава другими методами, обеспечивающими необходимую точность.

6.3 Наличие инородных включений и следов коррозии определяется визуально.

## 7 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

7.1 Порошок упаковывается в среде, защищающей от окисления, во влагонепроницаемую тару (пластмассовые бутылки, канистры и т.д.), которая заполняется инертным газом и плотно закрывается крышкой. Упаковка должна обеспечивать сохранность порошка при транспортировании и хранении. По согласованию с потребителем допускается изменять требования к упаковке.

7.2 На каждую тару наклеивается ярлык, в котором указывается:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- наименование продукта;
- марка материала,
- размер частиц (минимальный - максимальный) (мкм);
- обозначение нормативной документации;
- номер партии;
- масса нетто, кг.

7.3 На каждую тару должен быть наклеен ярлык «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

7.4 При поставке каждая партия порошка должна сопровождаться сертификатом качества, в котором указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование предприятия-потребителя;
- наименование продукта;
- марка материала;
- химический состав;
- гранулометрический состав;
- номер настоящих технических условий;
- номер партии;
- масса нетто;
- количество мест;
- дата выдачи сертификата.

Допускается оформлять один сертификат на несколько партий порошка.

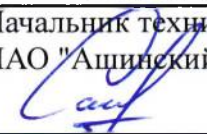
7.5 Порошок допускается транспортировать всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки, действующими на используемом виде транспорта.

7.6 Хранение порошка производится в упаковке изготовителя (без нарушения целостности упаковки и вскрытия упаковки) в сухом отапливаемом помещении при температуре не менее 20°C с влажностью не более 70% и при отсутствии в воздухе кислотных и других агрессивных примесей.

## 8 Срок хранения

8.1 Срок хранения порошка (при соблюдении условий, указанных в п. 7.6 настоящих технических условий) – один год с момента получения порошка потребителем. В течение срока хранения дополнительные испытания не требуются.

8.2 При сроке хранения порошка (при соблюдении условий, указанных в п. 7.6 настоящих технических условий) более одного года требуются повторные испытания по п. 6.3 настоящих технических условий. Повторные испытания проводит потребитель.

<b>ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ</b>
Начальник технического отдела ПАО "Ашинский метзавод"
 С.Н. Самарин
" 07 " 08 2024 г.

