ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72499— 2025

Аддитивные технологии

КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Росатом Аддитивные технологии» (ООО «РосАТ») совместно с Обществом с ограниченной ответственностью Научно-производственное объединение «Центротех» (ООО «НПО «Центротех»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 182 «Аддитивные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2025 г. № 1877-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аддитивные технологии

КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Общие технические условия

Additive technologies. Metal powder compositions from stainless steels.
General specifications

Дата введения — 2026—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлопорошковые композиции (МПК) из нержавеющих сталей по ГОСТ 5632, предназначенные для использования в аддитивных технологических процессах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.044 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.061 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 12344 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода

ГОСТ 12345 (ИСО 671—82, ИСО 4935—89) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы

Издание официальное

ГОСТ 12346 (ИСО 439-82, ИСО 4829-1—86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния

ГОСТ 12347 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора

ГОСТ 12348 (ИСО 629—82) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца

ГОСТ 12349 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама

ГОСТ 12350 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома

ГОСТ 12351 (ИСО 4942:1988, ИСО 9647:1989) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия

ГОСТ 12352 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля

ГОСТ 12353 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта

ГОСТ 12354 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена

ГОСТ 12355 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди

ГОСТ 12356 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана

ГОСТ 12357 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия

ГОСТ 12358 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка

ГОСТ 12359 (ИСО 4945—77) Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота

ГОСТ 12360 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора

ГОСТ 12361 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ниобия

ГОСТ 12362 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения микропримесей сурьмы, свинца, олова, цинка и кадмия

ГОСТ 12363 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения селена

ГОСТ 12364 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения церия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 17745 Стали и сплавы. Методы определения газов

ГОСТ 18895 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 19440 (ИСО 3923-1—79, ИСО 3923-2—81) Порошки металлические. Определение насыпной плотности. Часть 1. Метод с использованием воронки. Часть 2. Метод волюмометра Скотта

ГОСТ 23148 (ИСО 3954—77) Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб

ГОСТ 27809 Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа

ГОСТ 28033 Сталь. Метод рентгенофлюоресцентного анализа

ГОСТ 30333 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования

ГОСТ 32419 Классификация опасности химической продукции. Общие требования

ГОСТ 34264 Упаковка транспортная полимерная. Общие технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 55079 Сталь. Метод атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой

ГОСТ Р 57558 (ИСО/АСТМ 52900:2021) Аддитивные технологии. Базовые принципы. Термины и определения

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов

ГОСТ Р 59035 Аддитивные технологии. Металлопорошковые композиции. Общие требования

ГОСТ Р 59123 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Общие требования и классификация

ГОСТ Р 70907 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение насыпной плотности с применением волюметра Скотта

ГОСТ Р 70908 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение формы частиц

ГОСТ Р 70909 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение размера частиц сухим просеиванием

ГОСТ Р 70910 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение текучести с помощью воронки Холла

ГОСТ Р 71902 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение содержания влаги

ГОСТ Р 71903 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение гранулометрического состава методом лазерной дифракции

СП 60.13330 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57558, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

легированные нержавеющие стали: Стали с минимальной массовой долей хрома 10,5 % и максимальной массовой долей углерода 1,2 %.

Примечание — У ограниченного количества нержавеющих сталей допускается минимальная массовая доля хрома 7,5 %.

[ГОСТ 5632—2014, пункт 3.1]

3.2

паспорт МПК: Документ, сопровождающий каждую партию МПК и содержащий информацию об основных параметрах и характеристиках МПК данной партии.

[ГОСТ Р 59035—2020, пункт 3.2]

4 Обозначения

4.1 Обозначение МПК включает следующую информацию:

- наименование продукции в соответствии с документом по стандартизации или технической документацией (ТД);
- обозначение марки стали в соответствии с документом по стандартизации или ТД на сталь.

Примечание — Как правило, марку стали приводят в соответствии с ГОСТ 5632;

- минимальный и максимальный размеры частиц основной фракции МПК, указанные через дефис;
- обозначение документа по стандартизации или ТД на конкретную продукцию.

При необходимости в скобках допускается указывать документ по стандартизации или ТД на марку стали, в соответствии с которыми дано обозначение материала.

Пример условного обозначения МПК из стали марки 12Х18Н10Т с основной фракцией размера частиц от 20 до 63 мкм по документу по стандартизации или ТД на конкретную продукцию:

МПК 12Х18Н10Т 20-63 [обозначение документа по стандартизации или ТД на конкретную продукцию]

4.2 Обозначение МПК может быть дополнено указанием предприятия-изготовителя или товарного знака предприятия-изготовителя или других дополнительных сведений в соответствии с документом по стандартизации или ТД на конкретную продукцию.

5 Технические требования

5.1 МПК должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и документа по стандартизации или ТД на конкретную МПК.

При изготовлении МПК используют сталь или шихтовые материалы, химический состав которых должен соответствовать документу по стандартизации или ТД на конкретную марку.

5.2 Показатели МПК

5.2.1 По физико-химическим показателям МПК из нержавеющих сталей должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели МПК из нержавеющих сталей

Наименование показателя	Нормируемое значение	Метод испытаний
1 Внешний вид	Серебристо-серый, без окисленных частиц и посторонних включений	По 9.3
2 Форма частиц	Не менее 90 % частиц сферической и округлой формы, если иное не указано в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК	По 9.4
3 Насыпная плотность	Должна быть указана в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК	По 9.6
4 Текучесть	Должна быть указана в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК	По 9.7
5 Влажность	Должна быть указана в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК	По 9.8
6 Химический состав	Должен быть указан в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК	По 9.9
Примечание — Для МПК с минимальным размером частиц основной фракции 63 мкм и более, полученных методом газовой атомизации (распыление расплавленного металла потоком инертного газа), содержание частиц сферической формы должно быть не менее 85 %, если иное не указано в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК.		

5.2.2 Гранулометрический состав МПК должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Требования к гранулометрическому составу

Наименование показателя	Норма	Метод испытаний
1 Содержание основной фракции, %, не менее	90	По 9.5
2 Значение квантиля распределения d_{10}, мкм	Должно превышать нижнее значение размера частиц основной фракции	
3 Значение квантиля распределения d_{90}, мкм	Должно быть менее верхнего значения размера частиц основной фракции	
Примечания 1 Для оценки основной фракции МПК допускается определять только показатель 1 или только показатели 2 и 3 совместно. 2 Для МПК с минимальным размером частиц основной фракции 63 мкм и более, полученных методом газовой атомизации, содержание основной фракции должно быть не менее 85 %.		

5.2.3 Распределение размера частиц МПК должно соответствовать кривой распределения Гаусса (функция плотности распределения должна иметь один максимум), если иное не указано в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК.

5.3 Маркировка

5.3.1 Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Беречь от влаги».

5.3.2 Маркировка должна включать следующие данные:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- обозначение продукции;
- номер партии;
- масса нетто и брутто;
- дата производства;
- обозначение документа по стандартизации, в соответствии с которым произведена МПК.

По согласованию с заказчиком транспортная маркировка может быть дополнена указанием сведений о защитной среде упаковки и об используемых веществах сорбентах.

5.3.3 Маркировочные данные наносят на каждое грузовое место. Места размещения надписей — согласно ГОСТ 14192.

Способы нанесения маркировки: непосредственно на упаковку маркировочными машинами, наклейка бумажных этикеток, липких аппликаций и ярлыков или прикрепление ярлыков.

Транспортная маркировка должна быть расположена в удобном просматриваемом месте. Размер ярлыков — не менее 7,5 × 10,5 см.

5.4 Упаковка

5.4.1 МПК упаковывают в транспортную полимерную тару (барабаны, бочки, фляги, канистры) по ГОСТ 34264.

По запросу заказчика допускается упаковка МПК в другие емкости при условии обеспечения сохранности упаковки и содержимого при транспортировании и хранении.

5.4.2 Упаковку МПК проводят в защитной среде аргона или другого инертного газа, если иное не указано в документе по стандартизации или ТД на конкретную МПК.

6 Требования безопасности

6.1 В документе по стандартизации или ТД на конкретную марку МПК должны быть указаны:

- класс опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007;
- классификация химической продукции в соответствии с ГОСТ 32419;
- группа горючести и показатели пожаровзрывоопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.044.

6.2 К выполнению работ по изготовлению и применению МПК допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональную подготовку, соответствующую характеру выполняемых работ, прошедшие медицинский осмотр согласно [1], прошедшие обучение, проверку знания требований охраны труда, инструктаж по охране труда в соответствии с требованиями [2], аттестованные на соответствующую квалификационную группу по электробезопасности, изучившие руководство по эксплуатации оборудования.

6.3 При организации и проведении работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002, а также Правил [3]—[5].

6.4 Производственные помещения должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией; оборудование и рабочие места — местной вытяжной вентиляцией в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021 и СП 60.13330.

6.5 В производственных помещениях технологического участка содержание загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных в [6]. Контроль за содержанием загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны должен быть организован в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005.

6.6 Применяемые устройства, оснастки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.1.019, а также Правил [7] и [8].

6.7 Работающие с МПК должны быть обеспечены сертифицированными средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59123 и действующих типовых отраслевых норм [9]. Выбор СИЗ должен соответствовать особенностям работы, условиям труда и профессиональным рискам. Обеспечение СИЗ должно быть осуществлено в соответствии с Правилами [10].

6.8 При работе с МПК необходимо соблюдать правила пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и Правилами [11]. Производственные помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения: песок, покрывала для изоляции очага возгорания, огнетушитель порошковый специальный ОПС-5, и оборудованы приборами пожарной сигнализации.

6.9 Работники должны соблюдать требования инструкций по охране труда, действующих на предприятии, и требования руководств (инструкций) по эксплуатации оборудования.

6.10 Информацию о безопасном обращении с партией МПК указывают в паспорте безопасности химической продукции, разработанном в соответствии с ГОСТ 30333.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 Защита окружающей среды при производстве и использовании МПК должна быть обеспечена посредством герметизации технологического оборудования, устройством вентиляционных отсосов в местах возможных выделений вредных выбросов, обработкой загрязненных вод, улавливанием пыли МПК с отходящим воздухом в установках очистки газа.

7.2 Характеристики загрязняющих веществ, выделение которых возможно при применении МПК в атмосферном воздухе, должны быть указаны в документах по стандартизации или в ТД на конкретную МПК.

7.3 Вентиляционные системы должны быть оборудованы пылегазоулавливающими устройствами в целях предотвращения попадания загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

7.4 Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны и жилой застройки не должно превышать предельно допустимых величин, установленных в [6].

7.5 Контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух должен быть организован в соответствии с ГОСТ Р 58577.

7.6 Отходы, образующиеся в результате изготовления и применения МПК, следует удалять из производственного помещения в специально оборудованные места накопления отходов с целью их последующего обезвреживания, утилизации. Тара для накопления отходов должна соответствовать классу опасности отхода с учетом его агрегатного состояния.

При обращении с отходами следует руководствоваться требованиями [12].

На каждый вид опасного отхода должен быть составлен и утвержден в установленном порядке паспорт опасного отхода.

8 Правила приемки

8.1 МПК предъявляют к приемке партиями, состоящими из однородной по характеристикам МПК, полученной за один технологический цикл на одном оборудовании. Объем партии МПК — в соответствии с документом по стандартизации или ТД на конкретную продукцию.

Примечание — В случае получения МПК путем сплавления нескольких компонентов разных марок за партию принимают количество однородной по характеристикам МПК, полученной на одном оборудовании из сырья одних партий (плавок) компонентов.

8.2 На каждую партию оформляют паспорт МПК в соответствии с ГОСТ Р 59035.

8.3 Каждую партию МПК подвергают контролю на соответствие требованиям 5.2, для чего от партии отбирают пробы в соответствии с ГОСТ 23148.

8.4 При получении неудовлетворительных результатов как минимум по одному из показателей, по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве проб, отобранных из той же партии. Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

В случае получения повторных неудовлетворительных результатов партию бракуют и направляют в изолятор брака до принятия решения о дальнейшем использовании.

9 Методы испытаний

9.1 Общие требования

Измерение массы проб выполняют с использованием весов, дискретностью отсчета не более 0,1 г, не ниже среднего (III) класса точности по ГОСТ Р 53228.

9.2 Отбор проб

Отбор и подготовку проб для проведения испытаний проводят в соответствии с ГОСТ 23148.

9.3 Определение внешнего вида

9.3.1 Внешний вид МПК оценивают визуально при естественном или искусственном освещении в пробе массой от 10 до 15 г, рассыпанной тонким слоем в чашке Петри на фоне чистого листа белой бумаги, при необходимости используют лупу с кратностью увеличения 10×. Наличие окисленных частиц проверяют при помощи бинокулярного микроскопа с кратностью увеличения 40× и выше.

9.3.2 Наличие посторонних включений определяют также при определении гранулометрического состава методом сухого просеивания, как указано в 9.5, внешним осмотром остатка после просева, высыпанного на глянцевую бумагу.

9.4 Определение формы частиц

Форму частиц МПК определяют по ГОСТ Р 70908.

9.5 Определение гранулометрического состава

Определение гранулометрического состава МПК проводят методом сухого просеивания по ГОСТ Р 70909 или методом лазерной дифракции по ГОСТ Р 71903.

9.6 Определение насыпной плотности

Насыпную плотность МПК определяют по ГОСТ Р 70907. Допускается определять насыпную плотность по ГОСТ 19440.

9.7 Определение текучести

Текучесть МПК определяют по ГОСТ Р 70910.

9.8 Определение влажности

Влажность МПК определяют по ГОСТ Р 71902.

9.9 Определение химического состава

Химический состав МПК определяют по ГОСТ Р 55079, ГОСТ 18895, ГОСТ 27809, ГОСТ 28033, ГОСТ 12344 — ГОСТ 12364.

Содержание кислорода, азота и водорода определяют по ГОСТ 17745.

Допускается при определении химического состава использовать другие методы, обеспечивающие требуемую точность измерений.

При возникновении разногласий арбитражными методами являются методы химического анализа по приведенным выше стандартам.

9.10 Определение характеристик, не указанных в настоящем стандарте и необходимых для конкретных марок МПК, проводят в соответствии с документами по стандартизации или ТД на конкретную марку МПК.

9.11 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками и оборудования с техническими характеристиками не ниже приведенных в настоящем стандарте.

9.12 Допускается применять другие методы анализа, обеспечивающие требуемую точность и достоверность результатов определения. Применяемые методики должны быть аттестованы в установленном порядке.

При разногласиях в оценке качества МПК анализ проводят методами, указанными в настоящем стандарте.

10 Транспортирование и хранение

10.1 МПК транспортируют всеми видами транспорта в упаковке изготовителя в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

10.2 При транспортировании должны быть обеспечены сохранность упаковки и исключение контакта МПК с окружающей средой.

10.3 МПК хранят в крытых, отапливаемых, проветриваемых помещениях. Наличие конденсации влаги, а также паров кислот и щелочей в помещении не допускается.

10.4 Правила хранения и применения неиспользованной МПК или МПК с вскрытой упаковкой — в соответствии с требованиями внутренней документации потребителя МПК, если иное не указано в документах по стандартизации или ТД на конкретную марку МПК.

10.5 В случае хранения МПК в течение срока, превышающего гарантийный срок хранения МПК, перед ее использованием проводят повторный контроль текучести, насыпной плотности, влажности и содержания кислорода или контроль физико-механических свойств образцов, синтезированных из данной МПК, на соответствие установленным требованиям.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие МПК требованиям документа по стандартизации или ТД на конкретную марку МПК при соблюдении условий ее транспортирования и хранения.

11.2 Гарантийный срок хранения МПК — в соответствии с документом по стандартизации или ТД на продукцию.

Библиография

[1] Порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, утвержденный Приказом Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н

[2] Порядок обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464

[3] Правила по охране труда при обработке металлов, утвержденные приказом Минтруда от 11 декабря 2020 г. № 887н

[4] Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденные приказом Минтруда России от 27 ноября 2020 г. № 835н

[5] Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, утвержденные приказом Минтруда России от 28 октября 2020 г. № 753н

[6] СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания, утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2

[7] Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н

[8] Правила устройства электроустановок, утвержденные приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 2042

[9] Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, утвержденные постановлением Министерства труда и социального развития России от 28 декабря 1997 г. № 66

[10] Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами, утвержденные приказом Минтруда России от 29 октября 2021 г. № 766н

[11] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[12] СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 3

УДК 621.762:006.354 ОКС 77.160

Ключевые слова: аддитивные технологии, композиции металлопорошковые, нержавеющая сталь, общие технические условия

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 13.01.2026. Подписано в печать 30.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru