ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71902— 2024

Аддитивные технологии

КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ

Определение содержания влаги

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС)

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 24 декабря 2024 г. № 1973-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», 2025

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сущность метода 2
5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, аппаратура и реактивы 2
6 Условия выполнения испытаний 2
7 Подготовка к проведению определения содержания влаги 2
8 Порядок проведения испытаний 3
9 Представление результатов испытаний 3
10 Требования безопасности и охраны окружающей среды 4
11 Контроль качества результатов испытаний 4
12 Протокол испытаний 4
Библиография 6

ОКС 19.100, 77.160

Поправка к ГОСТ Р 71902—2024 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение содержания влаги

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 1	1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС)	1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС), Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

(ИУС № 8 2025 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аддитивные технологии

КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ

Определение содержания влаги

Additive technologies. Metal powder. Water determination method

Дата введения — 2025—03—31

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на металлопорошковые композиции (МПК), применяемые в качестве сырья для аддитивного производства (АП), и устанавливает метод определения содержания влаги (при массовой доле от 0,01 % до 5,00 %) в МПК, применяемых в качестве сырья для АП.

Настоящий стандарт не распространяется на МПК с органическими веществами, которые при нагреве реагируют с кислородом воздуха и/или парами воды или разлагаются с ее образованием.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

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

ГОСТ 450 Кальций хлористый технический. Технические условия

ГОСТ 3145 Часы механические с сигнальным устройством. Общие технические условия

ГОСТ 8984 Силикагель-индикатор. Технические условия

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

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

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 27752 Часы электронно-механические кварцевые настольные, настенные и часы-будильники. Общие технические условия

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 57558/ISO/ASTM 52900:2015 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом ут-

Издание официальное

верждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57558.

4 Сущность метода

Метод основан на высушивании навески МПК при установленной температуре (при температуре от 105 °С до 110 °С, если иное не указано в документах по стандартизации и/или технической документации на конкретную марку МПК) в течение установленного времени до постоянной массы с последующим вычислением содержания влаги по разнице массы.

5 Средства измерений, вспомогательное оборудование, аппаратура и реактивы

При выполнении испытаний применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование, аппаратуру и реактивы:

- весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1, обеспечивающие взвешивание с погрешностью не более 0,001 г;
- часы по ГОСТ 27752 или ГОСТ 3145;
- эксикатор исполнения 2 по ГОСТ 25336 с фарфоровой вставкой по ГОСТ 9147;
- шкаф сушильный электрический, обеспечивающий температуру нагрева с точностью ±2 °С;
- чашки ЧБН–2–100 ГОСТ 25336;
- кальций хлористый ($CaCl_2$) по ГОСТ 450, прокаленный от 700 °С до 800 °С или плавленый для заполнения эксикатора;
- силикагель по ГОСТ 8984;
- дигидрат тартрата натрия с содержанием основного вещества не менее 99,5 %;
- анализатор влажности, принцип работы которого основан на термогравиметрическом методе, обеспечивающий измерение содержания влаги в диапазоне от 0,01 % до 5,00 %;
- емкости для навески МПК, пригодные для использования с анализатором влажности.

Все используемые средства измерений должны быть калиброваны или поверены в порядке, установленном действующим законодательством.

Допускается применение других средств измерений, вспомогательного оборудования, аппаратуры и реактивов, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам.

6 Условия выполнения испытаний

Если иное не предусмотрено в документах по стандартизации или технической документации на МПК, испытания проводят при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность — не более 50 %;
- атмосферное давление — от 86 до 106 кПа.

7 Подготовка к проведению определения содержания влаги

7.1 Пробу МПК для испытания отбирают по ГОСТ 23148. Масса пробы для испытания должна быть достаточной для выполнения не менее трех определений содержания влаги.

7.2 Масса навески для одного определения влаги в сушильном шкафу должна составлять (30 ± 5) г, для определения влаги с помощью анализатора влажности — (10 ± 1) г. Взвешивание проводят с точностью ±0,002 г. При предполагаемой массовой доле влаги в МПК более 1 % допускается использовать для одного определения навеску пробы массой (15 ± 3) г.

8 Порядок проведения испытаний

8.1 Проведение испытаний с помощью анализатора влажности

Подготовку анализатора влажности к работе и проведение испытаний следует проводить согласно инструкции по эксплуатации. Порядок подготовки анализатора влажности к работе и проведения испытаний состоит из следующих операций:

- включение прибора;
- обнуление значения показания весов (необходимо повторять перед началом каждого измерения);
- предварительная сушка анализатора влажности и емкости для пробы МПК при температуре от 120 °С до 125 °С;
- охлаждение емкости для пробы МПК до комнатной температуры (если поместить пробу в горячую емкость, влага может начать испаряться до начала измерений и результат будет некорректным);
- перенос пробы МПК в охлажденную емкость;
- измерение массы исследуемой пробы до процесса измерений (необходимо убедиться, что значение массы пробы на дисплее весов стабильно);
- измерение влажности;
- фиксация полученного значения содержания влаги.

8.2 Проведение испытаний с помощью высушивания пробы МПК в сушильном шкафу или печи

Порядок подготовки и проведения испытаний с помощью высушивания пробы МПК в сушильном шкафу или печи состоит из следующих операций:

- открытые чашки и крышки к ним помещают в сушильный шкаф, предварительно нагретый до температуры (125 ± 2) °С, и выдерживают при этой температуре в течение 1 ч;
- после высушиванию чашки прикрывают крышками, помещают на 30 мин в эксикатор с осушителем;
- взвешивание высушенной чашки вместе с крышкой. Взвешивание проводят с записью результата до третьего десятичного знака. Высушивание чашек с крышкой повторяют до достижения различия между двумя последними массами не более 0,002 г;
- взвешивание пробы МПК;
- перенос пробы МПК в чашку и равномерное распределение по дну чашки;
- установка чашки с пробой МПК в сушильный шкаф и сушка при температуре от 105 °С до 110 °С, если в документах по стандартизации и/или технической документации на конкретную марку МПК не указана иная температура;
- извлечение чашки из сушильного шкафа через 30 мин;
- охлаждение чашки с закрытой крышкой в эксикаторе в течение от 20 до 30 мин;
- взвешивание охлажденной чашки (перед взвешиванием крышку чашки необходимо приоткрыть и быстро закрыть);
- фиксация полученных значений;
- повторение процедуры до достижения различия между двумя последними результатами не менее 0,005 г (все взвешивания в ходе испытаний проводят с погрешностью не более 0,002 г, проводят не менее трех определений содержания влаги).

9 Представление результатов испытаний

9.1 Массовую долю влаги X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m_0} \cdot 100\ \%, \qquad (1)$$

где m_1 — масса чашки с крышкой и навеской порошка до сушки, г;

m_2 — масса чашки с крышкой и порошком после сушки, г;

m_0 — масса навески порошка, г.

9.2 За результат испытания принимают среднее арифметическое значение не менее трех параллельных определений, рассчитанных с точностью до 0,01 %. При этом если расхождение между наибольшим и наименьшим результатом измерения превышает значения, указанные в таблице 1, определение повторяют. При повторном невыполнении условия выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

Таблица 1

В процентах

Массовая доля воды	Абсолютное допускаемое расхождение параллельных определений в процентах
От 0,01 до 0,20 включ.	0,02
Св. 0,20 » 0,40 »	0,03
» 0,40 » 0,80 »	0,05
» 0,80 » 1,60 »	0,08
» 1,60 » 3,20 »	0,12
» 3,20 » 5,00 »	0,20

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

10.1 Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

10.2 Вентиляционная система помещения должна обеспечивать многократный обмен воздуха в соответствии с ГОСТ 12.4.021.

10.3 Организацию обучения безопасности труда персонала проводят в соответствии с [1].

11 Контроль качества результатов испытаний

11.1 Для контроля точности испытания проводят контрольное определение содержания влаги навески с заранее известным значением определяемой характеристики. Периодичность контроля точности определяет сама лаборатория в зависимости от характера и частоты испытаний.

11.2 В качестве навески с известным содержанием влаги используют смесь предварительно высушенной МПК и дигидрата тартрата натрия. Соотношение высушенной МПК и дигидрата тартрата натрия следует подбирать таким образом, чтобы содержание влаги соответствовало диапазону содержания влаги в анализируемых пробах МПК. Содержание влаги в МПК составляет от 0,5 % до 0,01 %. В соответствии с расчетами для приготовления навески массой 30 г, содержащей 0,5 % влаги, необходимо смешать 29 г высушенного МПК и 1 г дигидрата тартрата натрия $Na_2C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$ (CAS № 6106-24-7).

11.3 Проводят определение содержания влаги в смеси МПК и дигидрата тартрата натрия в соответствии с разделом 8, используя температуру сушки (125 ± 2) °С.

11.4 Полученное значение сравнивают со значением, рассчитанным исходя из того, что содержание влажности в дигидрате тартрате натрия составляет 15,66 % общей массы.

11.5 Допускается в качестве навески с известным содержанием влаги использовать предварительно высушенный кварцевый песок.

Взвешивают навеску предварительно высушенного кварцевого песка массой (10 ± 0,5) г. Равномерно распределяют дистиллированную воду массой (3 ± 0,5) г по поверхности песка и фиксируют точное значение массы воды. Высушивание осуществляется при температуре 110 °С в течение 15 мин. После сушки фиксируют показания анализатора и сравнивают полученное значение с расчетным.

12 Протокол испытаний

Протокол испытаний по определению содержания влаги должен содержать:

- обозначение и наименование настоящего стандарта;
- номер свидетельства о поверке и дату окончания его действия для используемого оборудования/средств измерений;
- все сведения, необходимые для идентификации пробы (номер партии МПК, номер пробы, информация об отборе пробы и т. д.);

- температуру и время сушки;
- полученный результат;
- все операции, не указанные в настоящем стандарте, или операции, рассматриваемые как необязательные (например, сушку в потоке инертного газа);
- условия проведения испытания (температура, относительная влажность, атмосферное давление);
- сведения о любом явлении, которое могло бы повлиять на результат;
- дату проведения испытания;
- Ф.И.О. оператора и других лиц, подписывающих протокол.

Библиография

[1] Правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464)

УДК 666.972.16:006.354

ОКС 19.100
77.160

Ключевые слова: аддитивные технологии, металлопорошковые композиции, МПК, метод определения влаги

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.12.2024. Подписано в печать 16.01.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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

ОКС 19.100, 77.160

Поправка к ГОСТ Р 71902—2024 Аддитивные технологии. Композиции металлопорошковые. Определение содержания влаги

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 1	1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС)	1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС), Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

(ИУС № 8 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru