ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71648— 2024

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Электрохимический метод определения показателя качества покрытий

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт «Электронстандарт» (АО «РНИИ «Электронстандарт»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 303 «Электронная компонентная база, материалы и оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2024 г. № 1342-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», 2024

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

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Электрохимический метод определения показателя качества покрытий

Electronic equipment products.
Electrochemical method for determining the quality index of coatings

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия электронной техники (далее — изделия) и устанавливает электрохимический метод определения показателя качества (пористость, сквозные отверстия) покрытий из серебра и золота, нанесенных на медь, латунь и медь, никель соответственно.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.008 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения

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 12.1.016 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ

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

ГОСТ 12.3.008 Система стандартов безопасности труда. Производство покрытий металлических и неметаллических неорганических. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

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 12.4.131 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132 Халаты мужские. Технические условия

ГОСТ 12.4.253 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз и лица. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.296 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы фильтрующие. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 2603 Реактивы. Ацетон. Технические условия
ГОСТ 3773 Реактивы. Аммоний хлористый. Технические условия
ГОСТ 4168 Реактивы. Натрий азотнокислый. Технические условия
ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия
ГОСТ 4518 Реактивы. Аммоний фтористый. Технические условия
ГОСТ 13867 Продукты химические. Обозначение чистоты
ГОСТ 20010 Перчатки резиновые технические. Технические условия
ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия
ГОСТ Р 58593 Источники тока химические. 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 утверждения (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 9.008, ГОСТ Р 58593.

4 Принцип измерения

Метод основан на анодной поляризации в потенциодинамическом режиме образцов с покрытием и без покрытия с использованием прижимной электрохимической двухэлектродной ячейки (далее — ячейки), заполненной электролитом, с последующим расчетом искомого параметра.

5 Аппаратура, реактивы, материалы

Для проведения анализа применяют следующие приборы, реактивы степени частоты по ГОСТ 13867: х. ч. (химически чистый), ч. д. а. (чистый для анализа), ос. ч. (особо чистый) и материалы:

- полярограф ПУ-1 или потенциостат;
- ячейка электрохимическая в соответствии с рисунком А.1;
- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144;
- натрий хлористый по ГОСТ 4233;
- натрий азотнокислый по ГОСТ 4168;
- аммоний фтористый по ГОСТ 4518;
- аммоний хлористый по ГОСТ 3773;
- ацетон по ГОСТ 2603;
- фильтры обеззоленные;
- весы лабораторные аналитические общего назначения и образцовые.

6 Подготовка и проведение измерений

6.1 Приготавливают электролиты в соответствии с порядком, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование материала покрытий	Наименование материала подложки	Электролит	Амплитуда развертки напряжения, В	Скорость изменения напряжения, В/с	Чувствительность регистра по току, А/мм
Ag	Cu или латунь	2 М NH_4F или 1 М NaCl	–0,4 ÷ +2,5	$6{,}66 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$
Au	Ni Cu	5 М $NaNO_3$ 1 М NH_4Cl	+2 ÷ +5 0 ÷ +5	$3 \cdot 10^{-2}$ $6{,}00 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-3}$

6.2 Подготавливают к работе полярограф или потенциостат в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Примечание — Применение потенциостата для двухэлектродной системы измерений предусматривает замыкание накоротко клеммы потенциостата «электрод сравнения» и «вспомогательный электрод».

6.3 Устанавливают изделие (образец) без покрытия, очищенное от загрязнений последовательным промыванием в ацетоне, а затем в дистиллированной воде, в прижимное устройство, обеспечивая прилегание наконечника ячейки к поверхности изделия (образца) так, чтобы не наблюдалось подтекания электролита. При необходимости замеры можно делать методом погружения.

6.4 Заполняют ячейку электролитом; для удаления воздуха из канала резиновой насадки и создания условия контактирования электролита с поверхностью изделия (образца) электрохимическую ячейку немного приподнимают и дают стечь одной-двум каплям электролита. Излишки электролита тщательно удаляют фильтровальной бумагой.

6.5 Устанавливают вспомогательный *Pt*-электрод в отверстие ячейки, заполненной электролитом. Подключают ячейку к прибору (полярографу, потенциостату), присоединяют изделие (образец) к клемме «рабочий электрод» прибора, *Pt*-электрод к клемме «вспомогательный электрод». Снимают кривую зависимости тока от потенциала (потенциодинамическую кривую) в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора и значениями параметров, приведенными в таблице 1.

6.6 Отключают прибор. Сливают электролит из ячейки, тщательно промывают изделие (образец) дистиллированной водой, высушивают фильтровальной бумагой.

6.7 Повторяют операции, изложенные в 6.3—6.6, на изделии (образце) с покрытием.

7 Обработка результатов измерений

7.1 Если потенциодинамическая кривая имеет вид пика, представленного на рисунке 1, то покрытие характеризуется дефектами в виде сквозных пор, отверстий.

7.2 Показатель качества покрытия П, %, вычисляют по формуле

$$\text{П} = -\frac{I_{\text{парц. осн}}}{I_{\text{пред. осн}}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где $I_{\text{парц.осн}}$ — парциальный ток растворения основы через поры покрытия, А;

$I_{\text{пред.осн}}$ — предельный ток растворения основы, А.

7.3 Показатель качества покрытия П соответствует площади, занимаемой порами и сквозными отверстиями. Наихудшее качество покрытия характеризуется значением П = 100 %, наилучшее — нулем.

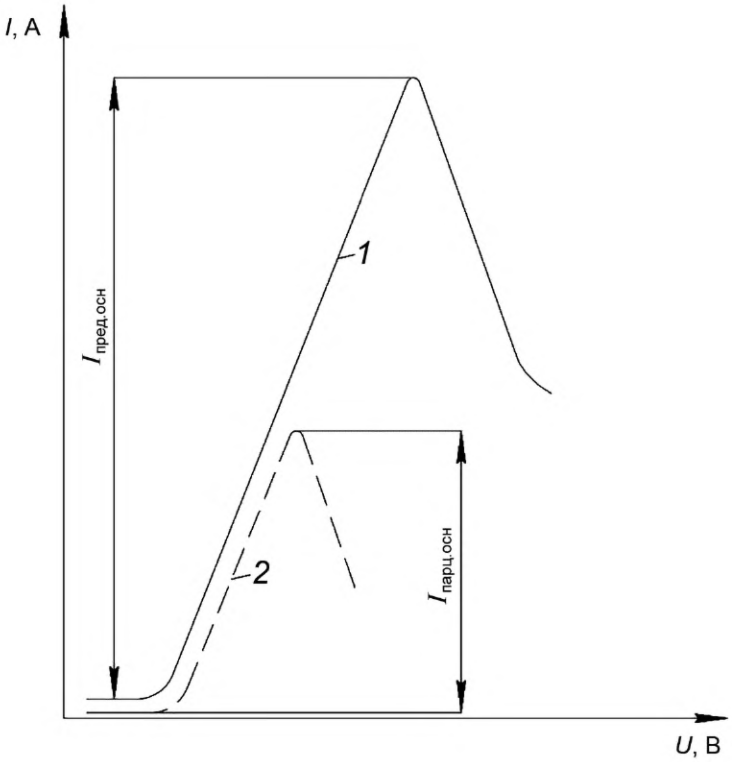


Рисунок 1 — Виды потенциодинамических кривых растворения изделия (образца):
1 — без покрытия; *2* — с покрытием

8 Требования безопасности

8.1 При проведении контроля металлических и неметаллических неорганических покрытий необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.008.

8.2 Метеорологические условия и содержание вредных веществ в рабочей зоне помещений не должны превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

Контроль воздуха рабочей зоны помещений на содержание вредных веществ следует осуществлять по методикам, соответствующим требованиям ГОСТ 12.1.016.

8.3 Оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003.

8.4 Для предупреждения поражения электрическим током при эксплуатации контрольно-измерительной аппаратуры необходимо выполнять требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 12.3.019.

8.5 Для предупреждения пожара и взрыва необходимо:

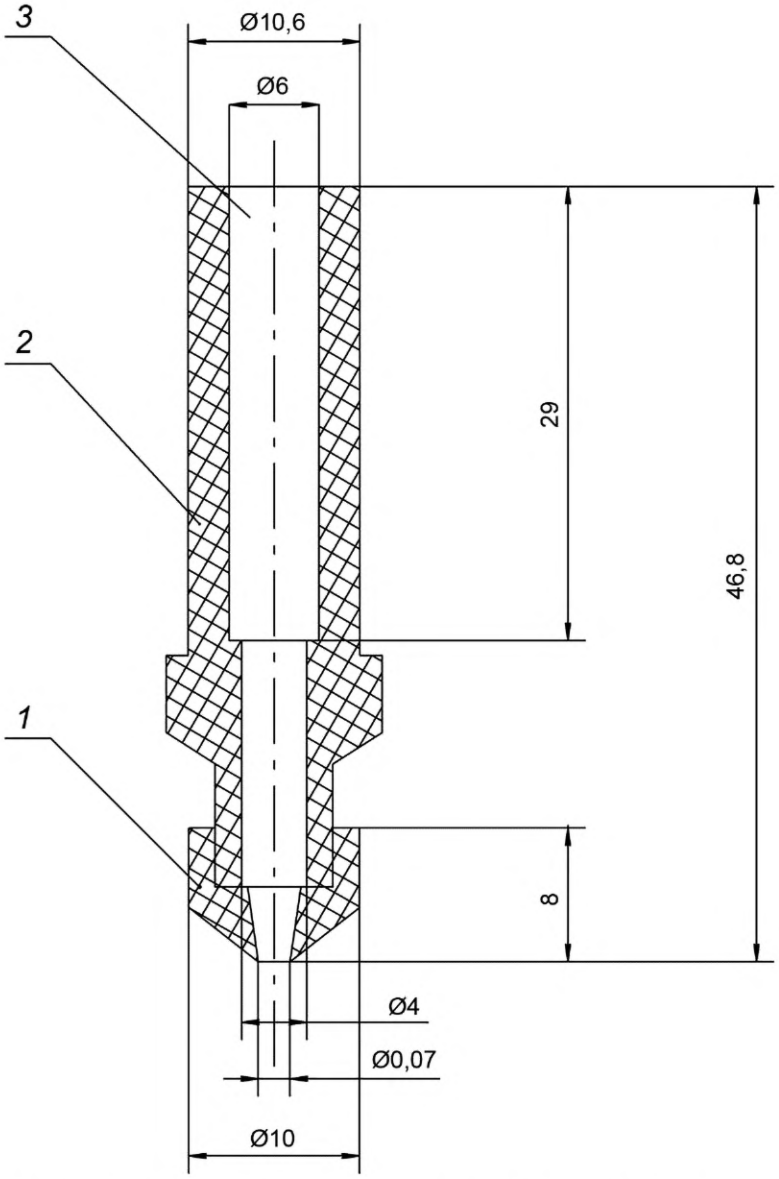
- предусмотреть сборники с плотно закрывающимися крышками для обтирочных материалов, загрязненных легковоспламеняющимися жидкостями, с надписью «Огнеопасно»;
- выполнять требования ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.4.009.

8.6 Для предупреждения воздействия общетоксичных и раздражающих веществ следует предусмотреть:

- общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию в помещениях, а также вытяжную вентиляцию на рабочих местах в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021;
- сборники с плотно закрывающимися крышками для обтирочных материалов, загрязненных растворами кислот, щелочей и другими общетоксичными материалами;
- средства индивидуальной защиты в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке (перчатки по ГОСТ 20010, халаты по ГОСТ 12.4.131 и ГОСТ 12.4.132, очки защитные по ГОСТ 12.4.253, респираторы по ГОСТ 12.4.296).

Приложение А
(обязательное)

Электрохимическая ячейка



1 — наконечник (из резины); *2* — корпус ячейки (из органического стекла); *3* — отверстие для вспомогательного электрода (*Pt*, нержавеющая сталь)

Рисунок А.1

УДК 621.357.12(08):006.354 ОКС 37.080

Ключевые слова: изделия электронной техники, показатель качества покрытий, электрохимический метод определения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 03.10.2024. Подписано в печать 08.10.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.

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