ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71747— 2024

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Контроль неразрушающий. Метод определения пористости покрытий с помощью индикаторных паст

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 28 октября 2024 г. № 1543-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

Контроль неразрушающий. Метод определения пористости покрытий с помощью индикаторных паст

Electronic equipment products. Non-destructive control.
Method for determining the porosity of coatings using indicator pastes

Дата введения — 2025—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на покрытия металлические и неметаллические, органические и неорганические, наносимые на металлы и сплавы любыми способами, и устанавливает метод неразрушающего контроля пористости покрытий с помощью индикаторных паст, а также критерии оценки результатов контроля.

Стандарт предназначен для установления соответствия между пористостью покрытий и коррозионной стойкостью, установленной действующей нормативной документацией (НД) на изделия электронной техники (далее — изделия) при испытаниях на коррозионную стойкость.

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 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.306 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

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

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

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

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 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования

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

Издание официальное

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3117 Реактивы. Аммоний уксуснокислый. Технические условия

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3760 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия

ГОСТ 3769 Реактивы. Аммоний сернокислый. Технические условия

ГОСТ 3770 Реактивы. Аммоний углекислый. Технические условия

ГОСТ 4159 Реактивы. Йод. Технические условия

ГОСТ 4197 Реактивы. Натрий азотистокислый. Технические условия

ГОСТ 4204 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4206 Реактивы. Калий железосинеродистый. Технические условия

ГОСТ 4207 Реактивы. Калий железистосинеродистый 3-водный. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 5556 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия

ГОСТ 5828 Реактивы. Диметилглиоксим. Технические условия

ГОСТ 9805 Спирт изопропиловый. Технические условия

ГОСТ 9808 Двуокись титана пигментная. Технические условия

ГОСТ 10929 Реактивы. Водорода пероксид. Технические условия

ГОСТ 12026 Бумага фильтрованная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 17299 Спирт этиловый технический. Технические условия

ГОСТ 20010 Перчатки резиновые технические. Технические условия

ГОСТ 20478 Реактивы. Аммоний надсернокислый. Технические условия

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

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 28950 Инструменты чертежные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 58516 Кисти и щетки малярные. Технические условия

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.

4 Общие положения

4.1 Метод основан на химической индикации металла основы или промежуточного слоя покрытия в виде окрашенных участков, появляющихся по месту пор и других несплошностей покрытия, за счет взаимодействия с индикаторными пастами.

4.2 Метод позволяет обнаружить поры и другие несплошности покрытия размером $5 \cdot 10^{-3}$ мм и более.

В дальнейшем под размерами пор и дефектов покрытия следует понимать размеры окрашенных участков.

Примечание — При размерах окрашенных участков менее или равных 1 мм несплошности покрытия квалифицируют как поры, при размерах окрашенных участков более 1 мм — как дефекты покрытия.

4.3 Метод позволяет устанавливать предельно допустимое число пор $N_{пр}$ для конкретных видов покрытий.

4.4 Предельно допустимое число пор для конкретных видов изделий должно быть установлено предприятием-разработчиком, согласовано с представителем заказчика и головной организацией в отрасли по разработке методов контроля качества изделий и в установленном порядке внесено в соответствующую НД.

Предельно допустимое число пор $N_{пр}$ в зависимости от функционального назначения покрытия, конструктивно-технологических особенностей и условий эксплуатации изделий устанавливают путем сопоставления результатов контроля пористости покрытий и испытаний на коррозионную стойкость, например, на воздействие соляного тумана. Результаты испытаний оценивают согласно действующим критериям оценки коррозионной стойкости. $N_{пр}$ для некоторых конкретных случаев даны в приложении А.

4.5 Количество образцов, отбираемых для контроля пористости, устанавливают НД на изделия в соответствии с ГОСТ 9.301.

4.6 Поверхности, на которых производят определение пористости, устанавливают в соответствующих НД.

4.7 Метод может быть использован для определения пористости покрытий на образцах и деталях сложного профиля и любых габаритов.

4.8 Обозначения покрытий, приведенные в таблице 1 и приложении А даны по ГОСТ 9.306.

5 Требования к реактивам, материалам и оборудованию

5.1 Реактивы, материалы и посуда, применяемые при изготовлении индикаторных паст, приведены в приложении Б.

5.2 Для нанесения индикаторных паст на поверхность контролируемого покрытия применяют волосяные кисти по ГОСТ Р 58516. Допускается применение пульверизаторов различных типов.

5.3 При замере пор и дефектов в виде окрашенных участков применяют измерительный столик, измерительную лупу по ГОСТ 25706, разметочный циркуль и кронциркуль по ГОСТ 28950.

5.4 Индикаторные пасты приготавливают непосредственно перед контролем пористости по инструкции, приведенной в приложении В.

6 Требования безопасности

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

6.2 Метеорологические условия и содержание вредных веществ в рабочей зоне помещения не должно 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.

6.3 При проведении контроля оборудование должно соответствовать общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

6.4 При выполнении электрических измерений должны быть соблюдены общие требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019.

6.5 Для предупреждения воздействия общетоксичных и раздражающих веществ предусматривают:

- общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию в помещениях, а также вытяжную вентиляцию на рабочих местах в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021;
- 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).

7 Проведение контроля

7.1 Состав индикаторных паст, в зависимости от материала подложки и контролируемых покрытий, должен соответствовать приведенному в таблице 1.

7.2 Поверхности контролируемых покрытий должны быть обезжирены органическим растворителем (промыты в спирте, бензине, трихлорэтилене и т. п.) или пастой из окиси магния, венской извести и т. п.

После обезжиривания пастой поверхности тщательно промывают струей воды.

Сушку производят теплым воздухом, хлопчатобумажной тканью или фильтровальной бумагой.

Обезжиривание не производят при проведении контроля непосредственно после нанесения покрытия.

7.3 Пасту наносят на поверхность контролируемого покрытия волосяной кистью, пульверизатором, окунанием или другим способом, обеспечивающим нанесение равномерного слоя пасты толщиной от $4 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^{-2}$ мм (0,5—2 г/дм^2).

Методика определения толщины слоя пасты приведена в приложении Г.

7.4 По истечении времени, указанного в таблице 1, производят замер и подсчет окрашенных участков. Если позволяет профиль поверхности, замер производят с помощью измерительного столика или измерительной лупы. В случае поверхностей сложного профиля замер производят с помощью разметочного циркуля или кронциркуля с последующим перенесением размера на миллиметровую бумагу или измерительную линейку.

Примечание — Метод не применим, если отношение высоты профиля h к ширине углубления (щели, зазора, паза и др.) d более 1. Соотношение между h и d приведено на рисунке 1.

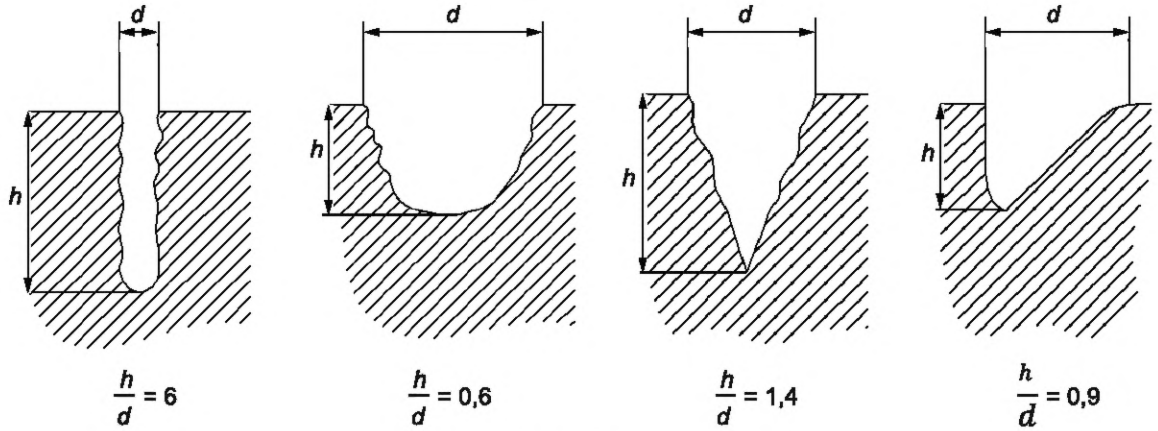


Рисунок 1

7.5 После считывания результатов пасту смывают проточной водой в течение 5—10 мин (рекомендуется использовать ватные тампоны и мягкие щетки), поверхность высушивают теплым воздухом хлопчатобумажной тканью или фильтровальной бумагой.

7.6 Если величина контролируемой поверхности более 50 см^2, контроль пористости производят по частям на участках, не превышающих 50 см^2. Пасту смывают после проведения контроля по всей поверхности.

Примечание — При массовом контроле однотипных образцов (деталей) рекомендуется применять специальные держатели, позволяющие устанавливать по возможности большее количество контролируемых образцов (деталей) в одинаковом положении.

7.7 В сомнительных случаях (ошибка оператора, несоблюдение равномерности слоя пасты, попадание случайных загрязнений в процессе нанесения индикаторной пасты и т. п.) определение пористости повторяют, но не более трех раз на одном участке.

Результаты отдельных определений усредняют.

7.8 В случае многослойных покрытий контроль производят последовательно, начиная с определения сквозных пор и дефектов. Например, контроль пористости многослойных покрытий типа медь-никель, медь-серебро и т. п., нанесенных на железосодержащую основу, производят следующим образом: с помощью индикаторной пасты № 1 определяют поры и дефекты до железосодержащей основы согласно 6.2—6.7, затем с помощью индикаторной пасты № 2 или 3 аналогично определяют поры до медного подслоя.

Таблица 1 — Индикаторные пасты, применяемые при контроле пористости и других дефектах покрытий

Металл (сплав) основы или промежуточного слоя покрытия	Контролируемые покрытия	Индикаторные пасты		Время выдержки пасты, мин	Эффект, наблюдаемый по месту пор и других дефектов покрытий
		Номер	Состав		
Сталь и другие железосодержащие сплавы (не менее 50 % железа)	Все виды покрытий, кроме Ц и Кд	1	Железосинеродистый калий, натрий хлористый, пропиловый спирт, двуокись титана	3	Синее окрашивание
Медь и сплавы меди (бронзы, латуни и др.)	Все виды покрытий, кроме Ц, Кд, О, О-С, О-Ви, О-С-Ви, Хим. Н	2	Дифенилкарбазид, натрий азотистокислый, аммоний уксуснокислый, спирт пропиловый, спирт этиловый, двуокись титана	5	Красно-коричневое окрашивание
	Все виды покрытий, кроме Ц, Кд, Ср	2а	Калий железистосинеродистый, аммоний сернокислый, кислота серная, перекись водорода	2	Красно-коричневое окрашивание
Алюминий и его сплавы. Бериллий и его сплавы	Все виды покрытий	3	Алюминон, перекись водорода, двуокись титана, натрий едкий	3—5	Розовое окрашивание
Никель и его сплавы	Покрытия Зл, Пд, Х и их сплавы, в том числе многослойные	4	Диметилглиоксим, натрий азотистокислый, йод кристаллический, спирт этиловый или пропиловый, двуокись титана	5—10	Красное окрашивание
	Покрытие Зл, Пд, Х, Ср и их сплавы, в том числе многослойные	5	Диметилглиоксим, натрий азотистокислый, аммоний углекислый, спирт этиловый или пропиловый, двуокись титана	5—10	Красное окрашивание
Примечание — Появление сплошного сине- или розово-лилового фона на никелевых и хромовых покрытиях свидетельствует о плохой отмывке поверхности от электролита или губчатости покрытия.					

8 Обработка результатов

8.1 Оценку пористости покрытий производят по шестибалльной шкале в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Коэффициент пористости $K_{пор}$	Оценочный балл	Критерии оценки	
		Проходные баллы	Непроходные баллы
Св. 0 до 0,20	0	0, 1, 2, 3, 4	5
Св. 0,20 до 0,40	1		
Св. 0,40 до 0,60	2		
Св. 0,60 до 0,80	3		
Св. 0,80 до 1,00	4		
Св. 1,00	5		

8.2 По результатам считывания числа окрашенных участков по 7.4 вычисляют среднее число пор $N_{ср}$, пор/см^2, и коэффициент пористости $K_{пор}$ по формулам:

$$N_{ср} = \frac{N_{об}}{S}, \quad (1)$$

$$K_{пор} = \frac{N_{ср}}{N_{пр}}, \quad (2)$$

где $N_{об}$ — общее число пор на оцениваемой поверхности;

S — величина поверхности, на которой производят определение пористости, см^2;

$N_{пр}$ — предельно допустимое число пор, пор/см^2.

8.3 Результаты контроля считают удовлетворительными, если все образцы контролируемой партии имеют проходной балл.

8.4 При вычислении коэффициента пористости необходимо руководствоваться следующими дополнительными показателями:

- при размерах окрашенных участков менее или равных 1 мм расстояние между отдельными порами не нормируется;
- при размерах окрашенных участков свыше 1 до 5 мм расстояние между двумя дефектами не должно быть менее десятикратной суммы их средних диаметров;
- не допускается наличие окрашенных участков размером более 5 мм, если иное не установлено в ТУ на конкретный тип изделия.

Приложение А
(рекомендуемое)

Предельно допустимое число пор $N_{пр}$, установленное по результатам камерных испытаний изделий электронной техники на воздействие соляного тумана

Таблица А.1

Металл (сплав) основы	Наименование покрытия	Назначения покрытия	$N_{пр}$, пор/см^2		Примечание
			до основы	до подслоя	
Железо и сплавы на основе железа	Ср, Зл, Пд и др. драгоценные металлы и их сплавы, а также М.Ср, М.Зл, М.Пд	Обеспечение электрического контакта, пайки, защита от коррозии	0,3—0,5	0,7—1,0	В том числе многослойные покрытия, например: Ср.Зл, Ср.Пд, Ср.Рд, Н.Рд и др.
	Н, Хим.Н, М.Н, М.Хим.Н		0,6—0,8	1,0—1,2	В том числе многослойные никелевые покрытия, например: Хим.Н.Н, Нм.Нб и др.
	Н.Х, М.Н.Х	Защита от коррозии, обеспечение декоративного вида	0,8-1,2	1,5-2	
	О, О-С, О-Ви, О-С-Ви и др., а также М, О, М.О-С, М.О-Ви, М.О-С-Ви	Обеспечение пайки, защита от коррозии	0,3—0,5	1,0—1,5	Для проволочных выводов толщиной менее 1 мм наличие пор до основы не допускается; до подслоя не более 1 пор/см^2
Никель и сплавы на основе никеля	Ср, Зл, Пд и др. драгоценные металлы и их сплавы	Обеспечение электрического контакта, пайки, защита от коррозии	0,3—0,5	—	В том числе многослойные покрытия Ср.Зл, Ср.Нд, Зл.Рд и др.
Медь, бронзы, латуни	Ср, Зл, Пд и др. драгоценные металлы и их сплавы	Обеспечение электрического контакта, пайки, защита от коррозии	0,5—0,7	—	В том числе многослойные покрытия, например: Ср.Зл, Ср.Пд, Ср.Рд, Н.Рд и др.
	Н, Хим.Н		0,8—1,2	—	В том числе многослойные никелевые покрытия, например: ХИМ.Н.Н, Нм.Нб и др.
	Н, Н.Х	Защита от коррозии, обеспечение декоративного вида	1,2—1,5	—	—
Медь, бронзы, латуни	О, О-С, О-Ви, О-С-Ви и др.	Обеспечение пайки, защита от коррозии	0,8—1,2	—	Для проволочных выводов толщиной менее 1 мм—0,5 пор/см^2
Алюминий и сплавы на основе алюминия	Ан.ОКС, Ан.ОКС.ЛКП ЭМТ	Защита от коррозии, обеспечение декоративного вида	0,5—1,0	—	В том числе все виды дополнительной обработки после Ан.ОКС
Железо и сплавы на основе железа	ЛКП (ЭП-91, ЭП-74, ПФ-115, КО-813 и др.)	Защита от коррозии	0—0,5	—	—
Медь и сплавы на основе меди					

Приложение Б
(справочное)

Реактивы и материалы, применяемые при изготовлении индикаторных паст

Таблица Б.1

Наименование	Обозначение стандарта, технических условий
Алюминон	[1]
Аммиак	ГОСТ 3760
Аммоний углекислый	ГОСТ 3770
Аммоний надсернокислый	ГОСТ 20478
Аммоний сернокислый	ГОСТ 3769
Аммоний уксуснокислый	ГОСТ 3117
Диметилглиоксим	ГОСТ 5828
Дифенилкарбазид	[2]
Йод кристаллический	ГОСТ 4159
Кислота соляная	ГОСТ 3118
Кислота серная	ГОСТ 4204
Калий железистосинеродистый	ГОСТ 4207
Калий железосинеродистый	ГОСТ 4206
Натрий едкий	ГОСТ 4328
Натрий хлористый	ГОСТ 4233
Натрий азотистокислый	ГОСТ 4197
Перекись водорода	ГОСТ 10929
Спирт изопропиловый	ГОСТ 9805
Спирт этиловый (этанол)	ГОСТ 17299
Титана двуокись	ГОСТ 9808
Бумага фильтровальная	ГОСТ 12026
Вата медицинская гигроскопическая	ГОСТ 5556
Цилиндры измерительные	ГОСТ 1770
Пипетки	ГОСТ 1770
Бюксы	ГОСТ 25336
26 Чашки Петри любого типа	ГОСТ 25336

Приложение В
(рекомендуемое)

Рецептура и способ приготовления индикаторных паст

В.1 Общие положения

В.1.1 Необходимыми компонентами для приготовления индикаторных паст являются:

- высокочувствительный реагент — индикатор, дающий окрашенные соединения с ионами металла основы или подслоя;
- реагент, переводящий металл основы или подслоя в растворимое (ионное) состояние, но не разрушающий металл покрытия или переводящий его в пассивное состояние;
- двуокись титана (тонкорастертая) в качестве инертного наполнителя, обеспечивающего высокую кроющую способность паст в светлый фон, благоприятный для наблюдения окрашенных участков;
- растворители: вода, органические жидкости, в некоторых случаях — их смеси.

В.1.2 Приготовление индикаторных паст проводят в следующей последовательности:

- предварительное приготовление необходимых растворов. При приготовлении растворов используют весы любого типа, обеспечивающие точность взвешивания 0,001 г. Растворы хранят в стеклянной посуде с притертыми пробками неограниченное время;
- приготовление индикаторных паст. Индикаторные пасты рекомендуется готовить в количествах, не превышающих их потребности в течение срока годности, хранить в бюксах с притертыми крышками. Срок годности индикаторных паст ограничен и указывается в каждом случае конкретно.

В.1.3 Оптимальная консистенция паст в некоторой степени зависит от способа нанесения, размеров и конфигурации контролируемой поверхности, поэтому допускается непостоянное содержание двуокиси титана в составе паст.

В.1.4 Пасты перед употреблением необходимо перемешивать. Расслаивание паст с появлением верхнего окрашенного слоя не делает их непригодными к употреблению.

В.2 Приготовление паст

В.2.1 Индикаторная паста № 1

В.2.1.1 3 г железосинеродистого калия растворяют в 100 $см^3$ 1 %-ного раствора хлористого натрия. Полученный раствор смешивают с пропиловым спиртом в отношении объемов 4:1.

В.2.1.2 Двуокись титана замешивают на полученной смеси из расчета 12—15 г на 10 $см^3$ раствора, полученного в В.2.1.1.

Паста пригодна к употреблению в течение 10 дней.

В.2.2 Индикаторная паста № 2

В.2.2.1 Дифенилкарбазид растворяют в смеси этилового и пропилового спирта (отношение объемов 1:1) из расчета 1 г на 100 $см^3$ раствора (раствор 1).

Натрий азотистокислый и аммоний уксуснокислый растворяют в воде из расчета 5 г каждого из компонентов на 100 $см^3$ раствора (раствор 2).

В.2.2.2 Растворы 1 и 2 смешивают в отношении объемов 1:1. Двуокись титана замешивают на смеси растворов из расчета 10—15 г на 10 $см^3$ смеси.

Паста пригодна к употреблению в течение двух суток.

В.2.3 Индикаторная паста № 2а

В.2.3.1 20 г железосинеродистого калия растворяют в 100 $см^3$ воды (раствор 1);

20 г аммония сернокислого растворяют в 100 $см^3$ воды (раствор 2).

Серная кислота, 5 %-ный водный раствор (раствор 3).

Перекись водорода, 10—15 %-ный водный раствор (раствор 4).

В.2.3.2 Растворы 1, 2 и 3 смешивают в отношении объемов 1:1:1. Двуокись титана добавляют к смеси растворов из расчета 12—15 г на 10 $см^3$ и перемешивают, затем добавляют один объем раствора 4 и все тщательно перемешивают.

Паста должна иметь pH в пределах 1—2.

Паста пригодна к употреблению в течение одних суток.

В.2.4 Индикаторная паста № 3

В.2.4.1 Алюминон растворяют в 0,5 Н растворе едкого натра из расчета 2 г алюминона на 100 $см^3$ раствора, добавляют пропиловый спирт в отношении объемов 3:1 (раствор 1).

Перекись водорода, 20—25 %-ный раствор (раствор 2).

В.2.4.2 Двуокись титана замешивают на растворе 1 до консистенции густого теста из расчета 25—35 г на 10 $см^3$ раствора 1.

К смеси добавляют раствор 2 — половина от объема раствора 1. Смесь тщательно перемешивают.

Паста пригодна к употреблению в течение 2—3 ч.

В.2.5 Индикаторная паста № 4

В.2.5.1 Диметилглиоксим и кристаллический йод растворяют в смеси этилового и пропилового спирта, взятых в отношении объемов 3:1, из расчета 1 г диметилглиоксима и 1 г йода на 100 $см^3$ раствора (раствор 1).

Натрий азотистокислый растворяют в воде из расчета 10 г на 100 $см^3$ раствора (раствор 2).

В.2.5.2 Растворы 1 и 2 смешивают в отношении объемов 1:1. Двуокись титана замешивают на смеси растворов 1 и 2 из расчета 10—15 г на 10 $см^3$ смеси растворов.

Паста пригодна к употреблению в течение двух суток.

В.2.6 Индикаторная паста № 5

В.2.6.1 Диметилглиоксим растворяют в смеси этилового и пропилового спирта, взятых в отношении объемов 3:1, из расчета 1 г диметилглиоксима на 100 $см^3$ раствора (раствор 1).

Натрий азотистокислый и аммоний углекислый растворяют в воде из расчета 5 г каждого из компонентов на 100 $см^3$ раствора (раствор 2).

В.2.6.2 Растворы 1 и 2 смешивают в отношении объемов 1:1. Двуокись титана замешивают на смеси растворов из расчета 10—15 г на 100 $см^3$ смеси растворов.

Паста пригодна к употреблению в течение двух суток.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Методика определения толщины слоя индикаторной пасты

Пластинку из любого материала помещают в чашку Петри, накрывают крышкой и взвешивают.

Индикаторную пасту, приготовленную по способу, изложенному в приложении В, наносят на пластинку, как указано в 7.3, помещают в ту же чашку Петри, накрывают крышкой и опять взвешивают.

Взвешивание производят на весах любого типа, обеспечивающих точность взвешивания 0,01 г. Размер пластинки должен быть ограничен размером чашки Петри, но не должен быть менее 10 см^2.

Толщину слоя пасты h, мм, вычисляют по формуле

$$h = \frac{P \cdot 10}{Sd}, \qquad (Г.1)$$

где $P = P_2 - P_1$;

P — вес нанесенного слоя пасты, г;

P_1 — вес образца и чашки Петри после первого взвешивания, г;

P_2 — вес образца с пастой и чашки Петри после второго взвешивания, г;

S — поверхность образца, покрытая пастой, см^2;

d — удельный вес пасты, г/см^3.

Удельный вес пасты находят по графику, представленному на рисунке Г.1.

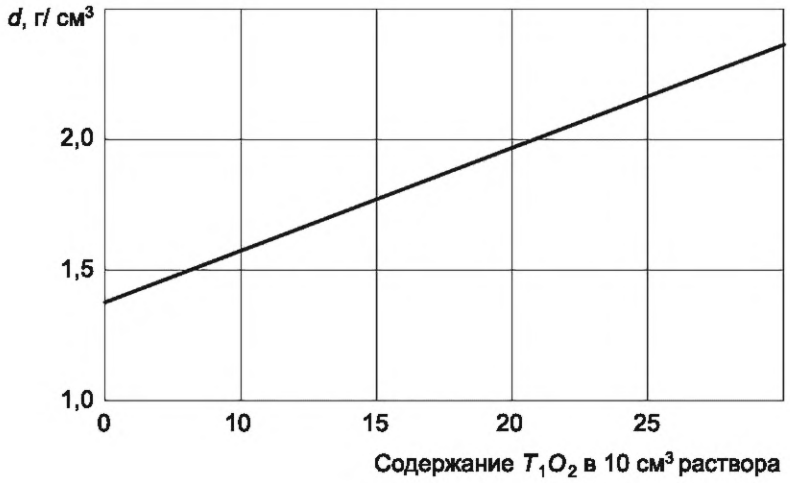


Рисунок Г.1

Библиография

[1] ТУ 6-09-5205-85 Алюминон (ауринтрикарбоновой кислоты триаммонийная соль: 4,4-диоксифуксон 3,3,3-трикарбоновой кислоты триаммонийная соль) чистый для анализа. Технические условия

[2] ТУ 6-09-07-1672-89 1,5-Дифенилкарбазид (1,5-дифенилкарбоногидразид) чистый для анализа. Технические условия

УДК 620.197:620.179.1:621.38:006.354 ОКС 19.100

Ключевые слова: изделия электронной техники, метод определения пористости покрытий

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.10.2024. Подписано в печать 13.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

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