

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СОЕДИНЕНИЯ ПАЯНЫЕ

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

ГОСТ 24715—81

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.791.3.052 : 658.562 : 006.354

Группа В09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СОЕДИНЕНИЯ ПАЯНЫЕ

Методы контроля качества

Brazed and Soldered Joints Methods for Inspection of Quality

ГОСТ 24715—81

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 апреля 1981 г. № 2182 срок действия установлен

с 01.01. 1983 г.
до 01.01. 1988 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на основные типы паяных соединений, выполненных по ГОСТ 19249—73 всеми способами пайки.

Стандарт устанавливает методы контроля качества паяных соединений с целью обнаружения поверхностных, внутренних и сквозных дефектов, указанных в табл 1.

Выбор метода или комплекса методов контроля (табл. 2, 3, 4, 5) для обнаружения дефектов паяных соединений следует проводить в соответствии с требованиями, предъявляемыми к качеству паяных соединений стандартами, техническими условиями и чертежами, утвержденными в установленном порядке, и с учетом размеров фактически выявляемых дефектов и производительности методов контроля.

Допускается использование других методов контроля качества паяных соединений при условии обеспечения чувствительности, гарантирующей выявление дефектов, недопустимых по требованиям технической документации на данное изделие, утвержденной в установленном порядке.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

©Издательство стандартов, 1981

Таблица 1

Дефекты паяных соединений

Поверхностные дефекты	Внутренние дефекты	Сквозные дефекты
Поверхностное окисление, поверхностная пора, подрез и выходящие на поверхность непропай, неспай, общая и локальная эрозии	Непропай, неспай, трещина, внутренняя пора, усадочная раковина, шлаковое включение, флюсовое включение, металлическое включение, неметаллическое включение, общая и локальная эрозии, паяльные остаточные напряжения, дефекты структуры паяного соединения (отклонения структуры от заданной техническими условиями	Непропай, неспай, общая и локальная эрозии, сочетание наружных и внутренних дефектов, приводящее к течи

Примечание. Неспаи, паяльные остаточные напряжения, общая и локальная эрозии, дефекты структуры паяного соединения выявляют методами разрушающего контроля (табл. 5).

Методы контроля конкретных паяных соединений должны быть указаны в технической документации на изготовление, приемку и эксплуатацию изделий.

Для проверки механических свойств образцы паяных соединений подвергают испытаниям на удар по ГОСТ 23046—78, на растяжение по ГОСТ 23047—78 и на изгиб по ГОСТ 24167—80.

Технология контроля паяных соединений должна быть установлена технической документацией, разработанной в соответствии с ГОСТ 3.1102—74 и ГОСТ 3.1502—74.

Таблица 2

Методы неразрушающего контроля для обнаружения поверхностных дефектов в паяных соединениях

Вид контроля	Метод контроля	Характеристика метода		Область применения
		Чувствительность (минимальные размеры выявляемых дефектов)	Особенности метода	
Оптический	Визуальный Визуально-оптический	По ГОСТ 23479—79	Для обнаружения мелких дефектов величиной менее 0,1 мм используют оптические приборы с увеличением до 30×. Подготовка и проведение контроля по ГОСТ 23479—79	Соединения, имеющие доступные для осмотра поверхности
Проникающими веществами — капиллярный	Цветной Люминесцентный Люминесцентно-цветной	По ГОСТ 18442—80	Достоверность метода зависит от шероховатости контролируемой поверхности паяного соединения. Проведение контроля — по ГОСТ 18442—80	Соединения, имеющие поверхности, доступные для нанесения пенетрантов и осмотра
Вихретоковый	Трансформаторный Параметрический	Дефекты с раскрытием 0,0005—0,001 мм и глубиной $\geqslant$ 0,2 мм	Параметр шероховатости поверхности контролируемых соединений — $Rz \leqslant 40$ мкм. Одновременно с поверхностными дефектами выявляют дефекты, расположенные на глубине до 2 мм от поверхности	Соединения, имеющие поверхности, доступные для преобразователей дефектоскопов

Примечание. Размеры фактически выявляемых дефектов зависят от технических характеристик применяемых средств контроля, конструктивных особенностей изделий и технологии изготовления.

Таблица 3

Методы неразрушающего контроля для обнаружения внутренних дефектов в паяных соединениях

Вид контроля	Метод контроля	Характеристика метода		Область применения
		Чувствительность (минимальные размеры выявляемых дефектов)	Особенности метода	
Радиационный	Радиографический	2—5% от суммарной просвечиваемой толщины материала	Чувствительность зависит от толщины и марок соединяемых материалов и припоев. Необходима биологическая защита от ионизирующего излучения в соответствии с нормами радиационной безопасности и санитарными правилами	По ГОСТ 20426—75
	Радиоскопический	3—8% от суммарной просвечиваемой толщины материала		
Акустический	Отраженного излучения (эхо-метод) Прошедшего излучения Резонансный Свободных колебаний Акустико-эмиссионный	Дефекты площадью 1—15 мм^2 при толщине материала 2,5—150 мм соответственно	Выявляют дефекты типа непропаев. Определяют условные размеры дефекта, эквивалентную площадь, конфигурацию и число дефектов. Метод не гарантирует выявление одиночных пор, шлаковых и инородных включений диаметром $\leqslant$ 1—2 мм. Вид дефекта не определяется. Не выявляются дефекты, расположенные по глубине в мертвой зоне дефектоскопа, а также	Не ограничена, за исключением соединений, не имеющих доступа для ввода и приема ультразвуковых колебаний, и соединений, обладающих повышенным затуханием ультразвуковых колебаний или имеющих толщину меньше, чем мертвая зона дефектоскопа

Продолжение табл. 3

Вид контроля	Метод контроля	Характеристика метода		Область применения
		Чувствительность (минимальные размеры выявляемых дефектов)	Особенности метода	
			дефекты, расположенные от отражающей поверхности на расстоянии меньшем, чем разрешающая способность дефектоскопа	
Тепловой	Теплометрический Термометрический	По ГОСТ 23483—79	Выявляют дефекты типа непропаев. Необходимо создание теплового потока в направлении, перпендикулярном поверхности соединения. Подготовка и проведение контроля — по ГОСТ 23483—79	Соединения, у которых толщина слоя, обращенного к приемнику излучения, не превышает 3 мм. Возможен контроль паяных соединений электронных схем и электрических цепей

Продолжение табл. 3

Вид контроля	Метод контроля	Характеристика метода		Область применения
		Чувствительность (минимальные размеры выявляемых дефектов)	Особенности метода	
Электрический	Электрический	Определяется чувствительностью измерительной аппаратуры	Оценку качества производят по величине электрического сопротивления или электропроводности контролируемого участка. Вид и характер дефекта не определяются	Соединения, имеющие доступ для измерительных наконечников

Примечания:

1. При радиографическом и радиоскопическом контроле не обеспечивается выявление дефектов:

любых дефектов, если их протяженность в направлении излучения меньше удвоенной чувствительности контроля, определенной по эталонам чувствительности, или если изображения дефектов совпадают с другими изображениями, затрудняющими расшифровку (изображениями посторонних деталей, острых углов изделия, резких перепадов толщин паяемых элементов и т. п.);

трещин с раскрытием менее 0,1 мм;

трещин, плоскость раскрытия которых не совпадает с направлением излучения;

непропаев в случае, если разница между коэффициентами ослабления излучения припоем и паяемым материалом и толщина паяного шва не обеспечивают достаточного радиационного контраста.

Радиографический и радиоскопический контроль следует применять при наличии двустороннего доступа к контролируемому паяному соединению, обеспечивающего возможность установки источника и детектора излучения в соответствии со схемами контроля.

2. Размеры фактически выявляемых дефектов зависят от технических характеристик применяемых средств контроля, конструктивных особенностей изделия и технологии изготовления.

Методы неразрушающего контроля для обнаружения

Вид контроля	Метод контроля		Характеристика: Порог чувствительности течеискателя, м³ · Па/с
Проникающими веществами—течеискание	Газовые	Радиоактивный	—
		Манометрический	—
		Масс-спектрометрический	Способы вакуумной камеры, накопления при атмосферном давлении, опрессовки в камере, опрессовки замкнутых оболочек, обдува $5 \cdot 10^{-11}$—$5 \cdot 10^{-13}$
		Галогенный	10^{-7}
		Пузырьковый	—
		Ультразвуковой	10^{-3}—10^{-2}
		Катарометрический	10^{-6}
		Химический	—
		Инфракрасный	10^{-6}
	Жидкостные	Гидростатический	—
		Люминесцентный (цветной)	—
		Электрический	—

Обозначения, принятые в формулах: $V_и$ — объем изделия; t — продолжитель метр пузырька; σ — коэффициент поверхностного натяжения; ϱ — плотность индикаторной жидкости; $P_а$ — атмосферное давление; $P_в$ — давление в вакуу предел измерения манометра, τ — время от момента образования пузырька до

сквозных дефектов в паяных соединениях

Таблица 4

метода		
Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Особенности метода	Область применения
—	Порог чувствительности испытаний зависит от технических характеристик применяемых средств контроля, конструктивных особенностей контролируемых изделий и технологии контроля. Требования к выбору методов испытаний, к подготовке и проведению испытаний — по ГОСТ 24054—80	Определение герметичности изделий и (или) их элементов, а также выявление отдельных течей
Способы компрессионный и вакуумный $\frac{V_и \Delta p_{min}}{t}$ Способ камерный $\frac{V_к \Delta p_{min}}{t}$		
—		
—		
Способы компрессионный и нагреванием $\frac{\pi d_{min}^3}{\tau}\left(\frac{4\sigma}{d_{min}} + \varrho g h + P_a\right)$ Способ вакуумный $\frac{\pi d_{min}^3}{\sigma\tau}\left(\frac{4\sigma}{d_{min}} + \varrho g h + P_в\right)$ Способ обмыливанием $\frac{\pi d_{min}^3}{\sigma\tau}\left(\frac{4\sigma}{d_{min}} + P_a\right)$		
—		
—		
—		
—		
—		
—		
—		

ность испытания; $V_к$ — объем камеры; d_{min} — наименьший регистрируемый диа индикаторной жидкости; g — ускорение свободного падения; h — высота слоя мированном пространстве над слоем индикаторной жидкости; ΔP_{min} — нижний его отрыва.

Таблица 5

Методы разрушающего контроля

Вид контроля	Метод контроля	Характеристика метода		Область применения
		Чувствительность	Особенности метода	
Разрушающий контроль	Вскрытие	Выявляют макроскопические и микроскопические дефекты	Качество паяного соединения после вскрытия участка определяют внешним осмотром разрезанной части и по результатам металлографических, рентгеноструктурных, химических и других исследований	Обнаружение, установление вида, характера и места расположения внутренних дефектов в паяных соединениях, если для этого не применимы другие методы контроля
	Технологическая проба	Выявляют макроскопические и микроскопические дефекты	Образцы паяют по действующей технологии пайки	Не ограничена

Редактор *И. Л. Виноградская*
Технический редактор *Л Б. Семенова*
Корректор *А Г. Старостин*

Сдано в наб 18 05 81 Подп к печ. 20 08 81 0,75 п л. 0,68 уч.-изд л Тир. 40000 Цена 3 коп

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер., 6. Зак 849

Цена 3 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
ДЛИНА	метр	м	m
МАССА	килограмм	кг	kg
ВРЕМЯ	секунда	с	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	А	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	кельвин	К	K
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	моль	моль	mol
СИЛА СВЕТА	кандела	кд	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СОБСТВЕННЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица		Выражение производной единицы	
	наименование	обозначение	через другие единицы СИ	через основные единицы СИ
Частота	герц	Гц	—	$с^{-1}$
Сила	ньютон	Н	—	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Па	$Н/м^2$	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	$Н \cdot м$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность, поток энергии	ватт	Вт	$Дж/с$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	$А \cdot с$	$с \cdot А$
Электрическое напряжение, электрический потенциал	вольт	В	$Вт/А$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	Ф	$Кл/В$	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	$В/А$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	См	$А/В$	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Вб	$В \cdot с$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	Тл	$Вб/м^2$	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	Гн	$Вб/А$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	лм	—	$кд \cdot ср$ *
Освещенность	люкс	лк	—	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$ *
Активность нуклида	беккерель	Бк	—	$с^{-1}$
Доза излучения	грей	Гр	—	$м^2 \cdot с^{-2}$

* В эти два выражения входит, наравне с остальными единицами СИ, дополнительная единица—стерадиан.

gost.e-ecolog.ru