

РАЗРАБОТАН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

ИСПОЛНИТЕЛИ

А. С. Боровиков, канд. техн. наук (руководитель темы); А. Г. Пеликан;
В. П. Петров; Г. Г. Газизова; Т. И. Багрянцева; Е. А. Никитина

ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

Начальник Научно-технического управления Н. И. Гореликов

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 ноября 1984 г. № 4012

УДК 620.179.111.05 : 006.354

Группа П16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Контроль неразрушающий
ДЕФЕКОСКОПЫ КАПИЛЛЯРНЫЕ

Общие технические требования
и методы испытаний

Non-destructive testing. Capillary defectoscopes.
General technical requirements and test methods

ГОСТ
23349-84

Взамен
ГОСТ 23349-78

ОКП 42 7620

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 ноября 1984 г. № 4012 срок действия установлен

с 01.01.86

до 01.01.91

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на капиллярные дефектоскопы (далее — дефектоскопы), предназначенные для выявления невидимых или слабо видимых глазом поверхностных несплошностей различного происхождения в металлических и неметаллических материалах, полуфабрикатах и изделиях любой геометрической формы.

Стандарт не распространяется на дефектоскопические материалы.

Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для дефектоскопов высшей и первой категорий качества.

1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Дефектоскопы должны изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 10997-84 и технических условий на дефектоскопы конкретного типа по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

1.2. Дефектоскопы должны изготавливать в следующих конструктивных исполнениях: стационарные; передвижные; переносные.

1.3. Рабочие режимы дефектоскопов: импульсный; кратковременный; повторно-кратковременный.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



© Издательство стандартов, 1985

1.4. В зависимости от функционального назначения и эксплуатационной законченности дефектоскопы могут включать в себя полностью или частично следующие функциональные устройства:

- подготовки объектов к контролю;
- обработки объектов дефектоскопическими материалами;
- проявления несплошностей;
- выявления несплошностей;
- контроля качества дефектоскопических материалов;
- контроля ультрафиолетового, видимого, теплового и других используемых излучений;
- контроля технологических процессов.

Схема условного обозначения капиллярных дефектоскопов приведена в рекомендуемом приложении 1.

1.5. Класс чувствительности контроля, достигаемый с помощью дефектоскопов и конкретных дефектоскопических материалов, — по ГОСТ 18442—80.

1.6. Требования к конструкции

1.6.1. Конструкция дефектоскопов должна соответствовать эргономическим требованиям ГОСТ 22269—76 и ГОСТ 12.2.049—80.

1.6.2. В функциональных устройствах дефектоскопов, предназначенных для обработки объектов дефектоскопическими материалами, должна быть обеспечена герметизация и теплоизоляция.

1.6.3. Конструкцией дефектоскопов должна обеспечиваться защита от случайного прикасания к частям, находящимся под напряжением, в соответствии с ГОСТ 14254—80.

Требование распространяется на все рабочие положения дефектоскопа как при нормальной эксплуатации, так и после удаления крышек или частей, снимаемых без помощи инструмента, за исключением ламп с цоколем, имеющих защиту от случайного прикасания при установке и снятии лампы.

1.6.4. Допускаемые отклонения положений штативов, усилия смещения составных частей от зафиксированного положения и их устойчивость при наклонах должны быть установлены в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

1.6.5. Масса переносных дефектоскопов должна быть не более 10 кг.

1.6.6. Функциональные устройства дефектоскопов, предназначенные для контроля качества дефектоскопических материалов, обработки объектов дефектоскопическими материалами и контроля технологических процессов, должны быть устойчивы к коррозионному и окрашивающему воздействиям дефектоскопических материалов, воздействиям ультрафиолетового, видимого, теплового и других используемых излучений.

1.6.7. Время установления рабочего режима дефектоскопов должно быть не более 15 мин, а для изделий высшей категории качества — не более 10 мин.

1.7. Питание дефектоскопов следует осуществлять от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц при отклонениях напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10% от номинального значения.

Примечание. Допускается для дефектоскопов, в состав которых входят специализированные источники УФ-облучения, устанавливать отклонения напряжения питания в соответствии с техническими условиями на источник УФ-излучения конкретного типа.

1.8. Требования к электрической изоляции дефектоскопов — по ГОСТ 21657—83.

1.9. Требования по устойчивости к внешним воздействиям

1.9.1. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха дефектоскопы должны изготавливать по группам В3 и В4 ГОСТ 12997—84 и группам, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Группа исполнения	Диапазон рабочей температуры воздуха при эксплуатации, °С (К)	Большее значение относительной влажности	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 16136—89
В5	плюс 15 (288)—плюс 40 (313)	80% при 35°C (308 К) и более низких температурных без компенсации влаги	УХЛ 4.2
В6	минус 10 (263)—плюс 35 (308)	80% при (20 ± 5) °С (293 ± 5) К	
Д4	минус 25 (248)—плюс 40 (313)	(95 ± 3) % при (20 ± 5) °С (293 ± 5) К и более низких температурных без компенсации влаги	У1.1; У1; У2; У3

Примечание. Допускается изготавливать дефектоскопы, работающие в условиях термостатирования с температурой или режимами в одном из диапазонов температур и влажности, указанных в табл. 1.

1.9.2. Дефектоскопы должны быть устойчивыми к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

1.10. Требования к надежности — по ГОСТ 13216—74 и ГОСТ 27.003—83.

1.10.1. Для дефектоскопов должны быть установлены вероятность безотказной работы и средний срок службы, а с 01.07.86 — установленная безотказная наработка и установленный срок службы.

1.10.2. Вероятность безотказной работы дефектоскопов не должна быть менее 0,92 за 1000 ч, а для изделий высшей категории качества — 0,96 за 1000 ч.

Критерии отказов дефектоскопов должны быть указаны в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

1.10.3. Средний срок службы дефектоскопов не должен быть менее 10 лет.

1.10.4. Установленная безотказная наработка и установленный срок службы должны быть указаны в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

1.11. Требования к составным частям

1.11.1. УФ-облучатели должны обеспечивать УФ-облученность в соответствии с ГОСТ 18442—80.

1.11.2. Размеры облучаемых полей стационарных дефектоскопов при визуальном контроле оператором сидя не должны быть менее 100×200 мм, стоя — менее 200×300 мм.

Отношение максимальной УФ-облученности к минимальной в пределах размера облучаемого поля должно быть не более 2.

1.11.3. В дефектоскопах, предназначенных для выявления несплошностей, коэффициент мощности многоламповых УФ-облучателей должен быть не менее 0,85, одноламповых — не менее 0,8, для УФ-облучателей общей мощностью 300 Вт и менее — не нормируется.

Примечание. По согласованию с потребителем допускается изготовление УФ-облучателей с коэффициентом мощности менее указанных.

1.12. Комплектность дефектоскопов устанавливается в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

К дефектоскопам должна быть приложена эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601—68.

1.13. В технических условиях на дефектоскопы следует также устанавливать:

- область применения;
- расстояние, на котором определяют УФ-облученность;
- потребляемую мощность (энергоёмкость);
- габаритные размеры (объем);
- массу (материалоёмкость).

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Конструкция дефектоскопов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003—74.

2.2. В зоне действия дефектоскопов с источником УФ-излучения следует использовать средства индивидуальной защиты оператора — халаты с длинными рукавами и перчатки из темной нелюминесцирующей хлопчатобумажной ткани.

2.3. В УФ-облучателях дефектоскопов, предназначенных для люминесцентного метода с визуальным способом выявления дефектов, следует использовать в качестве источника УФ-излучения специализированные ртутные лампы в черных колбах, указанные в рекомендуемом приложении 2, а также неспециализированные ртутные лампы с приставными светофильтрами из стекла УФС6 и УФС8 по ГОСТ 9411—81.

Примечание. Допускается применение других источников и светофильтров, обеспечивающих выделение излучения с длиной волны 300—400 нм с преобладанием длины волны 365 нм. Излучение с длиной волны 300—320 нм допускается не более 10% от всего потока.

2.4. Дефектоскопы с источниками УФ-излучения должны быть снабжены встроенными или отдельными устройствами, защищающими лицо и глаза оператора от воздействия УФ-излучения. Требования к защитным устройствам устанавливаются в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

2.5. Для индивидуальной защиты глаз следует применять защитные очки по ГОСТ 12.4.013—75:

закрытые с непрямой вентиляцией типа ЗН со светофильтрами из цветного оптического стекла марки ЖС4 по ГОСТ 9411—81 толщиной не менее 2 мм — при контроле объектов в условиях затемнения при диффузно отраженном УФ-облучении;

закрытые с непрямой вентиляцией типа ЗН или ЗНР со светофильтрами С-4 — С-9 по ГОСТ 12.4.080—79 — при наладке УФ-облучателей.

Примечание:

1. При наличии зеркального отражения от контролируемого объекта и плотности УФ-излучения более 3000 мкВт/см² средства индивидуальной защиты глаз устанавливаются в технической документации на контроль.

2. Допускается использование защитных очков со светофильтрами с аналогичными оптической плотностью, люминесценцией и спектральной характеристикой.

2.6. В качестве защитного пленочного негорючего материала, поглощающего УФ-излучение, но пропускающего видимый свет, следует применять полиимидную пленку типа ПМ марки А по техническим условиям толщиной не менее 30 мкм.

2.7. Поверхности дефектоскопов, подверженные УФ-облучению, не должны люминесцировать, коэффициент отражения УФ-излучения от поверхностей дефектоскопов не должен быть более 0,2.

2.8. Максимально допускаемые значения дозы эритемного облучения и эритемной облученности в зоне работы оператора не должны превышать указанных в табл. 2.

Таблица 2

Типы источников УФ-излучения	Максимально допустимая доза зрительного облучения, мэр·ч/м ²	Продолжительность непрерывной работы за рабочую смену, ч	Максимально допустимая зрительная облученность, мэр/м ²
Специализированные ртутные лампы в черных колбах	160	8,0	20
		3,0	50
		1,5	100
Неспециализированные лампы с приставными фильтрами	560	8,0	От 16 до 65
		3,5	150
		2,0	280

2.9. При работе со стационарными дефектоскопами, предназначенными для использования цветного и ахроматического методов с визуальным способом выявления несплошностей, следует применять комбинированное освещение (общее и местное).

Освещенность контролируемой поверхности — по ГОСТ 18442—80.

Конкретные значения освещенности должны быть указаны в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

Значение яркости контролируемой поверхности в направлении глаз оператора не должно превышать 400 кд/м².

2.10. В составных частях дефектоскопов, предназначенных для использования со вспомогательными средствами осмотра (например, лупами, биноклярными операционными микроскопами, зеркалами), должна быть обеспечена освещенность объекта, соответствующая требованиям эксплуатации этих средств.

2.11. Вентиляция в помещении для стационарных дефектоскопов, содержащих УФ-облучатели с неспециализированными ртутными лампами, являющимися источниками озона, должна обеспечивать соблюдение требований ГОСТ 12.1.005—76.

2.12. В дефектоскопах, при работе которых в воздух выделяются пыль и пары вредных веществ, должны быть предусмотрены встроенные отсосы, вентиляция, очистка и регенерация технологических выбросов и стоков.

2.13. Скорость воздуха в рабочем проеме дефектоскопа (средняя по периметру рабочего сечения) при работе с дефектоскопическими материалами должна быть указана в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

2.14. Предельно допускаемые значения температуры частей дефектоскопов, с которыми соприкасается оператор при работе, не должны быть выше:

40°C (313 K) — для составных частей, выполненных из металла;

45°C (323 K) — для составных частей, выполненных из материалов с низкой теплопроводностью.

Значения температуры остальных составных частей устанавливаются в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

2.15. Символы органов управления дефектоскопов — по ГОСТ 12.4.040—78.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Проверку дефектоскопов на соответствие требованиям пп. 1.1, 1.9.1 и 1.9.2 проводят по разд. 5 ГОСТ 12997—84 и методам, установленным в технических условиях на дефектоскопы конкретного типа.

Допускается проверять дефектоскопы на соответствие требованиям пп. 1.9.1 и 1.9.2 испытанием отдельных блоков функциональных устройств, если результаты их испытаний могут характеризовать дефектоскоп в целом.

3.2. Проверку класса чувствительности (п. 1.5) проводят визуальной оценкой выявляемости несплошностей на стандартных образцах предприятия, приведенных в рекомендуемом приложении 3, с соблюдением требований пп. 1.11.1—1.11.3, 2.3, 2.7 и 2.9.

3.3. Проверка на соответствие требованиям п. 1.8 — по ГОСТ 21657—83.

3.4. Проверка УФ-облученности (пп. 1.11.1—1.11.3; 2.8) — по ГОСТ 18442—80 и разд. 3 «Гигиенических требований к конструированию и эксплуатации установок с искусственными источниками ультрафиолетового излучения для люминесцентного контроля качества промышленных изделий» № 1854—78, утвержденных Минздравом СССР. Допускается применение поверенных уфиметров различных типов.

3.5. Испытания дефектоскопов на надежность (пп. 1.10.1—1.10.3) — по ГОСТ 13216—74 и ГОСТ 20699—75.

Испытание дефектоскопов на надежность (п. 1.10.4) — по техническим условиям на дефектоскопы конкретного типа.

3.6. Методы проверки дефектоскопов на соответствие требованиям пп. 1.2—1.4; 1.6.1—1.6.7; 1.12; 1.13; 2.1; 2.4; 2.12—2.15 — по техническим условиям на дефектоскопы конкретного типа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

Схема условного обозначения капиллярных дефектоскопов



Пример условного обозначения переносного капиллярного дефектоскопа с функциональными устройствами проявления и выявления несплошностей, использующего цветной метод контроля:

КД-34-3-Ц

Пример условного обозначения стационарного капиллярного дефектоскопа, использующего люминесцентный метод, с функциональными устройствами обработки объектов дефектоскопическими материалами, выявления несплошностей (УФ-облученность — 50 отн. ед.) и контроля технологических процессов:

КД-247-1-Л-50

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

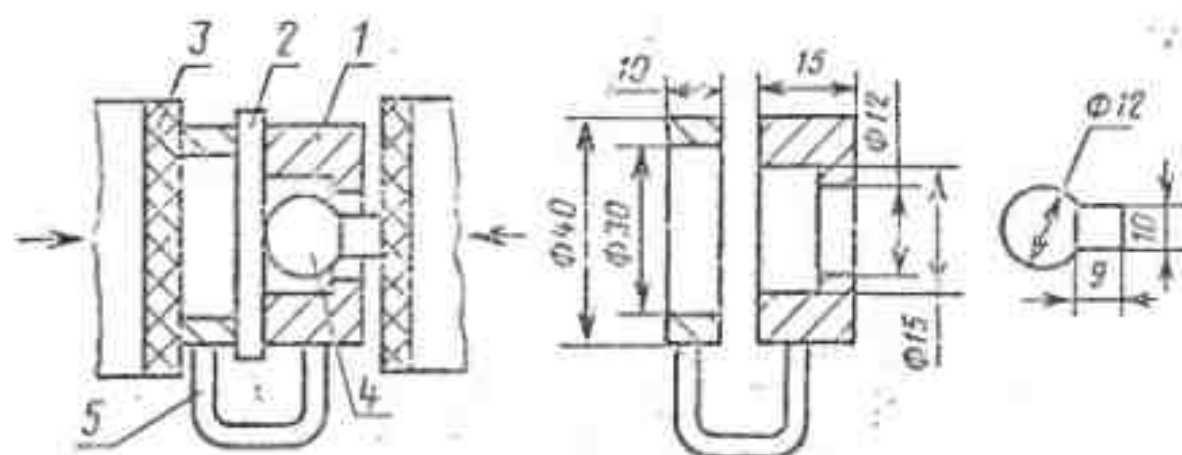
Типы специализированных ртутных ламп

ДРУФ-125, ДРУФ3-125 по ТУ 16—545—056—80; ДРУФ-125—1, ДРУФ-250 по ТПО.339.836.ТУ; ЛУФ-4—1 по ТУ 16—545—057—75.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Образец № 1

1. Образец изготавливают размерами 30×70×3 мм из листовой стали ЭИ-962 1Х12Н2ВМФ по техническим условиям. Допускается применение азотирующей стали.
2. Полученную заготовку рихтуют и шлифуют на глубину 0,1 мм с одной рабочей стороны.
3. Заготовку азотируют на глубину 0,3 мм без последующей закалки.
4. Рабочую сторону шлифуют на глубину 0,02—0,05 мм. Параметр шероховатости поверхности — $Ra \leq 0,40$ мкм по ГОСТ 2789—73.
5. Образец помещают в приспособление (черт. 1).



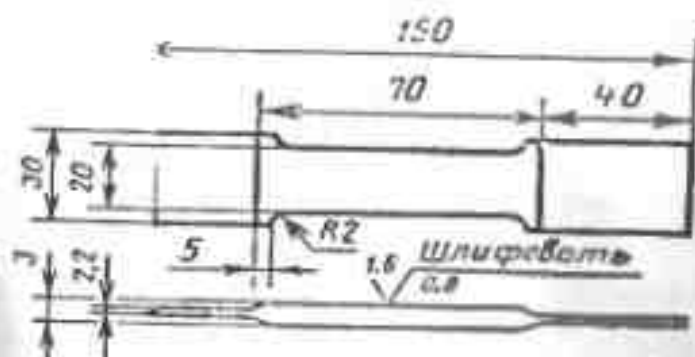
1—приспособление; 2—тест-образец; 3—тиски; 4—винты; 5—скоба

Черт. 1

6. Приспособление устанавливают в тиски как показано на черт. 1 и плавно зажимают до появления характерного хруста азотирующего слоя.
7. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.

Образец № 2

изготавливают толщиной 4 мм из листов стали ЭИ-962 по техническим условиям. Технические размеры образца приведены на черт. 2.



Черт. 2

Углы шлифуют и шлифуют с двух сторон на глубину 0,1 мм, а на глубину 1,3—0,4 мм. Шлифуют с одной стороны (рабочей) на глубину 0,05—0,1 мм с обильным охлаждением жидкостью. Параметр шероховатости поверхности по ГОСТ 2789—73. Шлифуют на все длине шлифуют с двух сторон с полного удаления слоя. Испытывают в разрывной машине с предельной нагрузкой 98 000 Н. Нагрузка — появления характерного хруста. Нагрузки определяют опытным путем в зависимости от несоблюдения. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.

Образец № 3

Изготавливают цилиндрической формы (длина 250—300 мм, диаметр 20 мм) из стали У-10 по ГОСТ 1435—74 (допускается изготавливать из стали с твердостью HRC 60...63). Поверхность шлифуют. Параметр шероховатости по поверхности по ГОСТ 2789—73. Электrolитически наносят слой хрома толщиной 0,25—0,31 мм. Шлифуют на глубину 0,1 мм твердым (Т или СТ) абразивным кругом при поперечной подаче 0,03—0,05 мм на один двойной ход и скоростью свыше 1—3 м/мин. Разрезают вдоль на две части. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.

Образец № 4

Изготавливают в виде диска толщиной 4 мм и диаметром 50 мм из стали ВТЗ-1 (допускается изготавливать из стали ВТЗ-1). Поверхность шлифуют с двух сторон на глубину 0,2 мм. Параметр шероховатости — $Ra \leq 0,80$ мкм по ГОСТ 2789—73. Нагревают на воздухе, выдерживая в течение 2 ч температуру 350°C (623 К), затем охлаждают до комнатной температуры.

4. Заготовку помещают на кольцо (внешний диаметр 50 мм, внутренний — 30 мм) и нагрузка от шарика на прессе Бринелля, создающей нагрузку 15000 Н (1530 кгс).
5. Образец греют в течение 3 ч на воздухе при температуре 350°C (623 К).
6. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.

Образец № 5

1. Образец изготавливают размерами 70×35×4 мм из полосовой инструментальной стали У-10 по ГОСТ 1405—75.
2. Шлифуют на глубину 0,2 мм с обильным количеством охлаждающей жидкости с одной стороны. Параметр шероховатости поверхности — $Ra \leq 0,80$ мкм по ГОСТ 2789—73.
3. На всю шлифованную поверхность электролитически наносят слой хрома толщиной 0,3 мм.
4. Для получения трещины образец выдерживают в течение 1 ч при температуре 250°C (523 К).
5. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.

Образец № 6

1. Образец представляет собой объект контроля или его часть с естественными дефектами.
2. Ширину трещины измеряют на металлографическом микроскопе.