Группа Т59

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Контроль неразрушающий

КАПИЛЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ

Общие требования

Nondestructive testing. Capillary methods.
General requirements

ГОСТ 18442—80

Взамен ГОСТ 18442—73

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 мая 1980 г. № 2135 дата введения установлена

01.07.81

Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 13.06.91 № 857

Настоящий стандарт распространяется на капиллярные методы неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов, изделий (далее — объекты контроля), предназначенные для обнаружения невидимых или слабовидимых невооруженным глазом дефектов типа несплошностей материала, выходящих на контролируемую поверхность.

Стандарт устанавливает область применения, общие требования к дефектоскопическим материалам, аппаратуре, классам чувствительности, технологической последовательности выполнения операций, обработке и оформлению результатов контроля и требования безопасности.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Капиллярные методы основаны на капиллярном проникании индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

1.2. Капиллярные методы предназначены для обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности.

1.3. Капиллярные методы позволяют контролировать объекты любых размеров и форм, изготовленные из черных и цветных металлов и сплавов, пластмасс, стекла, керамики, а также других твердых неферромагнитных материалов.

1.4. Капиллярные методы применяют для контроля объектов, изготовленных из ферромагнитных материалов, если их магнитные свойства, форма, вид и месторасположение дефектов не позволяют достигать требуемой по ГОСТ 21105—87 чувствительности магнитопорошковым методом и магнитопорошковый метод контроля не допускается применять по условиям эксплуатации объекта.

1.5. Необходимым условием выявления дефектов типа нарушения сплошности материала капиллярными методами является наличие полостей, свободных от загрязнений и других веществ, имеющих выход на поверхность объектов и глубину распространения, значительно превышающую ширину их раскрытия.

1.6. Капиллярные методы подразделяют на основные, использующие капиллярные явления, и комбинированные, основанные на сочетании двух или более различных по физической сущности методов неразрушающего контроля, одним из которых является капиллярный.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Издание с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1982 г., апреле 1986 г. (ИУС 4—83, 7—86).

1.7. Основные капиллярные методы контроля классифицируют:
в зависимости от типа проникающего вещества на:
проникающих растворов,
фильтрующихся суспензий;
в зависимости от способа получения первичной информации на:
яркостный (ахроматический),
цветной (хроматический),
люминесцентный,
люминесцентно-цветной.

1.8. Комбинированные капиллярные методы контроля в зависимости от характера физических полей (излучений) и особенностей их взаимодействия с контролируемым объектом классифицируют на:
капиллярно-электростатический;
капиллярно-электроиндукционный;
капиллярно-магнитный;
капиллярно-радиационный поглощения;
капиллярно-радиационный излучения.

2. ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Дефектоскопические материалы выбирают в зависимости от требований, предъявляемых к объекту контроля, его состояния и условий контроля. Их укомплектовывают в целевые наборы (см. приложение 1), в которые входят полностью или частично взаимообусловленные совместимые дефектоскопические материалы, приведенные ниже:
И — индикаторный пенетрант;
М — очиститель объекта контроля от пенетранта;
Г — гаситель пенетранта;
П — проявитель пенетранта.

Очиститель, индикаторный пенетрант, гаситель и проявитель характеризуют данными, приводимыми в рецептурных бланках. Форма рецептурного бланка приведена в приложении 2.

2.2. Совместимость дефектоскопических материалов в наборах или сочетаниях обязательна. Составы набора не должны ухудшать эксплуатационные качества материала контролируемого объекта.

2.3. Очистители и гасители в зависимости от характера взаимодействия с индикаторным пенетрантом подразделяют на растворяющие, самоэмульгирующие и эмульгирующие при внешнем воздействии.

2.4. Индикаторные пенетранты подразделяют:
в зависимости от физического состояния и светоколористических признаков в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Физическое состояние индикаторного пенетранта	Колористический признак индикаторного пенетранта	Колористическая характеристика индикаторного следа дефекта
Раствор	Ахроматический	Черный, серый, бесцветный
	Цветной	Имеет характерный цветовой тон при наблюдении в видимом излучении
	Люминесцентный	Испускает видимое излучение под воздействием длинноволнового ультрафиолетового излучения
	Люминесцентно-цветной	Имеет характерный цветовой тон при наблюдении в видимом излучении и люминесцирует под воздействием длинноволнового ультрафиолетового излучения
Суспензия	Люминесцентный или цветной	Скопление люминесцентных или цветных частиц суспензии в устье дефекта

в зависимости от физических свойств на:
нейтральные,
магнитные,
электропроводящие,
ионизирующие,
поглощающие ионизирующее излучение,
комбинированные;
в зависимости от технологических признаков на:
удаляемые органическими растворителями,
водосмываемые,
водосмываемые после воздействия очистителя или поверхностно-активных веществ,
нейтрализуемые гашением люминесценции или цвета.

2.5. Проявители подразделяют:
в зависимости от состояния в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Физическое состояние	Принцип действия	Характеристика
Порошок	Сорбционный	Сухой, преимущественно белый сорбент, поглощающий индикаторный пенетрант
Суспензия		Преимущественно белый сорбент, поглощающий индикаторный пенетрант, диспергированный в летучих растворителях, воде или быстросохнущих смесях
Краска (лак)	Диффузионный	Связывающий пигментированный или бесцветный быстросохнущий раствор, поглощающий индикаторный пенетрант
Пленка		Бесцветная или белая накладная лента с проявляющим, например, липким слоем, поглощающим индикаторный пенетрант, отделяемый с индикаторным следом от контролируемой поверхности

в зависимости от характера взаимодействия проявителя с индикаторным пенетрантом на:
химически пассивные, не меняющие колористические свойства индикаторного пенетранта;
химически активные (реактивные) меняющие цвет, способность люминесцировать или дающие продукты реакции, индицирующие дефекты.

3. АППАРАТУРА

3.1. При контроле применяют аппаратуру по ГОСТ 28369—89.

3.2. В необходимых случаях для обнаружения следа дефекта и расшифровки результатов контроля применяют различные средства осмотра (лупы, бинокулярные стереоскопические микроскопы, зеркала) в условиях, обеспечивающих освещенность объекта контроля, соответствующую правилам эксплуатации этих средств.

4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1. Основными этапами проведения капиллярного неразрушающего контроля являются:
подготовка объекта к контролю;
обработка объекта дефектоскопическими материалами;
проявление дефектов;
обнаружение дефектов и расшифровка результатов контроля;
окончательная очистка объекта.

4.2. Технологические режимы операций контроля (продолжительность, температуру, давление) устанавливают в зависимости от требуемого класса чувствительности, используемого набора дефектоскопических материалов, особенностей объекта контроля и типа искомых дефектов, условий контроля и используемой аппаратуры.

4.3. Подготовка объектов к контролю включает очистку контролируемой поверхности и полостей дефектов от всевозможных загрязнений, лакокрасочных покрытий, моющих составов и дефектоскопических материалов, оставшихся от предыдущего контроля, а также сушку контролируемой поверхности и полостей дефектов.

Способы очистки контролируемой поверхности приведены ниже:

механический — очистка струей абразивного материала (песком, дробью, косточковой крошкой) или механической обработкой поверхности;

паровой — очистка в парах органических растворителей;

растворяющий — очистка промывкой, протирка с применением воды, водных моющих растворов или легколетучих растворителей;

химический — очистка водными растворами химических реактивов;

электрохимический — очистка водными растворами химических реактивов с одновременным воздействием электрического тока;

ультразвуковой — очистка растворителями, водой или водными растворами химических соединений в ультразвуковом поле с использованием ультразвукового капиллярного эффекта;

анодно-ультразвуковой — очистка водными растворами химических реактивов с одновременным воздействием ультразвука и электрического тока;

тепловой — очистка прогревом при температуре, не вызывающей недопустимых изменений материала контролируемого объекта и окисления его поверхности;

сорбционный — очистка смесью сорбента и быстросохнущего органического растворителя, наносимой на очищаемую поверхность, выдерживаемой и удаляемой после высыхания.

Примечания:

1. Необходимые способы очистки, их сочетание и требуемую чистоту контролируемых поверхностей определяют в технической документации на контроль.

2. При заданном высоком классе чувствительности контроля предпочтительны не механические, а химические и электрохимические способы очистки, в том числе с воздействием на объект контроля ультразвука или электрического тока. Эффективность этих способов обусловлена оптимальным выбором очищающих составов, режимов очистки, сочетанием и последовательностью используемых способов очистки, включая сушку.

4.4. При подготовке объекта к контролю в необходимых случаях проводят работы по снятию или компенсации остаточных или рабочих напряжений в объекте, сжимающих полости искомых дефектов.

При поиске сквозных дефектов в стенках трубопроводных систем, баллонов, агрегатов и аналогичных полостных объектов, заполненных газом или жидкостью и находящихся под избыточным давлением, полости таких объектов освобождают от жидкости и доводят давление газа в них до атмосферного.

4.5. Обработка объекта дефектоскопическими материалами заключается в:

заполнении полостей дефектов индикаторным пенетрантом;

удалении избытка индикаторного пенетранта;

нанесении проявителя.

4.5.1. Способы заполнения дефектов индикаторным пенетрантом и их технологическая характеристика указаны ниже:

капиллярный — самопроизвольное заполнение полостей дефектов индикаторным пенетрантом, наносимым на контролируемую поверхность смачиванием, погружением, струей, распылением сжатым воздухом, хладоном или инертным газом;

вакуумный — заполнение полостей дефектов индикаторным пенетрантом при давлении в их полостях менее атмосферного;

компрессионный — заполнение полостей дефектов индикаторным пенетрантом при воздействии на него избыточного давления;

ультразвуковой — заполнение полостей дефектов индикаторным пенетрантом в ультразвуковом поле с использованием ультразвукового капиллярного эффекта;

деформационный — заполнение полостей дефектов индикаторным пенетрантом при воздействии на объект контроля упругих колебаний звуковой частоты или статического нагружения, увеличивающего минимальный размер дефектов.

Примечание. Для выявления сквозных дефектов пенетрант допускается наносить на поверхность, противоположную контролируемой.

4.5.2. Температура контролируемого объекта и индикаторного пенетранта должна быть в пределах, указанных в технической документации на данный дефектоскопический материал и объект контроля.

4.5.3. Продолжительность заполнения полостей дефектов определяют в технической документации на контроль объектов.

4.5.4. Избыток индикаторного пенетранта удаляют или гасят на контролируемой поверхности (в зависимости от технологического признака по п. 2.4) с применением очистителя или без него в возможно короткий промежуток времени от момента окончания заполнения полостей дефектов до момента начала проявления.

Способы удаления индикаторного пенетранта приведены ниже:

протирка — удаление индикаторного пенетранта салфетками с применением или без применения очищающего состава или растворителя;

промывка — удаление индикаторного пенетранта водой, специальным очищающим составом или их смесями (погружением, струей или распыленным потоком);

обдувка — удаление индикаторного пенетранта струей песка, дроби, косточковой крошки, древесными опилками;

гашение — устранение люминесценции или цвета воздействием гасителя.

4.5.5. При использовании водосмываемых (после воздействия очистителя) индикаторных пенетрантов перед употреблением проявителей любого типа (кроме суспензий на водяной основе) мокрую контролируемую поверхность подвергают естественной сушке или сушке в потоке воздуха. Допускается протирка чистой гигроскопической тканью, ветошью, древесными опилками.

Допускается удалять индикаторный пенетрант обдувкой и гашением без предварительной обработки очистителем и водой.

4.5.6. Проявитель наносят способами, указанными ниже:

распыление — нанесение жидкого проявителя струей воздуха, хладона, инертного газа или безвоздушным методом;

электрораспыление — нанесение проявителя в электростатическом поле с воздушным или безвоздушным распылением;

воздушной взвеси — нанесение порошкообразного проявителя созданием его воздушной взвеси в камере, где размещен объект контроля;

кистевой — нанесение жидкого проявителя кистью, щеткой или средствами, их заменяющими;

погружение — нанесение жидкого проявителя кратковременным погружением в него объекта контроля;

обливание — нанесение жидкого проявителя обливанием;

электроосаждение — нанесение проявителя погружением в него объекта контроля с одновременным воздействием электрического тока;

посыпание — нанесение порошкообразного проявителя припудриванием или обсыпанием объекта контроля;

наклеивание — нанесение ленты пленочного проявителя прижатием липкого слоя к объекту контроля.

4.5.7. При использовании самопроявляющихся, фильтрующихся и других индикаторных пенетрантов, не требующих нанесения проявителя, последний не наносят.

4.6. Проявление следов дефектов представляет собой процесс образования рисунка в местах наличия дефектов.

Способы проявления индикаторных следов дефектов указаны ниже:

временно́й — выдержка объектов на воздухе до момента полного и четкого появления индикаторных следов дефектов;

тепловой — нагревание объектов при нормальном атмосферном давлении;

вакуумный — создание вакуума над поверхностью объекта с постоянным или изменяющимся по определенному закону разряжением;

вибрационный — упруго-деформационное воздействие на объект посредством вибрации, циклического или статического его нагружения.

4.7. Обнаружение дефектов представляет собой сочетание или отдельное использование способов наблюдения и регистрации индикаторного следа, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Наименование метода	Способ обнаружения индикаторного следа дефекта	Обозначение капиллярных методов и способов	Технологическая характеристика
Проникающих растворов	Яркостный (ахроматический)	Я	Обнаружение дефектов по индикаторному ахроматическому следу в видимом излучении
	Цветной (хроматический)	Ц	Обнаружение дефекта по цветному индикаторному следу в видимом излучении
	Люминесцентный	Л	Обнаружение дефекта в длинноволновом ультрафиолетовом излучении по люминесцирующему видимым излучением индикаторному следу
	Люминесцентно-цветной	ЛЦ	Обнаружение дефекта по цветному или люминесцирующему индикаторному следу в видимом или длинноволновом ультрафиолетовом излучении
Фильтрующихся суспензий	Люминесцентный	ФЛ	Обнаружение дефекта по скоплению отфильтрованных частиц (люминесцентных, цветных, люминесцентно-цветных)
	Цветной	ФЦ	
	Люминесцентно-цветной	ФЛЦ	
Комбинированный	Капиллярно-электростатический	КЭ	Обнаружение дефектов в неметаллических объектах по индикаторному следу, образованному наэлектризованным порошком и пенетрантом
	Капиллярно-электроиндуктивный	КИ	Обнаружение дефектов в неэлектропроводных объектах электроиндуктивным методом по изменению удельной электрической проводимости в зоне дефекта, заполненного пенетрантом
	Капиллярно-магнитопорошковый	КМ	Обнаружение дефектов (поверхностных отдельно от подповерхностных) в намагничиваемых ферромагнитных объектах по индикаторному следу, образованному проявителем, содержащим ферромагнитный порошок, и индикаторным пенетрантом
	Капиллярно-радиационный излучения	КР	Обнаружение дефектов по наличию ионизирующего излучения в зоне дефекта, заполненного радиоактивным пенетрантом
	Капиллярно-радиационный поглощения	КП	Обнаружение дефектов по поглощению ионизирующего излучения в зоне дефекта, заполненного пенетрантом, поглощающим излучение

4.7.1. Класс чувствительности и освещение объектов контроля.

Класс чувствительности контроля определяют в зависимости от минимального размера выявленных дефектов в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Класс чувствительности	Минимальный размер (ширина раскрытия) дефектов, мкм
I	Менее 1
II	От 1 до 10
III	От 10 до 100
IV	От 100 до 500
Технологический	Не нормируют

Класс чувствительности, объем, периодичность и нормы оценки качества устанавливает разработчик объекта контроля или материала, подлежащего контролю.

4.7.1.1. При цветном и ахроматическом методах капиллярной дефектоскопии с визуальным способом выявления дефектов следует применять комбинированное освещение (к общему освещению добавляют местное). Применять одно общее освещение допускается в случаях, когда по условиям технологии использовать местное освещение невозможно. На стационарных рабочих местах применять только местное освещение не допускается.

В качестве источников света следует использовать люминесцентные лампы преимущественно типа ЛБ или ЛХБ, а также лампы накаливания. Применять газоразрядные лампы высокого давления (ДРЛ, металлогалогенные) не допускается.

Для ограничения пульсации освещенности необходимо применять двухламповые, четырехламповые и т. д. стандартные светильники с аппаратами включения типа УБИ и УБК, либо предусматривать включение на различные фазы электросети светильников (ламп).

Допускается применять одноламповые люминесцентные светильники для местного освещения при наличии преобразователей на повышенную частоту.

В целях предупреждения ослепленности для местного освещения следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями, отвечающие СНиП II-4—79, утвержденными Госстроем СССР.

Для ограничения отраженной блескости должны быть предусмотрены меры в соответствии с приложением 7 СНиП II-4—79.

Значение освещенности выбирают в соответствии с СНиП II-4—79 в зависимости от ширины протяженного индикаторного следа, образующегося при выявлении минимальных для заданного класса чувствительности дефектов, и их контраста на фоне проявителя (или объекта в случае отсутствия проявителя).

Значения освещенностей для выявления протяженных индикаторных следов дефектов типа трещин в зависимости от класса чувствительности приведены в табл. 5.

Таблица 5

Класс чувствительности	Условия визуального выявления протяженных индикаторных следов дефектов (соотношение ширины следа и ширины раскрытия дефекта 10 : 1)					
	Ультрафиолетовая облученность при использовании люминесцентных методов (Л, ЛЦ, ФЛ, ФЛЦ)		Освещенность, лк, при использовании цветных и яркостных методов (Ц, Я, ФЦ) для ламп			
			люминесцентных		накаливания	
	отн. ед.	мкВт/см²	комбинированная	общая	комбинированная	общая
I	300_{-100}	3000_{-1000}	2500*	750	2000*	500
II						
III	150±50	1500±500	2000	500	1500	400
IV	75±25	750±250	750	300	500	200
Технологический	До 50	До 500				

* При цветном методе с диффузионным проявлением допускается принимать значения соответственно 4000 и 3000 лк.

Примечания:

1. В нормативно-технической документации допускается разделять классы чувствительности на подклассы, обозначая их, например, внутри класса II—IIа, IIб и т. д.

2. Общее освещение в системе комбинированного должно создавать 10 % нормируемого для комбинированного освещения, но не ниже 150 лк при использовании люминесцентных ламп.

4.7.1.2. При люминесцентном методе капиллярной дефектоскопии с визуальным способом обнаружения дефектов следует использовать ультрафиолетовое излучение с длиной волны 315—400 нм.

4.7.1.2.1. Ультрафиолетовую облученность контролируемой поверхности измеряют интегрально в энергетических единицах.

Допускается применять косвенную систему интегральной оценки ультрафиолетовой облученности по измерению освещенности, создаваемой люминесцентным экраном, изготовленным согласно приложению 3. За относительную единицу интегральной облученности принимают облученность, при которой люминесцирующий экран излучает световой поток, создающий освещенность 1 лк. Методика определения ультрафиолетовой облученности и ее видимой составляющей от ультрафиолетового облучателя приведена в приложении 4.

Значения ультрафиолетовой облученности для выявления протяженных индикаторных следов дефектов типа единичных трещин, глубина которых значительно более ширины раскрытия, приведены в табл. 5.

4.7.1.2.2. Участок визуального контроля в ультрафиолетовом излучении должен быть оснащен светильниками отраженного или рассеянного светораспределения, обеспечивающими освещенность 10 лк по помещению. Прямая подсветка зоны контроля и глаз оператора от источников видимого света не допускается. На контролируемой поверхности допускается освещенность от ультрафиолетового облучателя не более 30 лк.

4.7.1.3. Чувствительность определяют на стандартных образцах предприятий, приведенных в ГОСТ 28369—89.

Размеры дефектов в стандартных образцах определяют металлографическим или другими методами анализа.

4.7.1.4. Значения задаваемой ультрафиолетовой облученности могут быть меньше значений, указанных в табл. 5 для соответствующих классов чувствительности, при:

исключении постороннего освещения и освещенности от ультрафиолетового облучателя, измеренной согласно приложению 4, не более 10 лк;

адаптации контролера (дефектоскописта) к темноте, нормированной по продолжительности;

регламентированном по скорости визуальном поиске дефектов;

применении оптических средств наблюдения (луп, микроскопов).

4.7.1.3, 4.7.1.4. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

4.7.1.5. Установленный класс чувствительности достигается при:

использовании аттестованного набора дефектоскопических материалов, обладающего требуемой чувствительностью;

соблюдении заданной технологической последовательности операций;

соответствии атмосферных условий (температуры, влажности, скорости воздуха) требуемым для правильного использования дефектоскопических материалов и аппаратуры;

соответствии шероховатости поверхности объектов контроля требованиям набора дефектоскопических материалов;

удалении загрязнений с поверхности объектов контроля и обеспечении доступа пенетранта в полости дефектов;

выявления дефектов конкретных типов;

условии обучения контролера (дефектоскописта) технологии контроля и получении допуска к работе по выполнению капиллярной дефектоскопии.

4.8. Окончательная очистка объектов представляет собой один или сочетание нескольких технологических приемов удаления проявителя, а, при необходимости, и удаления остатков индикаторного пенетранта.

Способы удаления проявителя приведены ниже:

протирка — удаление проявителя салфетками с применением или без применения воды либо органических растворителей;

промывка — удаление промывкой в воде или органических растворителях с необходимыми добавками и применением вспомогательных средств (щетки, ветоши, губки);

ультразвуковая обработка — удаление проявителя растворителем или моющим раствором при воздействии на него ультразвука;

анодная обработка — электрохимическая обработка водными растворами химических реактивов с одновременным воздействием электрического тока;

обдувка — обработка объекта, покрытого проявителем, абразивным материалом в виде песка, крошки или гидроабразивной смесью;

отклеивание — отделение ленты пленочного проявителя с индикаторным следом дефекта от контролируемой поверхности;

выжигание — удаление проявителя нагреванием объекта до температуры сгорания проявителя;

отслоение — отделение проявителя в виде пленки в жидкостях, не растворяющих проявитель.

4.9. Объекты, прошедшие капиллярный контроль, следует подвергать антикоррозионной защите в соответствии с требованиями ГОСТ 9.028—74.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

5.1. Вид и объем записи результатов контроля указывают в стандартах или технических условиях на контролируемые изделия.

5.2. Результаты контроля заносят в журнал, протокол, перфокарту, в которых указывают:

наименование и тип контролируемого объекта;

размеры и расположение контролируемых участков;

особенности технологии контроля (метод, набор дефектоскопических материалов, класс чувствительности);

основные характеристики выявленных дефектов;

наименование и тип используемой аппаратуры;

нормативно-техническую документацию, по которой выполняют контроль;

дату и время контроля;

должность, фамилию лица, проводившего контроль.

5.3. При оформлении результатов контроля допускается использовать условные обозначения обнаруженных дефектов и сокращенную запись технологии контроля в соответствии с приложением 5.

Сведения об объекте и технологии его контроля допускается заменять ссылкой на номер операционной карты (см. приложение 6).

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При размещении, хранении, транспортировании и использовании дефектоскопических и вспомогательных материалов, отходов производства и проконтролированных объектов следует соблюдать требования к защите от пожаров и взрывов по ГОСТ 12.1.004—91 и ГОСТ 12.1.010—76.

6.2. Расположение и организация рабочих мест, оснащение их приспособлениями, необходимыми для безопасного выполнения технологических операций, должны соответствовать требованиям безопасности к производственному оборудованию по ГОСТ 12.2.003—91.

6.2.1. Требования безопасности к аппаратуре — по ГОСТ 28369—89.

6.2.2. Требования безопасности к производственным процессам — по ГОСТ 12.3.002—75.

6.2.3. Требования безопасности по содержанию вредных веществ, температуре, влажности, подвижности воздуха в рабочей зоне — по ГОСТ 12.1.005—88 и ГОСТ 12.1.007—76; требования к вентиляционным системам — по ГОСТ 12.4.021—75.

6.2.4. Требования электробезопасности — по ГОСТ 12.2.007.0-75 — ГОСТ 12.2.007.5-75, ГОСТ 12.2.007.6—93*, ГОСТ 12.2.007.8—75, ГОСТ 12.2.007.9—93, ГОСТ 12.2.007.10—87, ГОСТ 12.2.007.11—75, ГОСТ 12.2.007.12—88, ГОСТ 12.2.007.13—2000, ГОСТ 12.2.007.14—75, ГОСТ 12.1.019—79, ГОСТ 22789—94**, «Правилам устройства электроустановок», «Правилам техничес-

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 12.2.007.6—75.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51321.1—2000.

кой эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденным Госэнергонадзором.

6.2.5. Требования к защите от зарядов статического электричества следует конкретизировать значениями зарядов, отводом зарядов в землю, методами и средствами защиты от повышенных уровней статической электризации и напряженности электростатического поля, наличием нейтрализаторов электрических зарядов, наличием индивидуальных и коллективных антиэлектростатических средств защиты и методов оценки их эффективности.

6.2.6. Требования к защите от шума — по ГОСТ 12.1.003—83.

6.2.7. Требования к коэффициенту естественной освещенности (КЕО) и освещенности рабочей зоны, яркости, контраста, прямой и отраженной блескости, пульсации светового потока — по СНиП II-4—79, утвержденным Госстроем СССР.

6.3. Отходы производства в виде отработанных дефектоскопических материалов подлежат утилизации, регенерации, удалению в установленные сборники или уничтожению (сжиганию для органических материалов).

6.4. Требования к применению средств коллективной и индивидуальной защиты работающих — по ГОСТ 12.4.011—89.

6.5. Требования к специальной одежде — по ГОСТ 12.4.016—83.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.6. Требования к средствам защиты рук — по ГОСТ 12.4.020—82.

6.7. Требования к защите от ультрафиолетового излучения согласно «Гигиеническим требованиям к конструированию и эксплуатации установок с искусственными источниками УФ-излучения для люминесцентного контроля качества промышленных изделий», утвержденным Главным санэпидуправлением Минздрава СССР.

При выполнении осмотра контролируемой поверхности в ультрафиолетовом излучении следует применять защитные очки по ГОСТ 12.4.013—85* со стеклами ЖС4 по ГОСТ 9411—91 толщиной от 2 до 2,5 мм.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.013—97.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Формуляр набора дефектоскопических материалов

Наименование набора дефектоскопических материалов		
Область и условия применения	Материал и объект контроля	
	Параметр шероховатости поверхности по ГОСТ 2789—73	
	Диапазон температуры	

Дефектоскопический материал

Унифицированное обозначение по настоящему стандарту	Пенетрант	Очиститель	Проявитель
Отраслевое обозначение			
Форма упаковки (аэрозольная или другая)			
Поставщик или изготовитель			
Стандарт на материал			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Форма рецептурного бланка

Дефектоскопический материал	обозначение согласно п. 2.1 настоящего стандарта	
Обозначение разработчика		
Составляющие: 1. _____ 2. _____ 3. _____	ГОСТ (ТУ) _____ ГОСТ (ТУ) _____ ГОСТ (ТУ) _____	Количество (% по массе или % по объему) _____

_____

Правила приготовления и хранения _____

_____

Правила использования _____

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ЭКРАНА

1. Технические требования к экрану

Люминесцентный экран должен иметь ровную, гладкую, без подтеков, наплывов, трещин и инородных включений поверхность. Толщина экрана без подложки — от 0,5 до 1,0 мм. Размер экрана — не менее 55·55 мм.

2. Технологический процесс изготовления

Технологический процесс изготовления экрана включает следующие операции:
механическую обработку подложки;
подготовку поверхности подложки экрана перед нанесением люминесцентного состава;
приготовление люминесцентного состава;
нанесение светосостава на подложку экрана.

Подложку экрана изготовляют из листа дюралюминиевого сплава Д16 АМ-1 по ГОСТ 4784—97. Изготовленную пластину рихтуют. Поверхность подложки экрана перед анодным оксидированием подготавливают в последовательности, приведенной ниже:

заготовку обезжиривают в бензине, а затем в ацетоне, применяя жесткую волосяную кисть;
сухую заготовку обрабатывают 50 %-ным раствором NaOH при температуре 25—30 °С в течение 10—15 мин;
заготовку промывают в теплой, а затем в холодной проточной воде;
заготовку осветляют в растворе HNO^3 (плотность 1,2—1,4 г/см^3) в течение 15—30 с;
заготовку промывают в холодной проточной воде.

Оксидирование заготовки осуществляют в сернокислом электролите, содержащем 200 г/л H_2SO_4 (плотность 1,84 г/см^3). Процесс проводят при температуре электролита 15—25 °С, анодной плотности тока 1,0—1,3 А/дм^2, катодосвинцовой пластине. Продолжительность процесса — 1 ч. Затем заготовку промывают в холодной проточной воде и высушивают.

Смесь, наносимая после сушки на подложку экрана, представляет собой суспензию светосостава Б-3Ж в ацетоновом растворе ацетилцеллюлозы, пластифицированной дибутилфталатом для предотвращения трещинообразования. Состав смеси, % по массе: светосостав Б-3Ж — 12,0; ацетон — 80,5; ацетилцеллюлоза — 6,0; дибутилфталат — 1,5.

Приготовление люминесцентной смеси осуществляют в последовательности, приведенной ниже:
растворяют ацетилцеллюлозу в ацетоне;
добавляют дибутилфталат;
вводят светосостав и тщательно перемешивают.

Приготовленную люминесцентную смесь выливают на поверхность подложки в количестве, достаточном для полного растекания. Смесь наносят с 4—5 слоев и высушивают при температуре 20—25 °С в течение 40—60 мин.

При нанесении смеси подложку размещают в сосуде с высокими (10—12 см) стенками, что обеспечивает замедленную сушку из-за наличия над поверхностью покрытия паров растворителя. Замедленная сушка препятствует возникновению необратимых внутренних напряжений в покрытии, вызывающих раковины и утяжки на поверхность экрана.

Внешний вид экрана контролируют визуально.

3. Требования безопасности

Требования безопасности при изготовлении экрана:
работу выполняют под тягой в вытяжном шкафу;
соблюдают меры, исключающие воспламенение органических материалов;
соблюдают меры безопасного обращения с кислотами и щелочами.

При изготовлении экрана применяют следующие материалы:

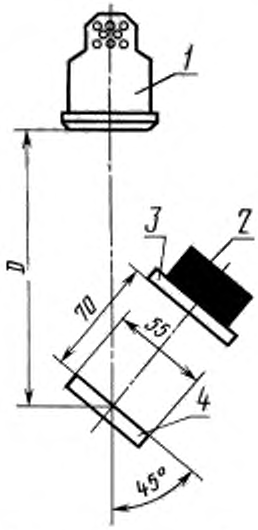
ацетилцеллюлоза — по техническим условиям, ацетон — по ГОСТ 2603—79, авиационный бензин — по ГОСТ 1012—72, дибутилфталат — по техническим условиям, азотная кислота — по ГОСТ 4461—77, серная кислота — по ГОСТ 4204—77, гидроокись натрия — по ГОСТ 4328—77, светосостав Б-3Ж — по техническим условиям, листовой свинец — по ГОСТ 9559—89, жесткая кисть — по ГОСТ 10597—87.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

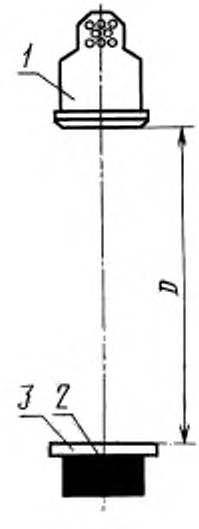
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБЛУЧЕННОСТИ И ЕЕ ВИДИМОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОТ УФ-ОБЛУЧАТЕЛЯ

1. Ультрафиолетовую облученность следует определять по схеме, приведенной на черт. 1, следующим способом.



1 — ультрафиолетовый облучатель; *2* — датчик; *3* — светофильтр; *4* — люминесцентный экран

Черт. 1



1 — ультрафиолетовый облучатель; 2 — датчик; *3* — светофильтр;

Черт. 2

В затемненном помещении под проверяемым ультрафиолетовым облучателем устанавливают люминесцентный экран на расстоянии *D*, равном расстоянию от облучателя до объекта контроля.

Экран располагают под углом 45° к оси потока ультрафиолетового излучения. На расстоянии 70 мм от экрана устанавливают датчик фотоэлектрического люксметра общего назначения типа Ю-16 или Ю-116 по НТД, размещают поглощающий ультрафиолетовое излучение светофильтр из стекла марки ЖС4 по ГОСТ 9411—91 толщиной 5 мм. Размер фильтра выбирают в зависимости от размера входного окна используемого люксметра. Плоскости датчика и экрана должны быть параллельными. Облучаемый (люминесцирующий) размер экрана должен быть 55·55 мм. При хранении экран должен быть защищен от воздействия видимого и ультрафиолетового излучений.

Облученность определяют по показаниям люксметра.

2. Освещенность видимым светом от УФ-облучателя следует определять по схеме, приведенной на черт. 2, следующим способом.

В затемненном помещении, полностью исключающем постороннюю подсветку, под ультрафиолетовым облучателем устанавливают датчик люксметра на расстоянии *D*, равном расстоянию от облучателя до объекта контроля. Датчик предварительно покрывают светофильтром из стекла, используемого по п. 1. Не допускается попадание на фотоэлемент датчика ультрафиолетового излучения, не прошедшего светофильтр. Плоскость датчика должна быть перпендикулярна к оси потока излучения.

Освещенность определяют по показаниям люксметра.

3. Поверку люминесцентного экрана по п.1 проводят сравнением показаний люксметра при неизменном УФ-излучении и поочередном использовании поверяемого рабочего и образцового экранов. Образцовый экран следует изготовлять одновременно с рабочим и хранить при комнатной температуре в светонепроницаемом футляре и полиэтиленовом пакете, предотвращающем попадание посторонних паров, газов и т. п. Если обнаружено изменение (уменьшение) показаний рабочего экрана более чем на 10 %, последний подлежит замене.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ОБНАРУЖЕННЫХ ДЕФЕКТОВ И ЗАПИСЬ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ

1. Обнаруженные дефекты могут быть охарактеризованы по следующим признакам:
По локализации на:
А — единичные,
Б — групповые, расположенные в ограниченных зонах контролируемой поверхности;
В — повсеместно распределенные;
по ориентации относительно главных осей объекта контроля на:

— параллельные;

— перпендикулярные;

— расположенные под углом;

без знака — дефекты, не имеющие преобладающей ориентации;
по допустимости:

— допустимые (малозначительные или исправимые по ГОСТ 15467—93),

без знака — недопустимые (критические, значительные, неисправимые по ГОСТ 15467—93).

Примечание. Дефекты, приведенные выше, относятся к поверхностным. К обозначению «сквозной дефект» добавляют знак «*». Например, единичный сквозной дефект обозначают А*.

2. Примеры обозначения характерных дефектов:

— единичные допустимые дефекты, расположенные параллельно главной оси объекта;

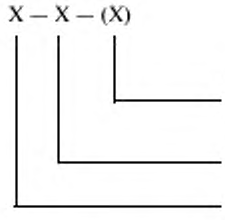
— групповые допустимые дефекты, расположенные перпендикулярно к оси объекта;

— повсеместно распределенные допустимые дефекты, расположенные под углом к оси объекта;

— повсеместно распределенные допустимые дефекты без преобладающей ориентации;

А — единичные недопустимые дефекты без преобладающей ориентации.

3. Пример записи технологии контроля:



4. Примеры записи технологии контроля:

Капиллярный метод проникающих растворов с люминесцентным способом обнаружения, обладающий первым классом чувствительности, использующий пенетрант № 1, проявитель № 1 и очиститель пенетранта № 7:

$$Л — 1 — (И_1 П_1 М_7).$$

Капиллярный метод фильтрующихся суспензий с цветным способом обнаружения, обладающий третьим классом чувствительности, использующий пенетрант № 38:

$$ФЦ — III — (И_{38}).$$

Примечание. Нумерацию дефектоскопических материалов устанавливают в стандартах или технических условиях на конкретный материал.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

Форма операционной карты капиллярного неразрушающего контроля

Цех № _____ Участок № _____ Операция № _____ по маршрутной карте № _____	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА № _____ капиллярного неразрушающего контроля		На _____ листах Лист № 1 Шифр _____
Изделие _____	Наименование и номер детали _____	Количество на изделие _____	Норма трудозатрат _____
Сборочная единица _____	Материал детали _____	Разряд работы _____	Расценка _____

Зоны контроля (эскиз) и технические условия на отбраковку	Операции контроля и расшифровка результатов	Средства контроля
	1. Подготовительные операции 1.1. _____ 1.2. _____	Указывают аппаратуру, принадлежности, приспособления, стандартные образцы, расходные материалы
	2. Технология контроля (способы, режимы контроля, положения детали, операции) 2.1. _____ 2.2. _____	
	3. Оценка результатов контроля 3.1. _____	
	4. Заключительные операции _____ _____ _____ _____	

Последующие листы операционной карты капиллярного неразрушающего контроля

Зоны контроля (эскиз и технические условия на отбраковку)	ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА № _____	На _____ листах Лист № _____
	Операции контроля и расшифровка результатов	Средства контроля

Последний лист операционной карты капиллярного неразрушающего контроля

Зоны контроля (эскиз и технические условия на отбраковку)					Операционная карта № _____					На _____ листах Лист № _____
					Операции контроля и расшифровка результатов					Средства контроля
										Основание _____
										Составил _____
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Начальник ОТК _____ Начальник ТО _____ Начальник ЦЗЛ _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**