ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ДЕТАЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

КЛАССЫ ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

ГОСТ 11141—84

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.7.06:006.354 Группа П40

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ДЕТАЛИ ОПТИЧЕСКИЕ

Классы чистоты поверхностей. Методы контроля

Optical parts. Classes of cleanness of surfaces. Methods of control

ГОСТ 11141—84

Взамен ГОСТ 11141—76

ОКСТУ 4491

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 апреля 1984 г. № 1219 срок действия установлен

с 01.01.85
до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на оптические детали из стекла, кристаллов, ситаллов, полимерных материалов, оптической керамики, металлов и волоконнооптические изделия и устанавливает классы чистоты и методы контроля поверхностей деталей с параметром шероховатости Rz не более 0,1 мкм по ГОСТ 2789—73 после выполнения механической, ионной и других видов обработки и нанесения покрытий.

1. КЛАССЫ ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1.1. Классы чистоты поверхностей устанавливают по допускаемым размерам, числу и расположению царапин и точек на поверхности оптической детали.

1.2. Чистоту поверхности устанавливают в зоне, ограниченной окружностью светового диаметра $O_{св}$.

1.3. В зависимости от расположения оптических деталей в приборе и их назначения следует устанавливать классы чистоты поверхностей:

0—10, 0—20, 0—40 — для поверхностей деталей (кроме волоконнооптических изделий), расположенных в плоскости действительного изображения или в плоскости предметов оптической системы прибора;

I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, VIIIa, IX, IXa — для поверхностей деталей, находящихся вне плоскости действительного изобра-

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1984

жения или вне плоскости предметов оптической системы прибора, а также волоконнооптических изделий.

Последние две цифры обозначения классов чистоты 0—10, 0—20, 0—40 указывают среднее значение фокусного расстояния оптической системы, расположенной за нормируемой поверхностью.

1.4. Размеры царапин и точек для классов чистоты 0—10, 0—20 и 0—40 должны быть определены в трех зонах светового диаметра поверхности детали: центральной, средней и краевой. Границами центральной и средней зон поверхности устанавливают концентрические окружности диаметром $^1/_3$ и $^2/_3$ светового диаметра детали. Для деталей диаметром менее 5 мм указанных зон не устанавливают.

1.5. В центральной зоне поверхности не должно быть точек диаметром и царапин шириной более 0,001 мм.

Недопустимость точек диаметром и царапин шириной 0,001 мм и менее должна быть указана в чертежах на оптическую деталь согласно ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

1.6. Размеры царапин и точек в средней и краевой зонах и их число в зависимости от светового диаметра детали не должны превышать значений, указанных в табл. 1.

Таблица 1

мм

Класс чистоты	Зона	Царапины		Точки			
		Ширина, не более	Суммарная длина, не более	Диаметр, не более	Число, не более, при световом диаметре		
					От 5 до 20	Св. 20 до 60	Св. 60
0—10	Средняя	0,002	$0{,}2\times O_{\varnothing}$	0,004	1	3	5
	Краевая	0,004	$0{,}3\times O_{\varnothing}$	0,006	3	6	10
0—20	Средняя	0,004	$0{,}2\times O_{\varnothing}$	0,010	1	3	5
	Краевая	0,006	$0{,}3\times O_{\varnothing}$	0,015	3	6	10
0—40	Средняя	0,006	$0{,}2\times O_{\varnothing}$	0,015	1	3	5
	Краевая	0,008	$0{,}3\times O_{\varnothing}$	0,025	3	6	10

В любой четверти поверхности детали не допускаются более трех точек при световом диаметре до 60 мм включительно и более пяти точек при световом диаметре свыше 60 мм.

Царапины шириной не более 0,001 мм и точки диаметром не более 0,002 мм в средней и краевой зонах не учитывают.

Недопустимость царапин шириной 0,001 мм и менее и точек диаметром 0,002 мм и менее в средней и краевой зонах должна быть установлена в чертежах на оптическую деталь согласно ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

1.7. Для деталей диаметром менее 5 мм допускаемые ширина царапин и диаметр точек не должны превышать значений, установленных в табл. 1 для средней зоны поверхности.

Суммарную длину царапин и число точек, допускаемых на поверхности, следует устанавливать в чертежах на оптическую деталь согласно ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

1.8. Для деталей со штрихами и другими знаками, например шкал, сеток и др., допускается устанавливать границы зон, отличающиеся от указанных в п. 1.4. Границы зон в этих случаях должны быть указаны в чертежах на оптическую деталь по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

1.9. Для деталей, световая часть поверхности которых отличается от круга или имеет нерабочие зоны, световой диаметр для расчета суммарной длины царапин и числа точек следует принимать равным полусумме наибольшей и наименьшей осей симметрии рабочей части поверхности.

1.10. На поверхности деталей, перемещающихся в поле зрения прибора перпендикулярно к его оптической оси (стеклянные сетки, детали со шкалами), границы зон должны быть параллельными направлению движения детали и указаны на чертеже детали.

Размеры и число дефектов на поверхности перемещающейся детали на любом участке светового диаметра, равного диаметру линейного поля зрения прибора, должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 2

Класс чистоты	Царапины		Точки		Скопление дефектов	
	Ширина, мм, не более	Суммарная длина, мм, не более	Диаметр, мм, не более	Число, не более	Диаметр ограниченного участка, мм	Суммарная площадь царапин и точек, мм², не более
I	0,004	$2{,}0\times O_{\varnothing}$	0,020	$0{,}5\times O_{\varnothing}$	1,0	0,004
II	0,006		0,050		1,2	0,006
III	0,010		0,100		2,0	0,020
IV	0,02	$2{,}0\times O_{\varnothing}$	0,30	$0{,}5\times O_{\varnothing}$	5,0	0,10
V	0,04		0,50		10,0	0,40
VI	0,06		0,70		25,0	3,00

Продолжение табл. 2

Класс чистоты	Царапины		Точки		Скопление дефектов	
	Ширина, мм, не более	Суммарная длина, мм, не более	Диаметр, мм, не более	Число, не более	Диаметр ограниченного участка, мм	Суммарная площадь царапин и точек, мм², не более
VII	0,1	$2{,}0\times O_{\varnothing}$	1,0	$0{,}5\times O_{\varnothing}$	50,0	10,0
VIII	0,2		2,0	$0{,}4\times O_{\varnothing}$	—	—
VIIIa	0,3	$1{,}5\times O_{\varnothing}$				
IX		$2{,}0\times O_{\varnothing}$	3,0	$0{,}3\times O_{\varnothing}$		
IXa	0,4	$1{,}5\times O_{\varnothing}$				

Примечание. Для классов чистоты IV—VII допускается не нормировать скопление дефектов на поверхности (части поверхности) оптических деталей. Недопустимость скопления дефектов должна быть установлена в чертежах на оптические детали согласно ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

1.11. На поверхностях деталей классов чистоты I—IXa размеры царапин и точек и их число не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Таблица 3

мм

Класс чистоты	Царапины		Точки	
	Ширина	Суммарная длина, не более	Диаметр	Число, не более
III	От 0,006 до 0,010 включ.	$1{,}0\times O_{\varnothing}$	От 0,050 до 0,100 включ.	$0{,}2\times O_{\varnothing}$
IV	От 0,01 до 0,02 включ.	$1{,}0\times O_{\varnothing}$	От 0,10 до 0,30 включ.	$0{,}2\times O_{\varnothing}$
V	„ 0,02 „ 0,04 „		„ 0,30 „ 0,50 „	
VI	„ 0,04 „ 0,06 „		„ 0,50 „ 0,70 „	
VII	От 0,06 до 0,1 включ.	$1{,}0\times O_{\varnothing}$	От 0,7 до 1,0 включ.	$0{,}2\times O_{\varnothing}$
VIII	„ 0,1 „ 0,2 „		От 1,0 до 2,0 включ.	
VIIIa	От 0,2 до 0,3 включ.	$0{,}7\times O_{\varnothing}$ $1{,}0\times O_{\varnothing}$		
IX			От 2,0 до 3,0 включ.	$0{,}1\times O_{\varnothing}$
IXa	От 0,3 до 0,4 включ.	$0{,}7\times O_{\varnothing}$		

1.12. На поверхностях деталей суммарная длина царапин и число точек, близких по ширине и диаметру к максимально допускаемым, не должны быть более указанных в табл. 3 для классов чистоты III—IXa.

1.13. Царапины и точки размером, указанным в табл. 4, и менее, не учитывают.

Скопления этих дефектов не учитывают, если общая площадь участков, занятых скоплениями, не более 30% площади поверхности, ограниченной световым диаметром.

Сетку царапин по всей поверхности не учитывают при ширине царапин, указанной в табл. 4 для классов чистоты I—IV, и при ширине не более 0,004 мм для классов чистоты V—IXa. Допустимость этой сетки должна быть указана в чертежах на оптические детали по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

Таблица 4

мм

Класс чистоты	Ширина царапин, не более	Диаметр точек, не более	Класс чистоты	Ширина царапин, не более	Диаметр точек, не более
I, II	0,001	0,002	VI	0,008	0,040
III	0,002	0,004	VII	0,010	0,100
IV	0,004	0,010	VIII, VIIIa	0,014	0,140
V	0,006	0,020	IX, IXa	0,020	0,200

1.14. Нормирование царапин, точек, заколов и выколок на поверхности оптических деталей вне светового диаметра должно быть установлено в чертежах оптических деталей по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

Выколки и заколы размером более 0,8 мм должны быть матированы. Необходимость матирования выколок и заколов размером 0,8 мм и менее должна быть установлена в чертежах оптических деталей по ГОСТ 2.412—81.

1.15. Для различных участков деталей допускается устанавливать различные классы чистоты поверхности.

1.16. Для обозначения классов чистоты поверхности оптических деталей используют букву Р.

Пример условного обозначения чистоты поверхности, нормируемой по VI классу чистоты:

Р VI

1.17. Допускается устанавливать различные классы чистоты поверхности деталей по царапинам и точкам. При этом первым записывают класс чистоты по царапинам, вторым — по точкам.

Пример условного обозначения чистоты поверхности, нормируемой по V классу чистоты по царапинам и по IV классу чистоты по точкам:

Р V/IV

1.18. Рекомендации по выбору классов чистоты поверхности приведены в рекомендуемом приложении 1.

Класс чистоты конкретных оптических деталей устанавливают в стандартах, технических условиях или рабочих чертежах на оптическую деталь по ГОСТ 2.412—81.

1.19. Глубину царапин и точек не нормируют.

1.20. Пояснения терминов, используемых в настоящем стандарте, приведены в справочном приложении 2.

2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

2.1. С поверхности деталей, подлежащих контролю по чистоте поверхности, должны быть удалены все загрязнения.

2.2. При определении размеров царапин и точек (пп. 1.6, 1.11 и 1.12) поверхности деталей следует просматривать в косонаправленном пучке проходящего или отраженного света, т. е. под углом к оси детали, на фоне черного экрана. Источником света должна служить лампа накаливания мощностью от 60 до 100 Вт.

2.3. Контроль чистоты поверхности деталей для классов чистоты 0—10, 0—20, 0—40 следует проводить измерительным прибором с увеличением, под которым деталь должна рассматриваться в приборе, для которого предназначена, но не менее 6×. Увеличения, кроме 6×, следует указывать в чертежах на оптические детали по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

2.4. Контроль деталей классов чистоты I—III проводят с помощью лупы или микроскопа с увеличением не менее 6×. Контроль деталей классов чистоты IV—IXа проводят без применения увеличительного прибора.

2.5. Размеры царапин и точек (пп. 1.6, 1.11 и 1.12) оценивают сравнением с наборами измеренных образцов царапин и точек.

Допускается размеры царапин и точек измерять с помощью микроскопа с окулярным микрометром с погрешностью:

0,001 мм — для классов чистоты I—III;
0,004 мм » » » IV—VI;
0,01 мм » » » VII—IXа.

Размеры царапин и точек для деталей диаметром более 300 мм классов чистоты VII—IXа допускается измерять с помощью лупы типа ЛИ-3—10 по ГОСТ 25706—83.

2.6. Если на поверхности деталей классов чистоты I—VII, нормируемой по скоплениям учитываемых дефектов, обнаруживаются скопления царапин и точек, то в таких местах необходимо оп-

ределять общую площадь дефектов на ограниченном участке по всему участку поверхности, занятой скоплением.

2.7. Размер выколок и заколов на краю детали измеряют от края фаски к центру рабочей поверхности.

2.8. Контроль чистоты поверхности деталей по скоплениям учитываемых дефектов для классов чистоты I—III.

2.8.1. Определяют раздельно площадь поверхности, занятую точками и царапинами, находящимися на ограниченном участке, диаметр которого выбирают по табл. 2.

2.8.2. Подсчитывают площадь поверхности, занятую точками, A_{px}, в условных единицах, как сумму частных от деления числа точек n_D диаметром D на соответствующий этому диаметру коэффициент K_D по формуле

$$A_{px} = \sum_{D_{min}}^{D_{max}} \frac{n_D}{K_D}, \qquad (1)$$

где px — класс чистоты поверхности;

D_{min} и D_{max} — минимальный и максимальный диаметры точек на выбранном участке, мм.

Подсчитывают число точек n_D диаметром D, находящихся на выбранном ограниченном участке.

В зависимости от диаметра точек D по табл. 5 выбирают коэффициент K_D.

Таблица 5

Класс чистоты	Коэффициент K_D в зависимости от диаметра D точек, мм								
	0,100	0,080	0,063	0,050	0,040	0,032	0,025	0,020	0,016
I	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,6
II	—	—	—	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10,0
III	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10,0	16,0	25,0	40,0

Продолжение табл. 5

Класс чистоты	Коэффициент K_D в зависимости от диаметра D точек, мм						
	0,012	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,002
I	2,5	4,0	6,3	10,0	16,0	25,0	100,0
II	16,0	25,0	40,0	56,0	100,0	160,0	—
III	63,0	100,0	—	—	—	—	—

Для точки, диаметр которой отличается от указанного в табл. 5, коэффициент K_D принимают равным коэффициенту, соответствующему ближайшему бо́льшему значению диаметра.

Значения A_{px} для классов чистоты I, II, III не должны превышать соответственно 13, 3, 2.

2.8.3. Подсчитывают максимально допускаемую площадь поверхности, которую могут занимать царапины, по формулам:

$$S_I = (13 - A_{pI})\ 0{,}0003; \qquad (2)$$

$$S_{II} = (3 - A_{pII})\ 0{,}002; \qquad (3)$$

$$S_{III} = (2 - A_{pIII})\ 0{,}010, \qquad (4)$$

где S_I, S_{II}, S_{III} — максимально допускаемая площадь царапин соответственно для классов чистоты I, II, III, мм^2.

Подсчитывают площадь поверхности, фактически занятую царапинами на выбранном участке.

Площадь поверхности, фактически занятая царапинами, не должна быть более максимально допускаемой. При определении площади царапин на ограниченном участке следует пользоваться заранее составленной таблицей площадей царапин в зависимости от их размеров.

Царапины, ширина которых менее указанной в табл. 4, при определении суммарной площади не учитывают.

Пример контроля чистоты поверхности по скоплению учитываемых дефектов указан в справочном приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ВЫБОР КЛАССОВ ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Классы чистоты поверхностей оптических деталей следует выбирать в соответствии с табл. 1 и 2 на основании требований, предъявляемых к оптическим системам.

Таблица 1

Класс чистоты	Материал детали	Диаметр детали, мм, не более
0—10, 0—20 0—40, I—IV	Оптическое стекло групп химической устойчивости А, Б, а, У по ГОСТ 13659—78, ГОСТ 3514—76 и А, Б, а по ГОСТ 9411—81	150
V—IXa		Не ограничивается
III—IV	Оптическое стекло групп В, д по ГОСТ 13659—78, ГОСТ 3514—76 и групп В, д по ГОСТ 9411—81	100
V—IXa		Не ограничивается
VIII—IXa	Оптические кристаллы: фториды, гигроскопические, пластичные, твердые (корунды, гранаты) полупроводниковые	250
IV—VII		250
IV—IXa		150
		100
V—IXa	Полимеры	250
V—IXa	Металлы	Не ограничивается
III—VII	Волоконнооптические изделия	100
IV—VII	Оптическая керамика	200
IV—V	Оптические ситаллы	100
VI—IXa		Не ограничивается

Примечание. Допустимость дефектов на поверхности деталей с проявляющейся в процессе обработки структурой (металлы, волоконнооптические изделия и др.) должна быть установлена в чертежах оптических деталей по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке.

Таблица 2

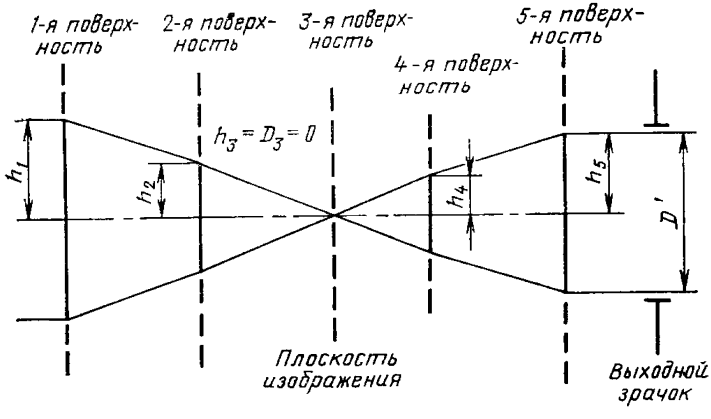
Класс чистоты	Виды оптических деталей
0—10, 0—20	Сетки и коллективы в приборах с фокусным расстоянием окуляра или последующей оптической системы от 10 до 15 мм; шкалы и лимбы, рассматриваемые под увеличением более 25^x; подложки дифракционных решеток
0—20	Сетки и коллективы в приборах с фокусным расстоянием окуляра или последующей оптической системы от 15 до 25 мм; шкалы и лимбы, рассматриваемые под увеличением от 25^x до 10^x
0—40	Сетки и коллективы в приборах с фокусным расстоянием окуляра или последующей оптической системы более 25 мм; шкалы и лимбы, рассматриваемые под увеличением менее 10^x; подложки растров и детали, находящиеся в плоскости изображения фотоэлектрических систем, работающих в инфракрасной области спектра
I	Первая линза широкоугольных окуляров; первые линзы микрообъективов с увеличением более 10^x
II	Призмы, коллективы, первые линзы широкоугольных окуляров и другие детали, расположенные вблизи от плоскости действительного изображения оптической системы; линзы микрообъективов
III	Линзы окуляров телескопических приборов; окулярные призмы; линзы окуляров микроскопов и измерительных лабораторных приборов; выравнивающие стекла фотоаппаратов; линзы обтекателей и линзы объективов, работающих в инфракрасной области спектра в условиях солнечной засветки; пластины и кольца стоп; призмы, применяемые в качестве оптико-механических затворов и зеркал отражателей; плоскопараллельные пластины, применяемые в качестве компенсаторов светоделительных пластин, селекторов в твердотельных лазерах и приборах, разработанных на основе лазеров, подложки для диэлектрических зеркал в световой зоне, применяемые в твердотельных лазерах и приборах, разработанных на основе лазеров
IV	Линзы окуляров, объективов и оборачивающих систем в телескопических приборах; призмы и пластины в параллельных и сходящихся пучках лучей телескопических приборов; лупы; линзы конденсоров и объективов, работающих в инфракрасной области в условиях отсутствия солнечной засветки; выравнивающие стекла фотографических аппаратов; подложки для интерференционных фильтров; защитные стекла для электронно-лучевых трубок
V	Линзы объективов, окуляров и оборачивающих систем, головные призмы, призмы в параллельных пучках и защитные стекла в телескопических приборах; линзы и зеркала фотографических, киносъемочных и линзы проекционных объективов диаметром от 20 до 50 мм; линзы конденсоров и объективов, работающих в инфракрасной области в условиях отсутствия солнечной засветки; активные элементы (торцевая поверхность); цилиндрические двухканальные отражатели (внешняя и внутренняя поверхности), применяемые в лазерах

Продолжение табл. 2

Класс чистоты	Виды оптических деталей
VI	Линзы объективов и оборачивающих систем телескопических приборов; линзы и зеркала фотографических, киносъемочных и линзы проекционных объективов диаметром от 50 до 100 мм
VII	Линзы и зеркала фотографических, киносъемочных и астрономических объективов диаметром от 100 до 300 мм; смотровые стекла размером до 300 мм
VIII, IX	Линзы и зеркала фотографических и астрономических объективов диаметром от 300 до 500 мм; смотровые стекла размером от 300 до 500 мм
VIIIa, IXa	Линзы и зеркала фотографических и астрономических объективов диаметром более 500 мм; смотровые стекла размером более 500 мм

2. Для визуальных приборов (зрительных труб, биноклей, микроскопов) класс чистоты поверхности устанавливают исходя из диаметра рабочего отверстия поверхности оптической детали.

За диаметр рабочего отверстия принимают участок поверхности оптической детали, покрываемый входящим в оптическую систему осевым пучком лучей, который по выходе из окуляра образует параллельный пучок диаметром 2 мм или диаметром, равным диаметру выходного зрачка системы, если последний меньше 2 мм (см. чертеж).



Диаметр рабочего отверстия n-й поверхности оптической системы D_n вычисляют по одной из следующих формул:

$$D_n = \frac{4h_n}{D'} \text{ при } D' > 2 \text{ мм}; \quad (1)$$

$$D_n = 2h_n \text{ при } D' < 2 \text{ мм}, \quad (2)$$

где h_n — высота крайнего луча осевого пучка на той же поверхности, определяемая при расчете оптической системы, мм;

D' — диаметр выходного зрачка системы, мм.

По вычисленному диаметру рабочего отверстия соответствующий ему класс чистоты поверхности выбирают по табл. 3.

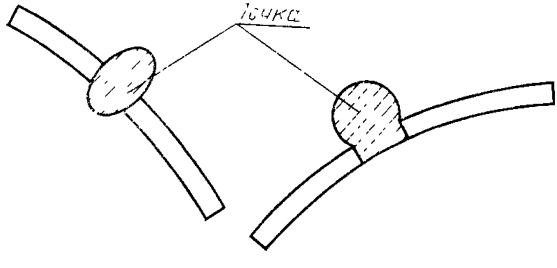
Таблица 3

Диаметр рабочего отверстия, мм	Класс чистоты
0	0—10, 0—20, 0—40
До 0,5	I
Св. 0,5 до 1,5	II
» 1,5 » 4,5	III
» 4,5 » 10,0	IV
» 10,0 » 25,0	V
» 25,0 » 50,0	VI
» 50,0	VII—IXa

3. Допускается устанавливать классы отличающиеся от указанных в табл. 3, обеспечивающие технические характеристики прибора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Термин	Пояснение
Царапина	Вытянутая впадина поверхности с соотношением размеров большей оси к меньшей более 3:1. Примечание. Участки, на которых царапины настолько близко расположены друг от друга, что между ними нет поверхности с параметром шероховатости не более 0,1 мкм, следует рассматривать как одну царапину
Точка	Впадина или выступ поверхности любого происхождения, в том числе вскрытый пузырь, с соотношением размеров большей оси к меньшей не более 3 : 1. Полусумму размеров большей и меньшей осей принимают за диаметр точки. Примечания: 1. Участок совмещения или касания царапины с точкой следует относить к точке. 2. Поперечное сечение углубления царапины или точки при механической обработке имеет угол при вершине около 120°. При этом глубина царапины или точки составляет не более 0,3 ширины царапины или диаметра точки 
Скопление дефектов	Группа дефектов, расположенных таким образом, что расстояние между двумя точками или между точкой и царапиной не превышает десятикратного размера наибольшего дефекта (диаметра точки или ширины царапины), а расстояние между двумя царапинами не превышает стократной ширины наиболее широкой из них
Сетка царапин	Множество царапин, расположенных хаотично по всей поверхности детали

Термин	Пояснение
Выколка	Определение по ГОСТ 13240—78. Размер выколки определяют как диаметр точки
Закол	Определение по ГОСТ 13240—78. Размер закола определяют его длиной

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПРИМЕР КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПО СКОПЛЕНИЮ УЧИТЫВАЕМЫХ ДЕФЕКТОВ

Расчет выполняют по п. 2.8 настоящего стандарта.

На поверхности детали, нормируемой по классу чистоты I, наблюдается скопление дефектов. На участке поверхности, занятом скоплениями, можно выделить три ограниченных участка с дефектами:

на 1-м участке: 2 точки диаметром 0,020 мм,
20 точек диаметром 0,010 мм,
50 точек диаметром 0,003 мм,
1 царапина шириной 0,002 и длиной 0,3 мм;

на 2-м участке: 5 точек диаметром 0,018 мм,
20 точек диаметром 0,012 мм;

на 3-м участке: 1 царапина шириной 0,004 и длиной 0,5 мм,
2 царапины шириной 0,002 и длиной 0,3 мм.

Для площади поверхности, занятой точками, в условных единицах, на 1-м участке

$$A_{p1}=\frac{2}{1}+\frac{20}{4}+\frac{50}{25}=9.$$

Максимально допускаемая площадь поверхности, которая может быть занята царапинами, мм^2

$$S_1=(13-9)\times 0{,}0003=0{,}0012.$$

Площадь царапины, мм^2

$$1\times 0{,}002\times 0{,}3=0{,}0006.$$

Для 2-го участка

$$A_{p1}=\frac{5}{1}+\frac{20}{2{,}5}=13.$$

Для 3-го участка

$$A_{p1}=0.$$

Максимально допускаемая площадь поверхности, которая может быть занята царапинами, мм²

$$S_1 = 13 \times 0{,}0003 = 0{,}0039.$$

Площадь поверхности, фактически занятая царапинами, мм²

$$1 \times 0{,}004 \times 0{,}5 + 2 \times 0{,}002 \times 0{,}3 = 0{,}0032.$$

Площадь точек и царапины на выбранных ограниченных участках поверхности, занятых скоплениями дефектов, не превышает максимально допускаемых значений для класса чистоты I.

Изменение № 1 ГОСТ 11141—84 Детали оптические. Классы чистоты поверхностей. Методы контроля

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.06.89 № 2110

Дата введения 01.01.90

Пункт 1 9 дополнить абзацем: «Для деталей, имеющих отношение осей симметрии более 5 или не имеющих осей симметрии, размеры и число допустимых дефектов указывают в чертеже на оптическую деталь».

Пункты 1.5, 1 6, 1.7, 1 10 (примечание). Исключить слова: «согласно ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке».

Пункты 1.8, 2.3, приложение 1 (примечание к табл. 1). Исключить слова: «по ГОСТ 2.412—81, утвержденных в установленном порядке».

Пункт 1 10. Таблица 2. Графа «Скопление дефектов». Заменить прочерк на слова: «Не нормируют» (2 раза).

Пункт 1.13. Первый абзац. Исключить слова: «и менее»;

третий абзац изложить в новой редакции: «Сетку царапин по всей поверхности не учитывают:

для классов чистоты I, II — при ширине царапин не более 0,001 мм;

для класса чистоты III — при ширине царапин не более 0,002 мм;

для классов чистоты IV—IXа — при ширине царапин не более 0,004 мм.

Допустимость сетки должна быть указана в чертеже на оптическую деталь»

Пункт 1.14. Первый абзац изложить в новой редакции: «Вне светового диаметра дефекты поверхности не нормируют. Необходимость нормирования дефектов вне светового диаметра указывают в чертеже на оптическую деталь»

Пункты 1.14, 1.18. Второй абзац. Исключить слова: «по ГОСТ 2.412—81».

Пункт 1 18 дополнить абзацем (после первого). «Для деталей, не приведенных в приложении 1, требования к чистоте поверхности должны быть установлены, исходя из требований оптической системы (оптического прибора);

Пункт 2 7 исключить.

Пункт 2 8.1. Заменить слова «площадь поверхности, занятую точками и царапинами, находящимися» на «число и размеры точек и царапин, находящихся».

(Продолжение см. с. 248)

Пункт 2.8.2. Первый абзац, формула (1), экспликация и последний абзац. Заменить обозначения: $A_{рх}$ на $A_{РХ}$, рх на РХ;

исключить слова: «Подсчитывают число точек n_D диаметром D, находящихся на выбранном ограниченном участке»;

последний абзац. Заменить обозначения: I на PI, II на PII, III на PIII.

Пункт 2.8.3. Формулы (2), (3), (4). Заменить обозначения: A_{pI} на A_{PI}; A_{pII} на A_{PII}; A_{pIII} на A_{PIII};

экспликация. Заменить обозначения: I на PI; II на PII; III на PIII.

Приложение 2. Графу «Пояснение» для термина «Скопление дефектов» после слова «расположенных» дополнить словами: «на ограниченном участке поверхности детали»;

для термина «Сетка царапин» дополнить примечанием: «Примечание. Появление сетки царапин на поверхности обусловлено материалом детали и технологией ее обработки»; термин «Закол». Заменить слова: «Размер закола определяют его длиной» на «Размер закола определяют как диаметр точки. Размер закола на краю детали определяют его длиной либо по краю детали, либо от края фаски к центру рабочей поверхности, исходя из требований, предъявляемых к детали»

Приложение 3 изложить в новой редакции:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

Пример контроля чистоты поверхностей по скоплению учитываемых дефектов

Расчет выполняют по п. 2.8 настоящего стандарта.

На поверхности детали диаметром 50 мм, нормируемой по классу чистоты PI, наблюдается скопление дефектов.

(Продолжение см. с. 249)

По табл. 2 диаметр ограниченного участка для этого класса равен 1,0 мм и суммарная площадь царапин и точек должна быть не более 0,004 мм².

На участке поверхности, занятом скоплениями, можно выделить два ограниченных участка с дефектами:

на 1-м участке: 2 точки диаметром 0,018 мм,
17 точек диаметром 0,012 мм,
1 царапина шириной 0,002 и длиной 0,3 мм;

на 2-м участке: 1 царапина шириной 0,004 и длиной 0,5 мм,
2 царапины шириной 0,002 и длиной 0,3 мм.

На 1-м участке:

площадь поверхности A_{PI}, занятая точками, условные единицы:

$$A_{PI}=\frac{2}{1,0}+\frac{17}{2,5}=8,8;$$

максимально допустимая площадь поверхности A_{PI}, которая может быть занята царапинами, мм²:

$$A_{PI}=(13-8,8)\cdot 0,0003=0,0013;$$

площадь поверхности, фактически занятая царапиной, $S_{факт}$, мм²:

$$S_{факт}=1\cdot 0,002\cdot 0,3=0,0006.$$

(Продолжение см. с. 250)

На 2-м участке:
площадь поверхности A_{PI}, занятая точками, условные единицы:

$$A_{PI}=0;$$

максимально допустимая площадь поверхности A_{PI}, которая может быть занята царапинами, мм²:

$$A_{PI}=13\cdot0{,}0003=0{,}0039;$$

площадь поверхности, фактически занятая царапинами $S_{факт}$, мм²:

$$S_{факт}=1\cdot0{,}004\cdot0{,}5+2\cdot0{,}002\cdot0{,}3=0{,}0032.$$

Таким образом, площадь точек и царапин на выбранных ограниченных участках поверхности, занятых скоплениями дефектов, не превышают максимально допустимых значений для класса чистоты PI».

(ИУС № 11 1989 г.)

Группа П40

Изменение № 2 ГОСТ 11141—84 Детали оптические. Классы чистоты поверхностей. Методы контроля

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.12.89 № 4138

Дата введения 01.07.90

Приложение 2. Пояснения терминов «выколка» и «закол» изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 278)

Термин	Пояснение
Выколка	Определение по ГОСТ 13240—78. Примечание. Размер выколки на поверхности вне световой зоны определяют как диаметр точки, размер выколки на краю детали определяют от края фаски к центру рабочей поверхности
Закол	Определение по ГОСТ 13240—78. Примечание. Размер закола на поверхности вне световой зоны определяют его длиной, размер закола на краю детали определяют от края фаски к центру рабочей поверхности

(ИУС № 4 1990 г.)

Редактор *О. К. Абашкова*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *Е. А. Богачкова*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 17.04.84 Подп. к печ. 02.08.84 1,0 усл. п. л. 1,13 усл. кр.-отт. 0,87 уч.-изд. л. Тир. 12 000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 515