

**СТЕКЛА ПРОБНЫЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РАДИУСОВ  
СФЕРИЧЕСКИХ ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ****Технические условия**

Testing glasses for spherical surfaces of optical  
components. Technical specifications

**ГОСТ  
2786—82****Взамен  
ГОСТ 2786—76**

ОКП 44 9190

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 мая  
1982 г. № 2076 срок введения установлен

с 01.01. 1984 г.

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на пробные стекла, предназначенные для контроля радиусов сферических оптических поверхностей интерференционным методом.

**1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ**

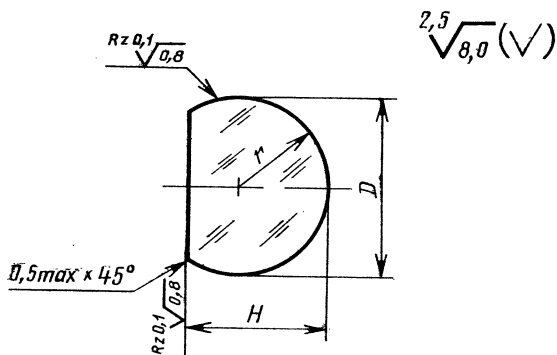
1.1. Пробные стекла следует изготавливать следующих типов:

ОПС — образцовые пробные стекла для поверки рабочих поверхностей контрольных пробных стекол;

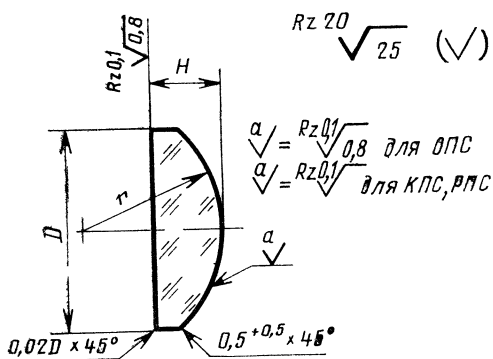
КПС — контрольные пробные стекла для поверки рабочих поверхностей рабочих пробных стекол;

РПС — рабочие пробные стекла для контроля радиусов сферических поверхностей оптических деталей.

1.2. ОПС следует изготавливать парами, состоящими из выпуклого и вогнутого стекол одного радиуса.

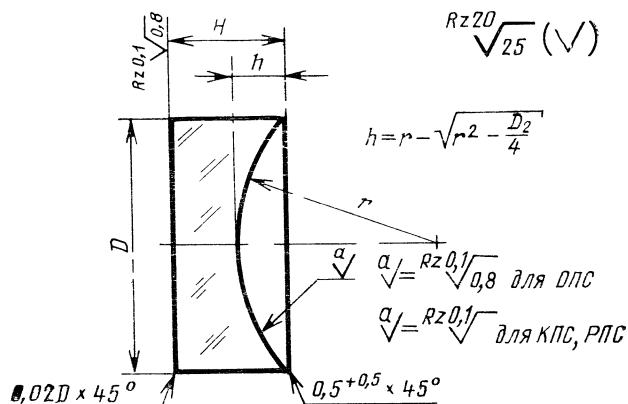
$r$  от 0,5 до 37,5 мм

Черт 1

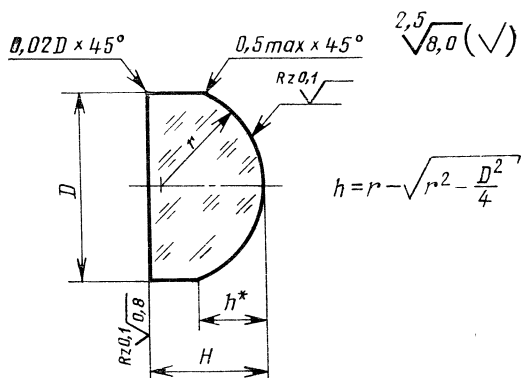
 $r$  СВ 37,5 мм

Черт 2



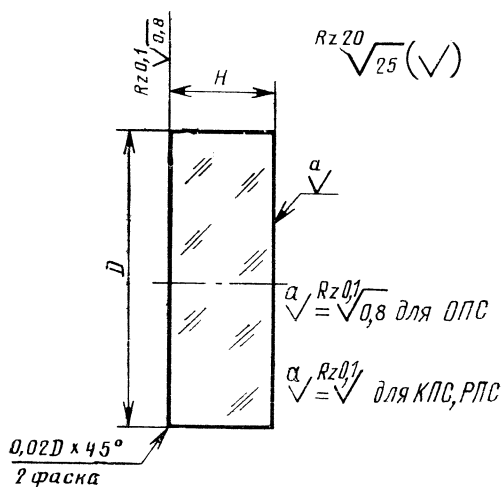
$r$  СВ 37,5 мм

Черт. 5

 $r$  от 0,5 до 37,5 мм

\* Размер для справок

Черт. 6



Черт. 7

Таблица 1

Радиус рабочей поверхности ОПС, КПС $r$	мм				
	Номинальные размеры ОПС, КПС				
	выпуклого		вогнутого		
	$D$	$H$	$D$	$H$	$h$
От 0,5 до 2,0	$2r$	$1,2r$	10	16	$0,7r$
Св. 2,0 до 37,5 включ.	$2r^*$		$2r+2$	$1,2r$ , но не менее 5	
Св. 37,5 до 50; $\infty$	60	25	60	30	—
Св. 50 до 95; $\infty$	75	30	75		
Св. 95 до 250; $\infty$	100		100		
Св. 250 до $\infty$	130		130		

\* Для КПС допускается  $D=1,8r$ .

Примечание. По заказу потребителя допускается изготавливать пробные стекла диаметром  $D$  150, 180 и 220 мм по нормативно-технической документации на них.

1.3. Номинальные размеры ОПС, КПС должны соответствовать указанным на черт. 1—5, 7 и в табл. 1.

1.4. КПС следует изготавливать выпуклыми и вогнутыми.

1.5. Номинальные размеры КПС должны соответствовать указанным на черт. 2—7 и в табл. 1.

1.6. РПС следует изготавливать выпуклыми, вогнутыми и с  $R = \infty$ .

1.7. Номинальные размеры РПС должны соответствовать указанным на черт. 2—5, 7 и в табл. 2.

Таблица 2

мм

Диаметр контролируемой поверхности	Радиус контролируемой поверхности $r$	$D$	$H$	
			выпуклого РПС	вогнутого РПС
От 1,0 до 4,0 включ.	0,5 до 2,0	$2r$	$1.2r$	—
		10	—	16
Св. 4,0 до 4,5 включ.	Св. 2,0 до 3,3	4	4	5
	Св. 3,3 до $\infty$	5	5	5
Св. 4,5 до 5,0 включ.	Св. 3,0 до 4,0	6	5	7
	Св. 4,0 до $\infty$		6	6
Св. 5,0 до 6,0 включ.	Св. 3,5 до 4,6	7	5	7
	Св. 4,6 до $\infty$	7	6	6
Св. 6,0 до 7,0 включ.	Св. 4,0 до 5,3	8	6	8
	Св. 5,3 до $\infty$		7	7
Св. 7,0 до 8,0 включ.	Св. 4,5 до 6,0	9	8	9
	Св. 6,0 до $\infty$		7	7
Св. 8,0 до 9,0 включ.	Св. 5,0 до 6,5	10	9	10
	Св. 6,5 до $\infty$		7	7
Св. 9,0 до 10,0 включ.	Св. 5,5 до 7,5	11	7	12
	Св. 7,5 до $\infty$		10	10
Св. 10,0 до 11,0 включ.	Св. 6,0 до 8,0	12	8	12
	Св. 8,0 до $\infty$		10	10

Продолжение табл. 2

мм				
Диаметр контролируемой поверхности	Радиус контролируемой поверхности $r$	$D$	$H$	
			выпуклого РПС	вогнутого РПС
Св. 11,0 до 12,0 включ.	Св. 6,5 до 8,5	13	8	12
	Св. 8,5 до $\infty$		10	10
Св. 12,0 до 13,0 включ.	Св. 7,0 до 9,0	14	9	13
	Св. 9,0 до $\infty$		10	10
Св. 13,0 до 14,0 включ.	Св. 7,5 до 9,5	15	13	14
	Св. 9,5 до $\infty$		10	10
Св. 14,0 до 15,0 включ.	Св. 8,5 до 10,5	16	12	15
	Св. 10,5 до $\infty$		10	10
Св. 15,0 до 16,0 включ.	Св. 8,5 до 11,5	17	12	15
	Св. 11,5 до $\infty$		10	10
Св. 16,0 до 17,0 включ.	Св. 9,0 до 12,0	18	15	18
	Св. 12,0 до $\infty$		12	12
Св. 17,0 до 18,0 включ.	Св. 9,5 до 12,5	19	15	18
	Св. 12,5 до $\infty$		12	12
Св. 18,0 до 19,0 включ.	Св. 10,0 до 13,5	20	15	18
	Св. 13,5 до $\infty$		12	12
Св. 19,0 до 21,0 включ.	Св. 11,0 до 14,5	22	20	20
	Св. 14,5 до $\infty$		12	12
Св. 21,0 до 24,0 включ.	Св. 12,5 до 16,5	25	20	20
	Св. 16,5 до $\infty$		15	15
Св. 24,0 до 26,0 включ.	Св. 14,5 до 18,5	28	20	20
	Св. 18,5 до $\infty$		15	15
Св. 26,0 до 28,0 включ.	Св. 15,5 до 20,0	30	20	20
	Св. 20,0 до $\infty$		15	15
Св. 28,0 до 30,0 включ.	Св. 16,5 до 21,5	32	20	20
	Св. 21,5 до $\infty$		15	15
Св. 30,0 до 32,0 включ.	Св. 19,0 до 23,5	34	20	20
	Св. 23,5 до $\infty$		15	15

мм

Диаметр контролируемой поверхности	Радиус контролируемой поверхности $r$	$D$	$H$	
			выпуклого РПС	вогнутого РПС
Св. 32,0 до 36,0 включ.	Св. 19,5 до 21,5	38	25	25
	Св. 21,5 до 32,0		20	20
	Св. 32,0 до $\infty$		15	15
Св. 36,0 до 38,0 включ.	Св. 20,5 до 23,5	40	25	25
	Св. 23,5 до 36,0		20	20
	Св. 36,0 до $\infty$		15	15
Св. 38,0 до 40,0 включ.	Св. 21,5 до 26,0	42	25	25
	Св. 26,0 до 41,0		20	20
	Св. 41,0 до $\infty$		15	15
Св. 40,0 до 42,0 включ.	Св. 24,0 до 29,0	45	25	25
	Св. 29,0 до 49,0		20	20
	Св. 49,0 до $\infty$		15	15
Св. 42,0 до 45,0 включ.	Св. 24,5 до 26,5	48	30	30
	Св. 26,5 до 32,0		25	25
	Св. 32,0 до $\infty$		15	15
Св. 45,0 до 48,0 включ.	Св. 25,5 до 28,0	50	30	30
	Св. 28,0 до 36,0		25	25
	Св. 36,0 до $\infty$		20	20
Св. 48,0 до 50,0 включ.	Св. 27,0 до 30,0	52	30	30
	Св. 30,0 до 39,5		25	25
	Св. 39,5 до $\infty$		20	20
Св. 50,0 до 52,0 включ.	Св. 29,5 до 33,5	55	30	30
	Св. 33,5 до 40,0		25	25
	Св. 40,0 до $\infty$		20	20
Св. 52,0 до 55,0 включ.	Св. 31,5 до 40,0	60	30	30
	Св. 40,0 до 55,0		25	25
	Св. 55,0 до $\infty$		20	20



Продолжение табл. 2

мм

Диаметр контролируемой поверхности	Радиус контролируемой поверхности $r$	$D$	$H$	
			выпуклого РПС	вогнутого РПС
Св. 55,0 до 60,0 включ.	Св. 35,0 до 41,5	63	30	30
	Св. 41,5 до 59,0		25	25
	Св. 59,0 до $\infty$		20	20
Св. 60,0 до 63,0 включ.	Св. 45,0 до 70,0	65	25	25
	Св. 70,0 до $\infty$		20	20
Св. 63,0 до 65,0 включ.	Св. 50,0 до 67,0	70	30	30
	Св. 60,0 до 75,0		25	25
	Св. 75,0 до $\infty$		20	20
Св. 65,0 до 70,0 включ.	Св. 54,0 до 70,0	75	30	30
	Св. 70,0 до $\infty$		25	25
Св. 70,0 до 75,0 включ.	Св. 60,0 до 75,0	80	30	30
	Св. 75,0 до $\infty$		25	25
Св. 75,0 до 80,0 включ.	Св. 70,0 до $\infty$	85	20	25
Св. 80,0 до 85,0 включ.	Св. 95,0 до $\infty$	90		
Св. 85,0 до 90,0 включ.	Св. 105,0 до $\infty$	95		
Св. 90,0 до 95,0 включ.	Св. 110,0 до $\infty$	100	30	30
Св. 95,0 до 100,0 включ.	Св. 150,0 до $\infty$	105		
Св. 100,0 до 105,0 включ.	Св. 200,0 до $\infty$	110		
Св. 105,0 до 115,0 включ.	Св. 250,0 до $\infty$	120		
Св. 115,0 до 120,0 включ.	Св. 270,0 до $\infty$	125		
Св. 120,0 до 250,0 включ.	Св. 280,0 до $\infty$	130	35	35

мм

Продолжение табл. 2

Диаметр контролируемой поверхности	Радиус контролируемой поверхности $r$	$D$	$H$	
			выпуклого РПС	вогнутого РПС
Св. 250,0 до 290,0 включ.	Св. 280,0 до $\infty$	130	35	35
	Св. 350,0 до $\infty$	150		
Св. 290,0 до 550,0 включ.	Св. 350,0 до $\infty$	180	40	40
Св. 550,0	Св. 400,0 до $\infty$			

1.8. Условное обозначение пробного стекла должно состоять из обозначения типа пробного стекла, класса точности, радиуса, диаметра для РПС и обозначения настоящего стандарта.

Примеры условных обозначений:

образцового пробного стекла 1-го класса точности, радиусом 42,27 мм:

*ОПС—1—42,27 ГОСТ 2786—82*

контрольного пробного стекла 2-го класса точности, радиусом минус 42,27 мм:

*КПС — 2—(—42,27) ГОСТ 2786—82*

рабочего пробного стекла 1-го класса точности, радиусом плюс 42,27 мм, диаметром 45 мм:

*РПС — 1—(+42,27)—45 ГОСТ 2786—82*

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Пробные стекла следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Пробные стекла следует изготавливать из оптического стекла марок ЛК-5, ЛК-7 по ГОСТ 3514—76, кварцевого стекла марок КВ, КУ-1, КУ-2 по ГОСТ 15130—79.

Требования к материалу пробных стекол должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Марка стекла	Пузырность		Бесвиальность		Двойное лучепреломление для категории
	для категории	для класса	для категории	для класса	
ЛК-5	7	Д	2	Б	1
ЛК-7	7	Б	2	Б	2
КВ, КУ-1, КУ-2	VI	—	II	—	I

2.3. Номинальное значение радиуса рабочей поверхности пробного стекла должно соответствовать ГОСТ 1807—75.

2.4. Пробные стекла следует изготавливать трех классов точности: 1, 2 и 3.

2.5. Предельное отклонение радиуса рабочей поверхности ОПС должно соответствовать значениям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Номинальное значение, мм	Предельное отклонение, %, для классов точности		
	1	2	3*
От 0,5 до 0,75 включ.	$\pm 0,05$	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$
От 0,75 до 2,0 включ.	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	$\pm 0,2$
Св. 2,0 до 5,0 включ.			$\pm 0,3$
Св. 5,0 до 10,0 включ.	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,15$
Св. 10,0 до 12,0 включ.	$\pm 0,01$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
Св. 12,0 до 15,0 включ.			$\pm 0,08$
Св. 15,0 до 22,0 включ.		$\pm 0,04$	$\pm 0,06$
Св. 22,0 до 32,0 включ.			$\pm 0,05$
Св. 32,0 до 37,5 включ.			
Св. 37,5 до 250,0 включ.		$\pm 0,03$	$\pm 0,1$
Св. 250,0 до 1000,0 включ.	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,15$
Св. 1000,0	$\frac{\pm 0,02r}{1000}$	$\frac{\pm 0,05r}{1000}$	$\frac{\pm 0,15r}{1000}$

\* Пробные стекла 3-го класса точности в новых разработках не применять.

Примечания:

1. Предельные отклонения приведены в процентах от номинального размера радиуса.

2. КПС следует присваивать класс точности того ОПС, с которым сравнивается их рабочая поверхность.

3. РПС следует присваивать класс точности того КПС, с которым сравнивается их рабочая поверхность.

2.6. Предельное отклонение формы и радиусов сферических поверхностей всех типов пробных стекол должно соответствовать значениям, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Радиус рабочей поверхности ОПС, КПС и РПС, мм	Предельное отклонение, число интерференционных полос	
	общее $N$	местное $\Delta N$
От 0,5 до 37,5 включ.	0,2	0,1
Св. 37,5 до 750,0 включ.	0,1	0,07
Св. 750,0 до 5000 включ.		
Св. 5000	0,05	0,05

2.7. Для РПС, используемых для контроля оптических деталей, изготовленных с  $N \geq 2$  на диаметре пробного стекла, допускаются отклонения, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Радиус рабочей поверхности РПС, мм	Предельное отклонение, число интерференционных полос	
	общее $N$	местное $\Delta N$
От 0,5 до 37,5 включ.	0,5	0,2
От 37,5 до 750,0 включ.	0,5	0,1
От 750,0 до 5000 включ.		
Св. 5000	0,1	0,07

2.8. Допуск плоскостности ОПС, КПС и РПС радиусом  $\infty$  для всех диаметров (число интерференционных полос):

1-й класс —  $N=0,05$ ;  $\Delta N=0,05$ ;

2-й класс —  $N=0,07$ ;  $\Delta N=0,05$ ;

3-й класс —  $N=0,10$ ;  $\Delta N=0,05$ .

2.9. Чистота полированных поверхностей пробных стекол диаметром до 12 мм включ. должна соответствовать VI классу, св. 12 мм — IX классу по ГОСТ 11141—76.

2.10. Допуск плоскостности нерабочей полированной поверхности пробного стекла:

общее отклонение  $N$  — не более 10 колец;  
местное отклонение  $\Delta N$  — не более 3 колец.

2.11. Шероховатость поверхностей пробных стекол должна соответствовать указанной на черт. 1—7.

### 3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Для проверки соответствия пробных стекол требованиям настоящего стандарта их следует подвергать приемо-сдаточным испытаниям. При приемо-сдаточных испытаниях пробные стекла подвергаются сплошному контролю на соответствие требованиям пп. 1.1—1.8, 2.2—2.11.

3.2. На каждую пару ОПС, каждое КПС и РПС по результатам испытаний заполняют паспорт. Форма паспорта должна соответствовать ГОСТ 2.601—68.

### 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Приемо-сдаточные испытания следует проводить методами, установленными настоящим стандартом.

4.2. Температура помещения, в котором проводят испытания пробных стекол, должна быть  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ . Изменение температуры при испытаниях не должно превышать  $0,5^\circ\text{C}/\text{ч}$ . Каждое пробное стекло перед испытанием должно быть выдержано в помещении, где проводятся испытания, не менее 8 ч.

4.3. Рабочая поверхность пробных стекол должна быть промыта этиловым спиртом по ГОСТ 18300—72 и протерта чистой салфеткой из батиста по нормативно-технической документации. Перед наложением стекол друг на друга с рабочих поверхностей следует удалить пылинки и ворсинки чистой обезжиренной беличьей кисточкой.

4.4. Каждая пара пробных стекол после наложения должна быть выдержана в помещении, где проводятся испытания, в течение времени, указанного в табл. 7.

Таблица 7

Диаметр пробного стекла, мм	Продолжи- тельность вы- держивания, мин, не менее	Диаметр пробного стекла, мм	Продолжитель- ность выдержи- вания, мин, не менее
До 5 включ.	15	Св. 40 до 50 включ.	75
Св. 5 до 20 включ.	30	Св. 50 до 130 включ.	120
Св. 20 до 30 включ.	45	Св. 130	150
Св. 30 до 40 включ.	60		

4.5. Пробное стекло следует контролировать визуально на соответствие требованиям пп. 1.1, 1.2—1.4, 1.6. Размеры пробного стекла (пп. 1.3, 1.5, 1.7) следует измерять штангенциркулем по ГОСТ 166—80, рычажным микрометром по ГОСТ 4381—80 или гладким микрометром 1-го класса точности по ГОСТ 6507—78.

4.6. Качество оптического стекла в заготовке для изготовления пробного стекла (п. 2.2) следует контролировать по ГОСТ 3514—76, ГОСТ 23136—78 и ГОСТ 15130—79.

4.7. Радиус ОПС (п. 2.5) следует контролировать горизонтальным оптиметром по ГОСТ 5405—75, сферометром ИЗС-7 по ГОСТ 11194—76 методами, обеспечивающими требуемую точность измерения соответственно табл. 4.

4.8. Радиус КПС (п. 2.5) следует контролировать по интерференционной картине сравнением с ОПС.

4.9. Радиус РПС (п. 2.5) следует контролировать по интерференционной картине сравнением с КПС.

4.10. Допуск плоскостности ОПС  $R = \infty$  (п. 2.8) следует контролировать на интерферометрах или методом «трех плоскостей».

4.11. Допуск плоскостности рабочих поверхностей пробных стекол  $R = \infty$  (п. 2.8) следует контролировать наложением КПС на ОПС или РПС на КПС.

4.12. Допуск плоскостности нерабочих полированных поверхностей (п. 2.10) следует контролировать на интерферометрах.

4.13. Пробное стекло следует контролировать визуально на соответствие требованиям пп. 2.6 и 2.7 по искажению интерференционных полос, наблюдаемых при наложении пробных стекол одного радиуса противоположных знаков друг на друга.

4.14. Чистоту полированных поверхностей пробных стекол (п. 2.9) следует контролировать визуально по ГОСТ 11141—76.

4.15. Шероховатость поверхностей пробного стекла (п. 2.11) следует контролировать визуально сравнением с образцами шероховатости по ГОСТ 9378—75.

## **5. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

5.1. Каждое пробное стекло должно иметь маркировку. Маркирование следует выполнять на краевой зоне нерабочей полированной поверхности пробного стекла или на полированном участке цилиндрической поверхности способом гравирования.

Маркирование пробных стекол диаметром до 30 мм допускается выполнять на приклеенных к ним стеклянных металлических пластинок или на упаковочном ящике.

5.2. Маркировка должна содержать:

товарный знак;

тип пробного стекла;

номинальное значение радиуса со знаком «+» (для выпуклой поверхности), со знаком «—» (для вогнутой поверхности) и со знаком « $\infty$ » (для радиуса  $\infty$ );

класс точности;

номер стекла по системе нумерации предприятия-изготовителя (при необходимости).

При невозможности нанесения товарного знака на стекло допускается указывать товарный знак только в паспорте.

5.3. Каждое пробное стекло должно быть завернуто в папиросную бумагу по ГОСТ 3479—75, уложено вместе с паспортом в ящик или пластмассовый футляр, оклеенный войлоком внутри по ГОСТ 288—72. Упаковка должна обеспечивать неподвижность пробного стекла при любом положении футляра или ящика.

5.4. На футляре или ящике должны быть нанесены:

товарный знак;

обозначение типа пробного стекла;

номер стекла по системе нумерации предприятия-изготовителя (при необходимости);

обозначение настоящего стандарта.

5.5. Футляры или ящики с пробными стеклами должны быть завернуты в бумагу (каждый в отдельности) и уложены в деревянные ящики с прокладкой из сухой стружки по ГОСТ 5244—79 или другого мягкого материала. Прокладка должна быть плотной, чтобы при переворачивании ящика обеспечивалась сохранность пробных стекол. Внутри ящик должен быть обит водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828—75.

5.6. Масса брутто — не более 50 кг.

5.7. Маркировка тары — по ГОСТ 14192—77.

5.8. Пробные стекла транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

5.9. Пробные стекла в процессе эксплуатации следует хранить в помещениях при температуре воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 90 % при отсутствии в воздухе паров кислот и щелочей.

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие пробных стекол требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

6.2. Гарантийный срок эксплуатации пробных стекол — 5 лет для ОПС, 3 года для КПС и РПС со дня ввода их в эксплуатацию при наработке, не превышающей по числу наложений: 300 для  $r$  от 0,5 до 10 мм включ., 500 для  $r$  от 10 до 37,5 мм включ., 1000 для  $r$  от 37,5 до 100 мм включ. и 1500 для  $r$  свыше 100 мм.