

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СТЕКЛО ЭЛЕКТРОВАКУУМНОЕ. МАРКИ.	ОСТ 11 027.010-75 Взамен ИПО.027.600
------------------------------------	---

Срок действия с 01.01.77 до 01.01.82г.

1. Настоящий стандарт распространяется на электровакуумные стекла массового и серийного производства для изделий электронной техники и устанавливает номенклатуру марок, химический состав и физико-химические свойства электровакуумных стекол.

2. Марки и химический состав электровакуумных стекол приведены в табл. 1 и 2.

Группы стекла	Марка стекла	Химический состав стекол в окислах, %												
		SiO <sub>2</sub>		B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Na <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		Другие окислы, %		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Наимено- вание	Номин.	Пред. откл.
Кварце- вые	С5-1	100,0	-0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Промыш- ленные	С25-1	77,5	+2,0 -2,8	19,2	±1,5	1,5	±0,5	-	-	1,8	+0,8 -0,5	Li <sub>2</sub> O	0,5	±0,2
Вольфрамовые	С86-2	66,5	±1,5	25,5	+1,5 -1,0	1,7	±0,8	-	-	1,5	±0,2	CdO	2,7	±0,4
	С87-2	69,5	±1,5	26,0	±1,0	1,5	±0,5	1,4	±0,8	1,2	±0,8	Li <sub>2</sub> O	0,4	±0,2
	С87-8	70,0	+2,0 -1,5	26,5	+0,5 -2,5	-	-	1,0	±0,4	1,4	-0,5	Li <sub>2</sub> O CeO <sub>2</sub>	0,4 0,7	±0,2 ±0,8
	С88-1	68,8	±1,0	26,5	+1,0 -1,5	1,6	±0,5	2,5	±0,5	0,6	±0,2	-	-	-
	С88-2	70,7	+1,8 -0,7	24,0	+0,5 -1,0	0,8	+0,4 -0,8	2,0	±0,5	2,0	-0,5	BaO	1,0	±0,8
	С89-1	72,0	±1,0	16,5	+0,5 -1,0	1,0	±1,0	8,0	±0,8	1,5	±0,2	PbO	6,0	±0,2
	С89-2	58,0	±2,0	4,0	+0,5 -1,5	28,5	±1,5	-	-	-	-	Li <sub>2</sub> O CaO MgO	7,0 1,0 1,0	±0,5 ±0,5 ±0,5
	С40-1	74,8	±1,5	18,0	±1,0	1,4	+0,8 -0,8	4,2	±0,5	1,6	±0,8	-	-	-
Молибденовые	С47-1	68,5	±1,0	17,2	±0,8	2,5	±0,8	6,8	±0,7	-	-	ZnO	5,0	±0,8
	С48-1	66,5	±1,0	28,0	±1,0	8,0	±0,5	8,7	±0,5	8,8	±0,8	-	-	-
	С48-2	66,8	±1,5	20,9	±1,5	8,5	+1,0 -0,5	8,0	±1,0	5,0	±1,0	Li <sub>2</sub> O MnO CoO	0,2 0,6 0,5	±0,15 ±0,2 ±0,2
	С48-8	54,0	±2,0	-	-	18,5	±1,0	-	-	-	-	CaO ZnO BaO	18,5 6,0 8,0	±1,0 ±1,0 ±1,0
	С49-1	67,1	±1,0	20,8	+0,5 -1,0	8,5	±0,5	8,7	±0,8	-	-	-	-	-
	С50-1	25,0	±2,5	80,0	+2,0 -3,0	20,0	±1,5	-	-	-	-	BaO	25,0	±8,0
	С52-1	68,7	±1,2	19,0	+0,5 -1,0	8,5	±0,5	4,4	±0,4	4,4	±0,5	-	-	-
	С52-2	68,6	±1,5	18,0	±1,0	8,0	±0,7	3,4	±0,5	8,6	±0,5	Li <sub>2</sub> O BaO	0,7 8,0	±0,2 ±0,5

ГРУППА СТЕКЛ №	Модуль стекла	SiO <sub>2</sub>		B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		MgO		CaO		BaO		DBO		Na <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		Другие окислы, %		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин. окислы	Номин.	Пред. откл.
Титановая	C68-1	48,0	±1,5	21,0	±1,5	8,0	±0,5	5,7	±0,7	4,4	±0,4	-	-	-	-	8,2	±0,3	-	-	SiO	6,4	±0,5
																				Li <sub>2</sub> O	8,8	±0,3
	C72-4	58,0	±1,5	4,5	+0,5 -1,5	1,5	+0,6 -0,8	-	-	7,0	±0,5	12,0	+1,0 -0,5	-	-	2,0	±0,4	5,0	±1,0	MnO	4,0	±0,5
																				Li <sub>2</sub> O	1,0	±0,3
К ВОДОУСТОЙЧИВЫМ	C80-2	69,0	±1,0	8,0	±0,5	8,0	±0,5	2,0	±0,8	2,0	±0,8	8,0	±0,6	-	-	6,0	±0,5	7,0	0,5	CeO <sub>2</sub>	0,08	±0,005
																				Mg <sub>2</sub> O	0,04	±0,01
	C82-1	71,0	±1,0	-	-	8,0	±0,5	-	-	18,0	±0,5	-	-	-	-	11,7	±0,5	1,8	±0,2	-	-	-
	C88-2	64,5	+1,0 -1,5	2,0	±0,8	4,0	±0,4	-	-	7,0	±0,5	5,0	±0,4	-	-	14,5	±0,5	-	-	XnO	8,0	+0,4 -0,6
	C89-1	71,0	±1,0	-	-	0,9	±0,6	8,5	±0,8	5,5	±0,5	2,0	±0,2	-	-	16,1	+0,6 -1,0	1,0	±0,2	-	-	-
	C89-8	74,0	±1,0	-	-	-	-	8,9	±0,8	5,5	±0,5	-	-	-	-	16,6	±1,0	-	-	-	-	-
	C89-5	72,5	±1,0	-	-	1,5	±0,8	8,7	±0,8	5,5	±0,4	-	-	-	-	1,0	-	2,0	-	-	-	-
	C89-6	68,6	+1,4 -1,0	2,0	±0,8	0,9	±0,5	8,5	+0,8 -0,6	5,5	±0,5	2,0	±0,8	-	-	11,0	+0,2 -0,6	6,5	±0,5	-	-	-
	C89-8	60,0	+2,0 -1,0	-	-	8,0	±1,0	-	-	-	-	12,0	±1,0	-	-	6,0	±1,0	8,0	±1,0	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,0	±0,5
																				MnO	8,5	±1,5
																				CoO	0,5	±0,2
																				Li <sub>2</sub> O	1,0	±0,5
	C89-9	66,0	±1,0	2,0	±0,5	-	-	-	-	-	-	15,0	±0,5	-	-	5,0	±0,6	10,0	±0,6	CeO <sub>2</sub>	2,0	±0,5
	C89-10	71,4	±1,0	-	-	-	-	8,9	±0,8	5,5	±0,5	2,1	±0,2	-	-	16,0	±0,6	1,0	±0,2	Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08	±0,001
	C89-11	78,7	±1,0	-	-	-	-	-	-	10,1	±0,5	-	-	-	-	16,2	±0,6	-	-	-	-	-
	C90-1	69,0	+1,0 -1,5	-	-	0,7	+0,7 -0,5	8,5	±0,8	5,5	±0,5	5,0	±0,5	-	-	12,8	±0,8	4,0	±0,4	-	-	-
C90-2	64,9	±1,0	-	-	-	-	8,2	±0,8	5,0	±0,5	1,8	±0,2	-	-	14,0	±0,6	1,8	±0,2	CaO <sub>3</sub>	8,8	±0,8	
C98-1	55,0	+1,0 -1,5	-	-	2,0	±0,8	-	-	-	-	-	-	30,0	+0,5 -1,0	8,8	±0,5	9,2	±0,5	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,5	±0,5	
C98-2	67,5	+0,5 -1,8	-	-	5,0	±0,5	-	-	-	-	12,0	±0,6	-	-	7,0	+0,8 -0,5	7,0	+0,6 -0,5	Fe	0,9	-0,4	
																			Li <sub>2</sub> O	0,4	+0,1 -0,2	

Продолжение табл.2

Группа стекол	Марка стекла	SiO <sub>2</sub>		B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		MgO		CaO		BaO		PbO		Na <sub>2</sub> O		K <sub>2</sub> O		Другие окислы, %		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Наимен. окислы	Номин.	Пред. откл.
Платиновая	C94-I	59,8	±1,0	-	-	8,6	±0,8	2,5	±0,8	5,5	±0,8	2,8	±0,8	10,	±0,5	5,5	±0,4	9,0	±0,6	F <sub>2</sub>	0,8	-0,2
	C95-2	68,5	±1,0	2,8	±0,5	4,0	±0,5	-	-	7,0	±0,5	-	-	-	-	10,0	±0,5	7,7	±0,5	Li <sub>2</sub> O	0,5	±0,2
	C95-8	64,1	+1,4 -1,0	-	-	8,2	+1,0 -0,2	-	-	2,0	+0,8 -0,2	8,0	+0,8 -0,8	-	-	7,8	±0,6	8,0	±1,0	CeO <sub>2</sub>	0,2	+0,1 -0,05
																				SrO	10,0	+1,0 -0,6
																				TiO <sub>2</sub>	0,4	±0,1
																			F <sub>2</sub>	0,9	+0,2 -0,6	
	C97-I	64,0	+0,6 -1,0	-	-	4,0	±0,8	-	-	-	-	16,5	±0,7	-	-	5,0	±0,5	9,5	±0,5	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,4	±0,2
																				Li <sub>2</sub> O	1,0	±0,2
Железная	Г120-I	42,5	±1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	±1,5	24,0	+1,0 -2,0	4,0	±1,0	11,0	+0,5 -1,5	Li <sub>2</sub> O	1,0	+0,5 -0,8

3. Сумма оксидов стекла, установленная химическим анализом, должна соответствовать  $100 \begin{matrix} +0,8 \\ -0,5 \end{matrix} \%$ .

4. Содержание примеси оксидов  $Fe_2O_3$  в электровакуумных стеклах не превышает 0,2 %.

Для стекла марки С87-3 содержание примеси оксидов  $Fe_2O_3$  не превышает 0,05 %.

Для стекла марки С89-5 содержание примеси оксидов  $Fe_2O_3$  не превышает 0,01 %.

5. Суммарное содержание  $Al_2O_3$  и  $Sb_2O_3$  в электровакуумных стеклах не превышает 0,85 %.

Суммарное содержание  $Al_2O_3$  и  $Sb_2O_3$  в электровакуумных стеклах, используемых в полупроводниковых приборах, соответствует требованиям технических условий на изделия из стекла.

В стекле марки С87-3 примесей  $Al_2O_3$  и  $Sb_2O_3$  не содержится.

6. Содержание красителей и молибдена в электровакуумных стеклах соответствует требованиям, установленным техническими условиями на изделия из стекла.

7. Суммарное содержание примесей сверх установленного химического состава стекла не превышает 0,5 %.

Содержание серы в стекле марки С95-3 в пересчете на  $S_2O_3$  допускается в %, не более 0,1.

8. Основные физико-химические свойства электровакуумных стекол приведены в табл.3.

Таблица 8

Группа стекла	Марка стекла	Коэффициент линейного расширения $\alpha - 10^{-6} \text{ градуса}^{-1}$ в интервале температу- р 20-300°C		Температура, °C			Линейная стойкость (история в воде) по отклонению к базе, %
		Номен.	Диаг. стекл.	Раз- мат- чины при 10 <sup>11</sup> пауз	ТН-100 не менее	Темпе- ратурная стой- кость, не менее	
Квар- цевая	С5-1	-	-	-	-	-	-
Про- мону- точная	С25-1	25,0	+ 5,0 - 2,0	685	480	-	-
Валь- фра- мовая	С86-2	86,0	+ 2,0 - 1,0	650	850	260	Не более 0,08
	С87-2	88,0	+ 2,0	590	400	250	-
	С87-3	81,5	+ 1,5	615	465	280	-
	С88-1	87,0	+ 1,0	575	340	260	-
	С88-2	86,0	+ 1,0	620	400	280	-
	С89-1	89,5	+ 1,5	620	380	280	-
	С89-2	89,0	+ 2,0	790	460	180	Не более 0,08
	С40-1	40,0	+ 1,5	610	290	240	-
Мо- либ- дено- вая	С47-1	47,0	+ 1,0	595	225	200	Не более 0,08
	С48-1	48,5	+ 1,5 - 1,0	560	300	200	-
	С48-2	48,0	+ 2,0 - 1,0	570	287	-	-
	С48-3	48,0	+ 2,0	810	520	150	Не более 0,08
	С49-1	52,0	+ 1,0	580	200	180	-
	С50-1	50,0	+ 1,0 - 2,0	620	470	150	-
	С52-1	52,0	+ 1,5 - 1,0	585	285	180	-
	С52-2	52,0	+ 2,0 - 1,0	575	270	190	Не более 0,08

Продолжение табл.8

Группа стекла	Марка стекла	Коэффициент линей- ного температурного рас- ширения $\alpha$ в интервале темпера- тур 20-300°C		Температура, °C			Удельная стоимость (построй в вес) по отношению к воде, %
		Норми.	Дев. откл.	Размат- чения при 11 10 пауз	Тк-100 не менее	Темп- растая стои- мость, не менее	
Титан- новая	C68-1	68,0	+2,0	560	250	-	Не более 0,12
	C72-4	72,0	+2,0	600	370	-	Свыше 0,08 до 0,12
Лазер- ная	C80-2	80,0	+2,0	-	280	125	Не более 0,08
	C82-1	82,0	+2,0	600	230	-	Свыше 0,12 до 0,22
	C88-2	88,0	+1,5	580	190	115	Свыше 0,12 до 0,22
	C89-1	96,5	+2,0	560	140	105	До 0,40
	C89-3	89,0	+2,0	550	-	-	-
	C89-5	97,0	+2,0	560	-	-	-
	C89-6	96,5	+1,0	570	240	125	Не более 0,44
	C89-8	97,0	+2,0 -1,0	580	320	-	Не более 0,12
	C89-9	96,0	+2,0	550	320	-	-
	C89-10	89,0	+2,0	-	-	-	-
	C89-11	89,0	+2,0	-	-	-	-
	C90-1	97,0	+1,0	550	210	110	Не более 0,44
	C90-2	90,0	+2,0	515	-	-	-
	C93-1	93,5	+2,0	500	325	100	До 0,22
	C93-2	93,0	+1,0	510	280	128	До 0,22
	C94-1	95,0	+1,0	535	325	120	До 0,12
	C95-2	95,0	+1,0	590	280	115	До 0,12
	C95-3	95,5	+1,0	560	380	125	Не более 0,12
	C97-1	97,0	+2,0	520	330	120	Не более 0,12
Лазер- ная	C120-1	123,0	+2,0 -3,0	445	350	90	Свыше 0,22 до 0,44

Значения МТР стекол марок С89-3, С89-10, С89-11, С90-2 соответствуют интервалу температур 20-100°C.

9. Значение температуры размягчения при вязкости  $10^{11}$  пауз не должно отличаться от номинального значения, указанного в табл.8:

а) для стекол вольфрамовой и молибденовой группы более чем на  $\pm 15^{\circ}\text{C}$ ;

б) для стекол платиновой, титановой и железной группы более чем на  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ;

Указанный допуск для стекол кварцевой и промежуточной группы не устанавливается.

10. Химическая стойкость стекол С86-2, С87-2, С87-3, С88-1, С88-2, С89-1, С40-1, С48-1, С48-2, С49-1, С50-1, С52-1, С72-4, С120-1 ввиду ее зависимости от термообработки устанавливается в ТУ на поставляемые изделия из этих стекол.

Химическая стойкость для стекол С89-3, С89-5, С89-9, С89-10, С89-11, С90-2 не регламентируется.

11. Введение в стандарт вновь разработанных стекол и групп марок электровакуумных стекол должно осуществляться в соответствии с ОСТ 11 027.008-78 "Стекло электровакуумное. Классификация и система обозначений".

12. Методы испытаний физико-химических свойств и химического состава электровакуумных стекол должны соответствовать отраслевым стандартам, приведенным в приложении 1.



Приложение  
Обязательное

## Перечень стандартов на методы испытаний физико-химических свойств и химического анализа электровакуумных стекол

Стекло электровакуумное. Опрядание коэффициента линейного теплового расширения с применением двойной лини (определение допустимых отклонений к ИЛТР)	ОСТ 11 П0.094.012
Стекло электровакуумное. Определение коэффициента линейного теплового расширения (определение абсолютного значения ИЛТР)	ОСТ 11 П0.094.007
Стекло электровакуумное. Определение температуры размягчения.	ОСТ 11 П0.094.015
Стекло электровакуумное. Определение электропроводности (Тх-100)	ОСТ 11 027.006-75
Стекло электровакуумное. Определение термической стойкости.	ОСТ 11 П0.094.005
Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси свинца.	ОСТ 11 П0.094.100-72
Стекло электровакуумное. Определение содержания фтора.	ОСТ 11 П0.094.101-72
Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси мышьяка.	ОСТ 11 П0.094.102-72
Стекло электровакуумное. Определение содержания двуокиси кремния.	ОСТ 11 094.103-78
Стекло электровакуумное. Определение содержания двуокиси циркония.	ОСТ 11 094.104-78
Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси магния.	ОСТ 11 094.105-78
Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси кальция.	ОСТ 11 094.106-78