

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2013/02/20 : CIA-RDP81-01043R001800130001-3

**Page Denied**

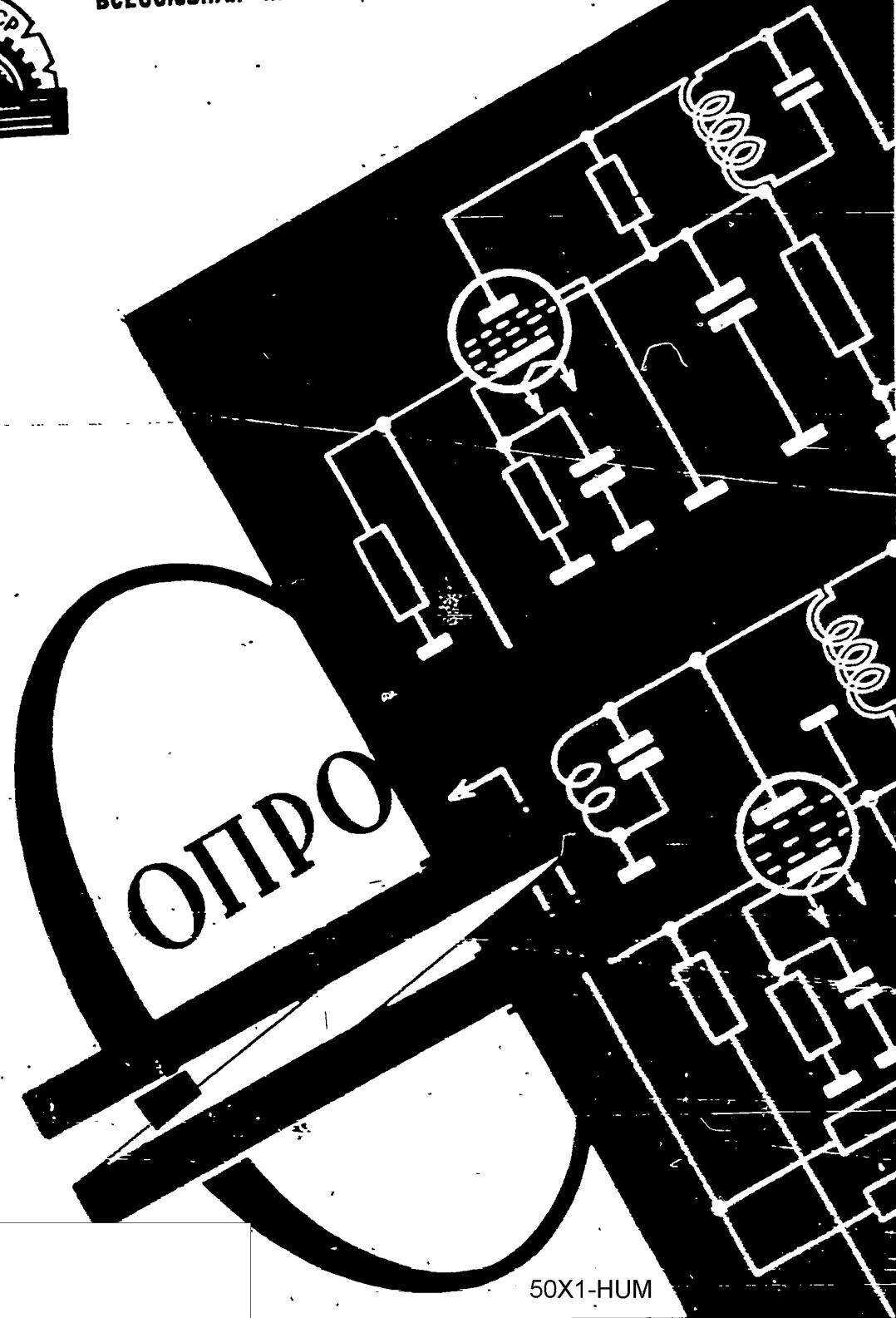
50X1-HUM

Next 1 Page(s) In Document Denied

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2013/02/20 : CIA-RDP81-01043R001800130001-3



ВСЕСОЮЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



ОПРО

50X1-HUM

МИНИСТЕРСТВО РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

---

Постоянные непроволочные сопротивления в качестве проводящего элемента имеют углеродистый или композиционный состав, нанесенный на стеклянные, керамические трубки или стержни.

Сопротивления всех типов по допустимому отклонению действительной величины от номинала изготавливаются следующих классов точности: I класс  $\pm 5\%$ , II класс  $\pm 10\%$  и III класс  $\pm 20\%$ .

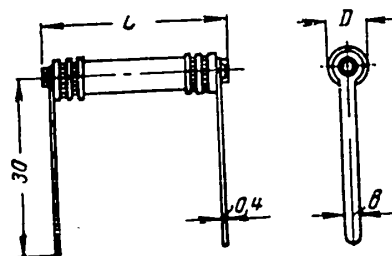
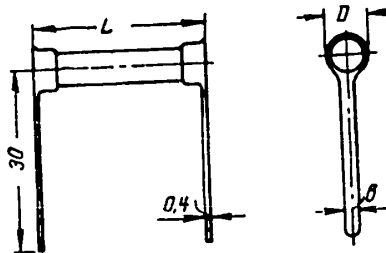
Шкала номинальных значений для каждого класса точности построена так, что она охватывает все значения сопротивлений от 10 ом до 10 мгом (с учетом установленных допусков).

Изменение величины сопротивления от температуры характеризуется коэффициентом ТКС (относительное изменение величины сопротивления на 1°C в процентах).

Сопротивления постоянные углеродистые всех типов применяются в различной радиотехнической и измерительной аппаратуре в цепях постоянного, переменного и импульсного тока в качестве нагрузочных гасительных и развязывающих элементов.

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ УГЛЕРОДИСТЫЕ ВС

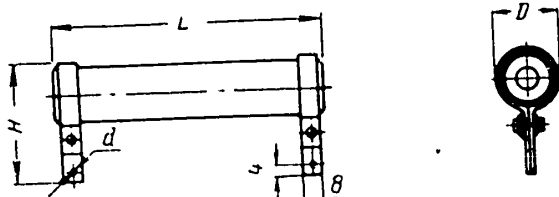
Сопротивления ВС в зависимости от допустимой мощности рассеяния выпускаются следующих видов: ВС-0,25; ВС-0,5; ВС-1; ВС-2; ВС-5 и ВС-10.



ВС-0,25+ ВС-2

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от $-60$ до $+100^{\circ}\text{C}$
Температурный коэффициент сопротивления (ТКС) . . . . .	от $-5 \cdot 10^{-2}$ до $-20 \cdot 10^{-2}$
Допустимые отклонения от номинала . . . . .	$\pm 5\%$ , $\pm 10\%$ , $\pm 20\%$



ВС-5, ВС-10



## РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВС

Вид сопротивлений	Размеры, мм			
	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>в</i>	<i>H</i>
BC-0,25	5,4	18,5	1,75	—
BC-0,5	5,4	28,5	1,75	—
BC-1	7,2	32,5	2	—
BC-2	9,5	53	2,5	—
BC-5	17	75	—	35
BC-10	27	120	—	50

## ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВС

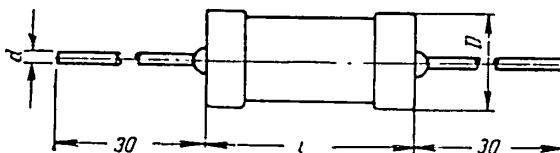
Вид сопротивлений	Номиналь- ная мощ- ность, <i>вт</i>	Величина сопро- тивления	Предельное рабочее напряжение, <i>в</i>	
			непрерыв- ная нагрузка	импульсная нагрузка
BC-0,25	0,25	27 Ом ± 5,1 МГОМ	350	750
BC-0,5	0,5	27 Ом ± 10 МГОМ	500	1000
BC-1	1	47 Ом ± 10 МГОМ	700	1500
BC-2	2	47 Ом ± 10 МГОМ	1000	2000
BC-5	5	47 Ом ± 10 МГОМ	1500	5000
BC-10	10	75 Ом ± 10 МГОМ	3000	10 000

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ МЛТ

Сопротивления металлизированные лакированные теплоустойчивые МЛТ в зависимости от допускаемой мощности делятся на три вида: МЛТ-05, МЛТ-1 и МЛТ-2.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . . от  $-60$  до  $+120^{\circ}\text{C}$   
 Температурный коэффициент сопротивления  
 для сопротивлений до  $1 \text{ мгом}$  . . . . .  $\pm 0,7 \cdot 10^{-3}$   
 » » от  $1 \text{ мгом}$  и выше . . . . .  $\pm 1 \cdot 10^{-3}$   
 Допустимые отклонения от номинала . . . . .  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$



### РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЛТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ И СОПРОТИВЛЕНИЯ

Вид сопротивлений	Величина сопротивления, $\text{ом}$	Предельное рабочее напряжение, $\text{в}$		Размеры, $\text{мм}$		
		непрерывная нагрузка	импульсная нагрузка	$L$	$D$	$d$
МЛТ-0,5	$100 \div 5,1 \cdot 10^6$	350	750	10,8	4,2	0,85
МЛТ-1	$100 \div 10^7$	500	1000	13	6,6	0,85
МЛТ-2	$100 \div 10^7$	750	1200	18,5	8,6	1,1

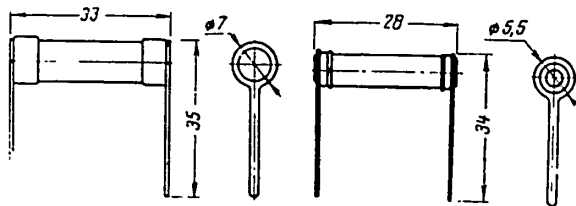
## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ КЛМ

Сопротивления композиционные лакированные непроволочные мегомные КЛМ изготавливаются в зависимости от величины двух видов: КЛМ-1 и КЛМ-2.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от $-40$ до $+60^{\circ}\text{C}$
Максимальные рабочие напряжения	
для сопротивлений до $100 \text{ мгом}$ . . . . .	$300 \text{ в}$
> > от $100 \text{ мгом}$ до $100 \text{ Гом}$ . . . . .	$600 \text{ в}$
> > свыше $100 \text{ Гом}$ . . . . .	$300 \text{ в}$
Относительное изменение величины сопротивлений в интервале температур от $+20^{\circ}$ до $+60^{\circ}\text{C}$ .	
для сопротивлений с номинальным значением до $10 \text{ Гом}$ . . . . .	$\pm 10\%$
для сопротивлений с номинальным значением более $10 \text{ Гом}$ . . . . .	$\pm 15\%$
в интервале температур от $+20$ до $-40^{\circ}\text{C}$	
для всех номиналов сопротивлений . . . . .	не более $+30\%$
Допустимые отклонения от номинала . . . . .	$\pm 20\%$

Примечание.  $1 \text{ мгом} = 10^6 \text{ ом}$ ,  $1 \text{ Гом} = 10^9 \text{ ом}$ .



КЛМ-1

КЛМ-2

Сопротивления КЛМ-1 изготавливаются следующих номинальных значений:

10, 15, 22, 33, 47, 68, 100, 150, 220, 330, 470 и 680 мгом;

1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8; 10; 15; 22; 33; 47; 68 и 100 Гом.

Сопротивления КЛМ-2 изготавливаются следующих номинальных значений: 150, 220, 330, 470, 680 и 1000 Гом.

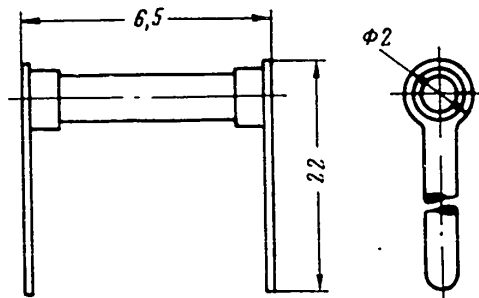
## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ УЛМ-0,12

Сопротивления постоянные углеродистые лакированные  
непроволочные малогабаритные УЛМ-0,12 изготавливаются с  
различным креплением выводов (варианты «а» и «б»).

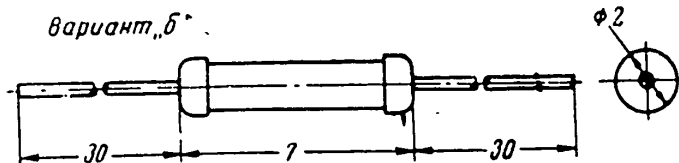
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Максимальное рабочее напряжение . . . . .	100 в
Интервал рабочих температур . . . . .	от -60 до +100°C
Температурный коэффициент сопротивлений (ТКС)	
для сопротивлений от 27 ом до	
до 0,25 мгом . . . . .	$-8 \cdot 10^{-2} \div -12 \cdot 10^{-2}$
для сопротивлений от 0,25 ом до	
1 мгом не более . . . . .	$-12 \cdot 10^{-2} \div -20 \cdot 10^{-2}$
Допустимые отклонения от номинала . . . . .	$\pm 5\%, \pm 10\%, \pm 20\%$

Вариант „а“



Вариант „б“



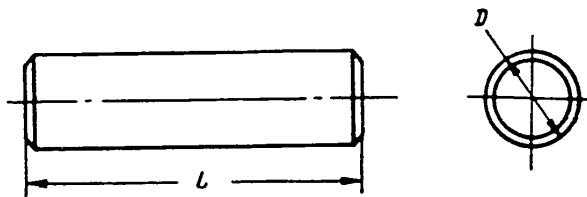
Сопротивления УЛМ изготавливаются на максимальную  
мощность рассеяния 0,12 вт величинами от 27 ом до 1 мгом.

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ УНУ

Сопротивления постоянные углеродистые ультравысокочастотные незащищенные УНУ предназначены для работы в импульсных и ультравысокочастотных генераторах.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

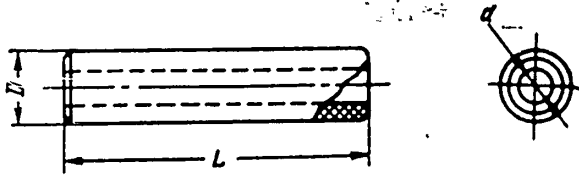
Интервал рабочих температур . . . . . от  $-60$  до  $+130^{\circ}\text{C}$   
 Температурный коэффициент (ТКЕ)  
 в интервале температур от  $+20$  до  
 $+100^{\circ}\text{C}$  . . . . . не более  $-4 \cdot 10^{-4}$   
 в интервале температур от  $+20$  до  
 $-10^{\circ}\text{C}$  . . . . . не более  $-6 \cdot 10^{-4}$   
 Допустимые отклонения от номинала  
 для УНУ-0,1 и УНУ-0,15 . . . . .  $\pm 10\%$   
 для остальных видов . . . . .  $\pm 5\%$



УНУ-0,1; 0,15; 0,25; 0,5; 1; 2

### РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ УНУ-0,1 ÷ УНУ-2

Вид сопротивлений Размер, мм	УНУ-0,1 ÷ УНУ-2					
	УНУ-0,1	УНУ-0,15	УНУ-0,25	УНУ-0,5	УНУ-1	УНУ-2
$L$	6	9	14,5	24,5	28	46
$D$	1,8	3	4,3	4,3	6,2	8,2

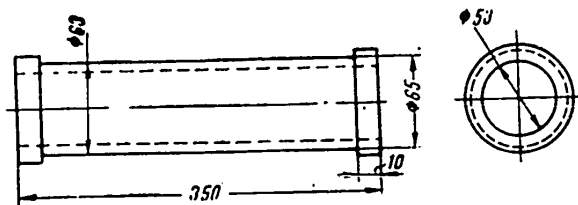


УНУ-5, 10; 25; 50

**РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ УНУ-5 ÷ УНУ-50**

Размеры, мм Вид сопротивлений	<i>L</i>	<i>D</i>	<i>d</i>
УНУ-5	75	15	10
УНУ-10	120	24	17
УНУ-25	180	28	15
УНУ-50	250	43,5	25

## РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ УНУ-100



УНУ-100

## НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ И МАКСИМАЛЬНОГО ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ УНУ

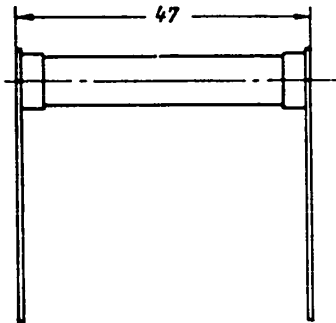
Вид сопротивлений	Номинальная мощность, <i>вт</i>	Величина сопротивления, <i>ом</i>	Максимальное импульсное напряжение, <i>в</i>
УНУ-0,1	0,1	от 7 до 50 от 50 до 100	70 100
УНУ-0,15	0,15	от 7 до 50 от 50 до 100	75 100
УНУ-0,25	0,25	от 7 до 50 от 50 до 100	100 250
УНУ-0,5	0,5	50; 55; 4; 62; 75	450
УНУ-1	1	50; 62; 75	500
УНУ-2	2	50; 75	750
УНУ-5	5	50; 75; 75 с отводом 14,3 75 с отводом 8	750
УНУ-10	10	50 75 с отводом 18	3200 4000
УНУ-25	25	50 75 с отводами 12,5 и 37,5	5000 6500
УНУ-50	50	50 75 с отводами 1,25 и 3,9	7500 8700
УНУ-100	100	75 с отводом 2,5	12500

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ КЛВ

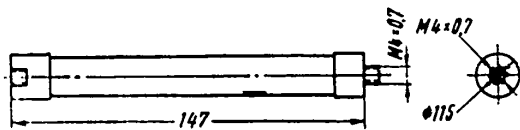
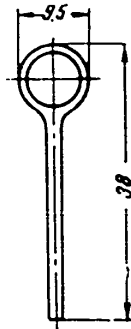
Сопротивления постоянные композиционные лакированные высоковольтные КЛВ в зависимости от величины наибольшего рабочего напряжения изготавливаются двух видов: КЛВ-10 и КЛВ-35.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . . от  $-40$  до  $+60^{\circ}\text{C}$   
 Температурный коэффициент (ТКС)  
 в интервале температур от  $+20$  до  
 $+60^{\circ}\text{C}$  . . . . . не более  $\pm 10\%$   
 в интервале температур от  $-20$  до  
 $-40^{\circ}\text{C}$  . . . . . не более  $+25\%$ ,  $-5\%$   
 Допустимые отклонения от номинала . . .  $\pm 15\%$



КЛВ-10



КЛВ-35



**НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ РАССЕЯНИЯ И  
МАКСИМАЛЬНОГО РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ  
СОПРОТИВЛЕНИЯ КЛВ-10 и КЛВ-35**

Вид сопротивлений	Номинальная мощность, <i>вт</i>	Величина сопротивления, <i>МОМ</i>	Наибольшее рабочее напря- жение, <i>кв</i>
КЛВ-10	0,5	47	5
	0,5	68	6
	0,5	100	7
	0,5	150	8,5
	0,5	220	10
	0,5	330	10
	0,5	470	10
	0,5	680	10
	0,5	1000	10
КЛВ-35	5	100	22
	5	150	28
	5	220	35
	5	330	35
	5	470	35
	5	680	35
	5	1000	35

ные  
стаб  
эле

на:

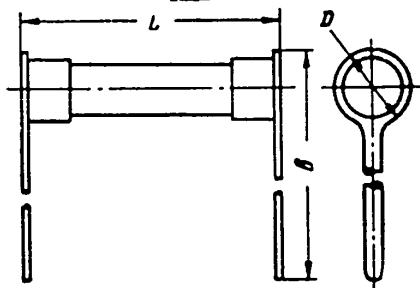
МП

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ УЛИ

Сопротивления постоянные углеродистые лакированные измерительные УЛИ изготавливаются на различные номиналы мощности и величины сопротивлений.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . . от  $-60$  до  $+80^{\circ}\text{C}$   
 Температурный коэффициент (ТКС)  
 для сопротивлений до  $10\ \text{ом}$  . . . . .  $-3 \cdot 10^{-2}$   
 > > от  $10\ \text{ом}$  до  $200\ \text{ком}$  . . . . .  $-5 \cdot 10^{-2}$   
 > > свыше  $200\ \text{ком}$  . . . . .  $-10 \cdot 10^{-2}$   
 Допустимые отклонения от номинала . . . . .  $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 3\%$



**РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ УЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ МОЩНОСТИ, НАПРЯЖЕНИЯ  
И ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

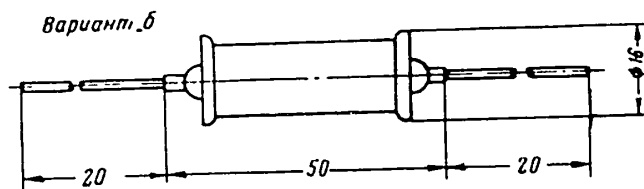
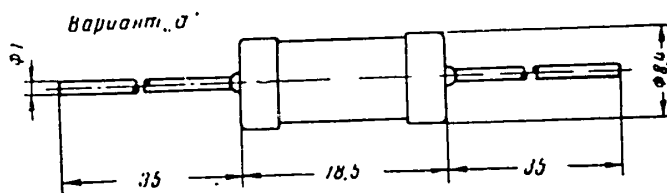
Вид сопротивлений	Номинальная мощность, <i>вт</i>	Максимальное рабочее напряжение, <i>в</i>	Величина сопротивления	Размеры, <i>мм</i>	
				<i>D</i>	<i>L</i>
УЛИ-0,1	0,1	1	от 1 до 10 <i>ом</i>	5,4	16
УЛИ-0,25	0,25	350	от 1 до 10 <i>ом</i>	7,2	16
			от 10 <i>ом</i> до 1 <i>мгом</i>	5,4	27
УЛИ-0,5	0,5	500	от 0,75 до 10 <i>ом</i>	9,5	18
			от 10 <i>ом</i> до 1 <i>мгом</i>	7,2	30
УЛИ-1	1	700	от 1 до 10 <i>ом</i>	11,5	27
			от 10 <i>ом</i> до 1 <i>мгом</i>	9,5	48

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ МЛП

Сопротивления постоянные непроволочные металлизированные лакированные прецизионные МЛП обладают повышенной стабильностью и точностью номиналов и применяются в электро- и радиоизмерительной аппаратуре.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от +10 до +60°C
Максимальное рабочее напряжение . . . . .	400 в
Температурный коэффициент (ТКС) . . . . .	$\pm (1 \div 2) \cdot 10^{-4}$
Допустимые отклонения от номинала . . . . .	$\pm 0,5\%$ , $\pm 1\%$



Сопротивления МЛП (вариант «а») изготавливаются с номиналами от 100 до 510 ком.

Сопротивления МЛП (вариант «б») изготавливаются с номиналами от 510 ком до 5,1 мгом.

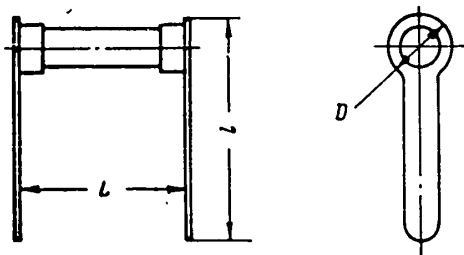
## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ БЛП-

Сопротивления постоянные непроволочные бороуглеродистые лакированные прецизионные БЛП обладают повышенной стабильностью и точностью номинальных значений.

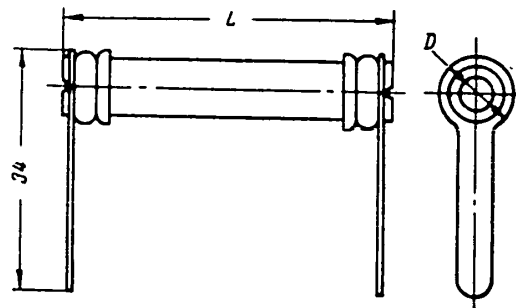
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от $-5$ до $+60^{\circ}\text{C}$
Температурный коэффициент (ТКС) . . . . .	$-(1 \pm 2) \cdot 10^{-2}$
Допустимые отклонения от номинала . . . . .	$\pm 0,5\%$ , $\pm 1\%$

#### Вариант „а“



#### Вариант „б“



Сопротивления БЛП в зависимости от номинальной мощности изготавливаются четырех видов: БЛП-0,1; БЛП-0,25; БЛП-0,5 и БЛП-1, каждый в двух вариантах.

По варианту «а» изготавливаются сопротивления величиной от 1 до 20 ом по варианту «б» от 20 ом до 100 ком.

Примечание. Сопротивления БЛП-1 в диапазоне от 20 ом до 100 ком изготавливаются по варианту «а».

**РАЗМЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ БЛП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ВЕЛИЧИНЫ МОЩНОСТИ, НАПРЯЖЕНИЯ И СОПРОТИВЛЕНИЯ**

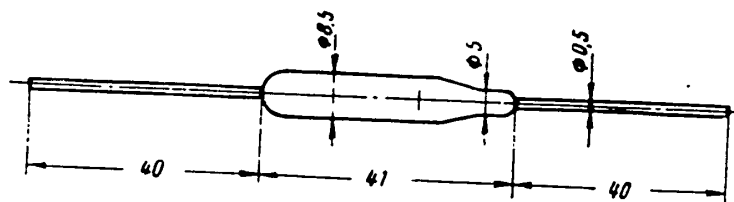
Вид сопро- тивле- ний	Номи- нальная мощ- ность, вт	Пре- дельное рабочее напря- жение, в	Величина сопротивлений	Р а з м е р ы, мм		
				D	L	l
БЛП-0,1	0,1	150	1÷20 Ом	5,5	14,5	33,5
			20 Ом÷100 кОм	5,4	18,5	
БЛП-0,25	0,25	300	1÷20 Ом	7	14	34,5
			20 Ом÷100 кОм	5,5	28	
БЛП-0,5	0,5	400	1÷20 Ом	9	15,5	38
			20 Ом÷100 кОм	7,5	31,5	
БЛП-1	1	500	1÷20 Ом	11	24	38
			20 Ом÷100 кОм	9	46	38

## СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННЫЕ НЕПРОВОЛОЧНЫЕ КВМ

Сопротивления постоянные композиционные вакуумные негетомные КВМ изготавливаются в запаянных стеклянных баллонах и предназначаются для работы в специальных измерительных схемах.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал температур	от -50 до +60°C
Максимальное напряжение рабочее	30 в
испытательное	100 в
Допустимые отклонения от номинала	±10%, ±20%

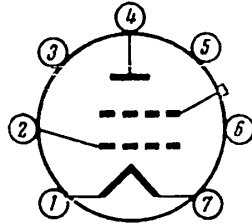


Сопротивления КВМ изготавливаются следующих номиналов:  
10, 15, 22, 23, 33, 47, 68, 100, 150, 220; 330; 470; 680 мгом;  
1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8; 10; 15; 20; 33; 47; 68; 100; 150, 220,  
330, 470, 680, 1000 Гом ( $10^9$  ом).

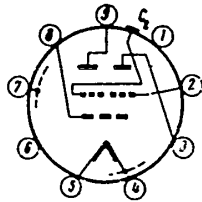


**ПРИЕМНО-  
УСИЛИТЕЛЬНЫЕ  
ЛАМПЫ**

## ЛАМПЫ ПАЛЬЧИКОВЫЕ ПРЯМОГО НАКАЛА



**1Э1П**



**2Э2П**

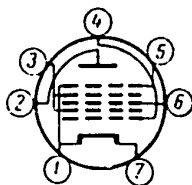
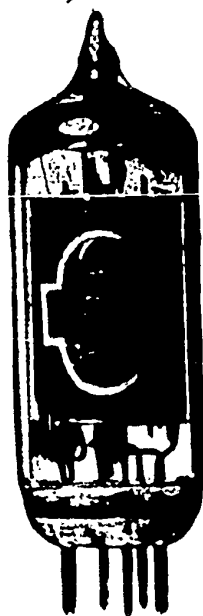
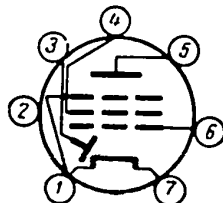
Назначение тетрода 1Э1П и двойного тетрода 2Э2П — усиление слабого тока.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	1Э1П	2Э2П
Длина (наибольшая), мм . . . . .	62,5	65
Диаметр (наибольший), мм . . . . .	19	23
Напряжение накала, в . . . . .	1	2
Напряжение анода, в . . . . .	6	6
Напряжение первой сетки, в . . . . .	1	4
Напряжение второй сетки, в . . . . .	—3	—3
Ток накала, ма . . . . .	16	55
Ток анода, мка . . . . .	100	45
Ток первой сетки, мка . . . . .	400	750
Крутизна характеристики, мка/в . . . . .	50	22
Коэффициент усиления . . . . .	1,3	1,3
Входная емкость, пф . . . . .	3,5	1

50X1-HUM



**1А1П****1Б1П****НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП**

Гентод-преобразователь 1А1П — преобразование частоты в супергетеродинных радиоприемниках;

диод-пентод 1Б1П — детектирование и предварительное усиление напряжения низкой частоты в радиоприемниках;

высокочастотный пентод с удлиненной характеристикой 1К1П — усиление напряжения высокой частоты в радиоприемниках;

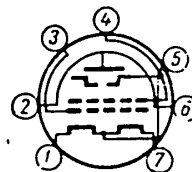
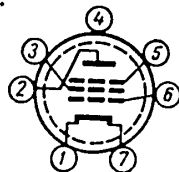
выходной лучевой тетрод 2П1П — усиление мощности низкой частоты в радиоприемниках.



1К1П



2П1П



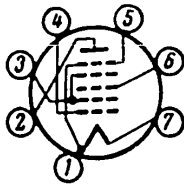
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	1А1П	1Б1П	1К1П	2П1П
Напряжение накала, в	1,2	1,2	1,2	1,2 или 2,4
Напряжение анода, в	90	67,5	90	90
Напряжение сетки второй, в	45	67,5	67,5	90
Напряжение сетки первой, в		0	0	минус 4,5
Ток накала, ма	60	60	60	120 или 60
Ток анода, ма	0,64	1,6	3,5	9,5
Ток сетки второй, ма		0,35	1,2	2,2
Кривизна характеристики, ма/в	0,25*	0,625	0,89	2,0
Входная емкость, пф	7		3,5	5,5
Выходная емкость, пф	7		7,5	4,0
Проходная емкость, пф	0,4	--	<0,01	0,5
Высота, мм	57	57	57	57
Диаметр, мм	19	19	19	19

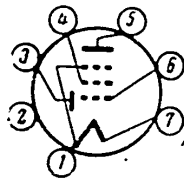
\* Преобразования.



# 1A2П



# 1B2П

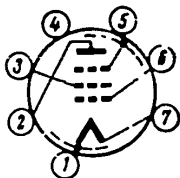


## НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

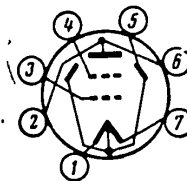
Геттод-преобразователь 1A2П — преобразование частоты в супергетеродинных радиоприемниках;  
 диод-пентод 1B2П — детектирование и предварительное усиление напряжения низкой частоты в радиоприемниках;  
 пентод с удлиненной характеристикой 1K2П — усиление напряжения высокой частоты в радиоприемниках;  
 лучевой тетрод 2П2П — усиление мощности низкой частоты.



# 1K2П



# 2П2П

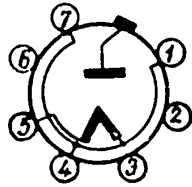


### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

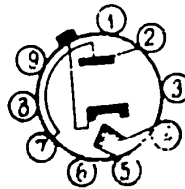
	1A2П	1B2П	1K2П	2П2П
Напряжение накала, <i>a</i> . . . . .	1,2	1,2	1,2	2,4 послед. 1,2 парал.
Напряжение анода, <i>a</i> . . . . .	60	60	60	60
Напряжение сетки второй, <i>a</i> . . . . .	45	45	45	60
Напряжение сетки первой, <i>a</i> . . . . .	8	0	0	-3,5
Напряжение сетки третьей, <i>a</i> . . . . .	0			
Ток накала, <i>ma</i> . . . . .	30	30	30	30 после т. 60 парал.
Ток анода, <i>ma</i> . . . . .	0,7	0,9	1,35	3,7
Ток сетки второй, <i>ma</i> . . . . .	1,1	0,18	0,35	1
Кривизна характеристики, <i>ма/в</i> . . . . .	0,24	0,55	0,7	0,9
Кривизна тетродная, <i>ма/в</i> . . . . .	0,82			
Внутреннее сопротивление, <i>мгом</i> . . . . .		1,0	1,5	
Выходная мощность, <i>вт</i> . . . . .				90
Входная емкость, <i>пф</i> . . . . .	5,1	1,85	3,0	3,7
Выходная емкость, <i>пф</i> . . . . .	6,3	2,1	1,9	3,8
Проходная емкость, <i>пф</i> . . . . .	0,6	0,27	0,01	0,1
Высота, <i>мм</i> . . . . .	57	57	57	57
Диаметр, <i>мм</i> . . . . .	19	19	19	19



**1Ц11П**



**6Ц10П**



**НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП**

Кенотрон прямого накала 1Ц11П — выпрямление высокочастотных импульсов в телевизионных устройствах;  
кенотрон косвенного накала 6Ц10П — демпфирование в блоке строчной развертки телевизионных устройств.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

	1Ц11П	6Ц10П
Напряжение накала, в . . . . .	1,2	6,3
Ток накала, а . . . . .	0,2	1,05
Внутреннее сопротивление, ом	—	100
Междуэлектродная емкость . . . . .	анод-катод 1	катод-подогрев. 5
Импульсное обратное напряжение, кВ . . . . .	20	4,5
Напряжение между катодом и подогревателем, в . . . . .	—	750
Амплитуда выпрямленного тока, мА . . . . .	2	450
Выпрямленный ток, мА . . . . .	0,3	120
Частота строчной развертки не менее, кГц . . . . .	12	12
Длительность импульса не более, мксек . . . . .	12	12
Импульсное напряжение между катодом и подогревателем, кВ . . . . .	—	4,5
Длина (наибольшая), мм . . . . .	65	75
Диаметр (наибольший), мм . . . . .	19	22,5

- Г  
ты в

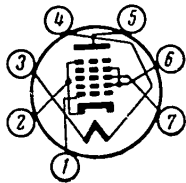
Напр  
Напр  
Напр  
Напр  
Ток  
Ток  
Ток с  
Кр  
Кэф  
Выс  
Диам

\* К

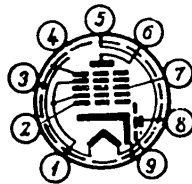
## ЛАМПЫ ПАЛЬЧИКОВЫЕ КОСВЕННОГО НАКАЛА



**6A2П**



**6И1П**



### НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

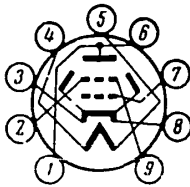
Гентод-6A2П, триод-гептод 6И1П — преобразование частоты в супергетеродинных приемниках.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

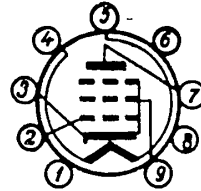
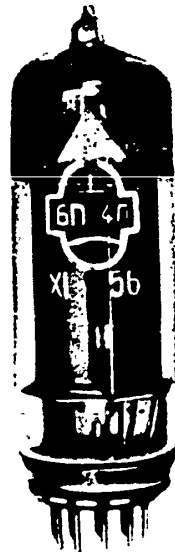
	6A2П	6И1П	
		триод	гептод
Напряжение накала, в . . . . .	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, в . . . . .	250	100	250
Напряжение сетки первой, в . . . . .	автоматическое	0	-2
Напряжение сетки второй и четвертой, в . . . . .	100	--	100
Напряжение сетки третьей, в . . . . .	-1,5	--	0
Ток накала, ма . . . . .	300	11	300
Ток анода, ма . . . . .	3	11	6
Ток сетки второй и четвертой, ма . . . . .	7	--	3
Крутизна характеристики, ма/в . . . . .	0,47*	3,7	2,3
Коэффициент усиления . . . . .	--	21	--
Высота (наибольшая), мм . . . . .	57	78	78
Диаметр (наибольший), мм . . . . .	19	22,5	22,5

\* Крутизна преобразования

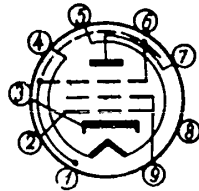
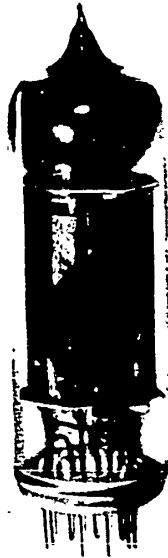
**6П1П**



**6П14П**



**6П15П**



Л  
тоты;  
пе  
пе  
усилн  
часто

На  
На  
На

То  
То  
То  
В  
К

К  
В  
В  
В  
П  
В  
Д

### НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

Лучевой тетрод 6П1П — усиление мощности низкой частоты;

пентод 6П14П — усиление мощности низкой частоты;

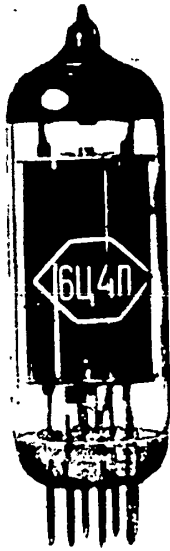
пентод 6П15П — усиление мощности в широкополосных усилителях (используется в выходном каскаде канала видеочастоты телевизионных приемников).

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

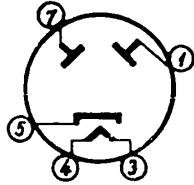
	6П1П	6П14П	6П15П
Напряжение накала, <i>в</i> . . . . .	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, <i>в</i> . . . . .	250	250	300
Напряжение сетки второй, <i>в</i> . . . . .	250	250	150
Напряжение сетки первой, <i>в</i> . . . . .	-12,5	-6	Сопротивл. в цепи ка- тода — 75 <i>ом</i>
Ток накала, <i>ма</i> . . . . .	500	760	760
Ток анода, <i>ма</i> . . . . .	45	48	30
Ток сетки второй, <i>ма</i> . . . . .	7	7	4,5
Внутреннее сопротивление, <i>ком</i> . . . . .	50	20	100
Коэффициент усиления вgridном включении . . . . .	—	20	25
Крутизна характеристики . . . . .	4,9	11	14,7
Выходная мощность, <i>вт</i> . . . . .	3,8	4,2	—
Входная емкость, <i>пф</i> . . . . .	7,8	11	13,5
Выходная емкость, <i>пф</i> . . . . .	5,7	7	7
Проходная емкость, <i>пф</i> . . . . .	0,95	0,2	0,07
Высота, <i>мм</i> . . . . .	72	78	78
Диаметр, <i>мм</i> . . . . .	22,5	22,5	22,5

НО  
НО





# 6Ц4П

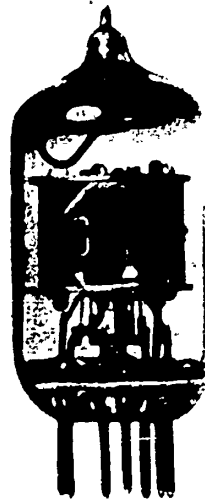
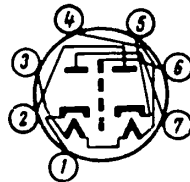


Назначение кенотрона 6Ц4П выпрямление переменного тока.

НО  
НО

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

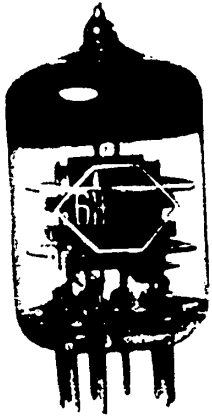
Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Выпрямленный ток	72 ма
Переменное эффективное напряжение вторичной обмотки трансформатора	2×350 в
Высота	62 мм
Диаметр	19 мм

**6Х2П**

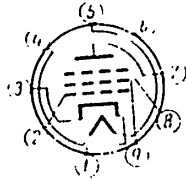
Назначение двойного диода с отдельными катодами косвенного накала 6Х2П — детектирование и выпрямление переменного тока.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	300 ма
Выпрямленный ток (на менее)	17 «
Наибольшая емкость между анодами	0,03 пф
Наибольшая емкость между катодами и подогревателями	2,4 «
Высота	48 мм
Диаметр	19 «



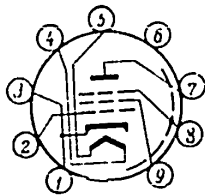
**6Ж9П**



Назначение пентода 6Ж9П — усиление высокой частоты.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

Напряжение анода	150 в
Напряжение накала	6,3 »
Ток накала, не более	320 ма
Ток анода, не более	20 »
Крутизна	22 ми в
Ток первой сетки, не более	0,3 ма
Ток второй сетки	1,5 - 4,5 ма
Емкость входная	8,8 пф
Емкость выходная, не более	3,4 »
Емкость между нитью накала и катодом	5,5 »
Внутреннее сопротивление	0,15 мгом
Напряжение второй сетки	150 в

**6Ж10П**

Назначение пентода 6Ж10П — усиление высокой частоты.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

Ток сетки . . . . .	обратный
Напряжение сетки . . . . .	автоматическое
Напряжение анода . . . . .	200 <i>ма</i>
Напряжение накала . . . . .	6,3 <i>в</i>
Ток накала . . . . .	275/325 <i>ма</i>
Напряжение второй сетки . . . . .	100 <i>в</i>
Ток второй сетки . . . . .	3,5 <i>ма</i>
Ток первой сетки . . . . .	не более 0,3 <i>ма</i>
Ток анода . . . . .	6,5 <i>ма</i>
Крутизна . . . . .	9,5 <i>ма/в</i>
Крутизна по третьей сетке, не менее . . . . .	1,5 <i>ма/в</i>
Внутреннее сопротивление, не менее . . . . .	0,1 <i>мегаом</i>
Емкость проходная . . . . .	0,015 <i>пф</i>
Емкость входная . . . . .	8,8 <i>пф</i>
Емкость выходная . . . . .	5,5 <i>пф</i>



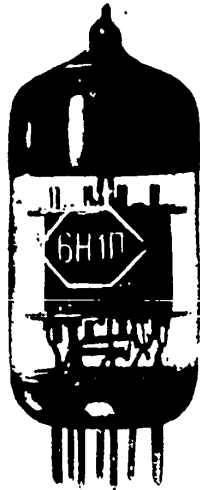
# 6Ж11П



Назначение пентода 6Ж11П — усиление напряжения высокой частоты.

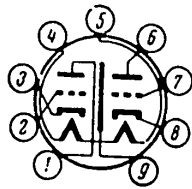
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	6,3 в
Ток накала . . . . .	0,45 а
Напряжение анода . . . . .	150 в
Напряжение сетки второй . . . . .	150 в
Ток анода . . . . .	25 ± 7 ма
Ток сетки второй, не более . . . . .	8 ма
Крутизна характеристики . . . . .	28 ± 6 ма/в
Емкость входная . . . . .	14,5 пф
Емкость выходная . . . . .	4,5 в
Емкость проходная . . . . .	0,04 в



**6H1П**

**6H2П**



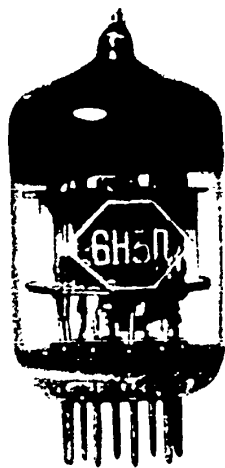
#### НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

Двойные триоды 6H1П, 6H2П --- усиление напряжения низкой частоты;

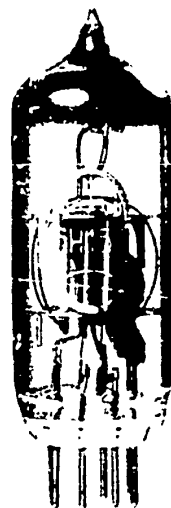
двойной триод 6H3П --- усиление напряжения и генерирование колебаний высокой частоты;

двойной триод 6H5П --- усиление напряжения высокой частоты в схемах мгновенной автоматической регулировки усиления;

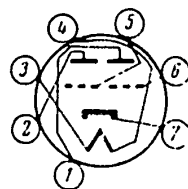
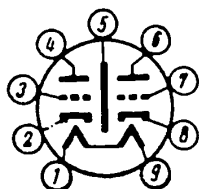
двойной триод 6H15П --- усиление напряжения низкой частоты и генерирование колебаний высокой частоты



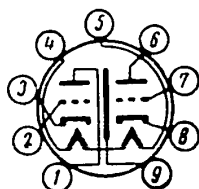
**6H3П**



**6H15П**

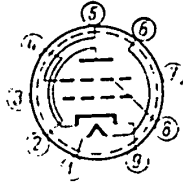


**6H5П**



**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

	6H1П	6H2П	6H3П	6H5П	6H15П
Напряжение накала, в . . . . .	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, в . . . . .	250	250	150	200	100
Ток накала, ма . . . . .	600	340	350	600	450
Ток анода, ма . . . . .	7,5	2,3	7,7	8	9,0
Крутизна характеристики, ма/в . . . . .	4,35	2,1	1,9	3,5	5,6
Коэффициент усиления . . . . .	35	97,5	37	27	38
Длина (наибольшая), мм . . . . .	56	56	49	57	57
Диаметр (наибольший), мм . . . . .	22,5	22,5	22,5	22,5	19



## 6Э5П

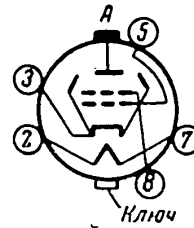
Назначение тетрода 6Э5П — усиление низкой частоты.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ток анода	35 ÷ 55 <i>ма</i>
Напряжение анода	150 <i>в</i>
Напряжение накала	6,3 <i>в</i>
Ток накала	560 ÷ 640 <i>ма</i>
Напряжение второй сетки	150 <i>в</i>
Сопротивление в катодe	120 <i>ом</i>
Ток сетки обратный, не более	1 <i>мкма</i>
Ток второй сетки	13 ÷ 27 <i>ма</i>
Крутизна	20 ÷ 35 <i>ма/в</i>
Емкость входная	16 <i>пф</i>
Емкость выходная	2,3 <i>»</i>
Емкость между нитью накала и катодом	8,5 <i>»</i>

## 6П13С

Назначение лучевого тетрода 6П13С — работа в выходных каскадах генераторов строчной развертки телевизионных устройств.



### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 <i>в</i>
Ток накала	1,3 <i>а</i>
Напряжение анода	200 <i>в</i>
Напряжение сетки первой	19 <i>»</i>
Напряжение сетки второй	200 <i>»</i>
Ток анода	60 <i>ма</i>
Ток сетки второй	8 <i>»</i>
Крутизна характеристики	8,5 <i>ма/в</i>
Внутреннее сопротивление	25 <i>ком</i>
Входная емкость	18,5 <i>пф</i>
Проходная емкость	0,5 <i>»</i>
Выходная емкость	6,5 <i>»</i>
Мощность, рассеиваемая анодом	14 <i>вт</i>
Частота строчной развертки (не менее)	12 <i>кГц</i>
Длительность импульса (не более)	12 <i>мксек</i>
Длина (наибольшая)	110 <i>мм</i>
Диаметр (наибольший)	34 <i>»</i>

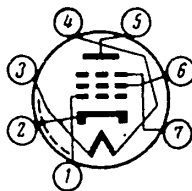
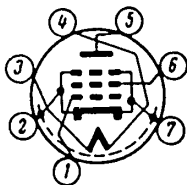




**6Ж1П**



**6Ж2П**



#### НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

Пентод с короткой характеристикой 6Ж1П — широкополосное усиление напряжения высокой частоты;

пентод с короткой характеристикой 6Ж2П с двойным сеточным управлением — широкополосное усиление напряжения высокой частоты и преобразование частоты;

тетрод с пентодной характеристикой 6Ж3П — широкополосное усиление напряжения высокой частоты;

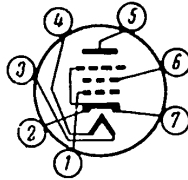
пентод с короткой характеристикой 6Ж5П — широкополосное усиление напряжения высокой частоты.



**6Ж3П**



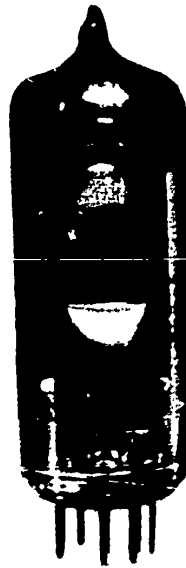
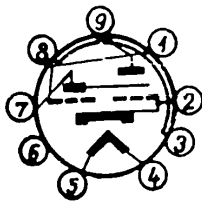
**6Ж5П**



**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

	6Ж3П	6Ж5П	6Ж3П	6Ж5П
Напряжение накала, <i>в</i>	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, <i>в</i>	120	120	250	300
Напряжение второй сетки, <i>в</i>	120	120	150	150
Напряжение третьей сетки, <i>в</i>	0	0	0	0
Ток накала, <i>ма</i>	170	175	300	450
Ток анода, <i>ма</i>	7,4	5,5	7	10
Ток второй сетки, <i>ма</i>	2,5	5,5	2	3,5
Крутизна характеристики, <i>ма/в</i>	5,15	3,7	5	9
Мощность, рассеиваемая анодом, <i>вт</i>	1,8	1,8	2,5	3,6
Внутреннее сопротивление, <i>ком</i>	300	50	350	500
Сопротивление в цепи катода, <i>ом</i>	200	200	200	160
Входная емкость, <i>пф</i>	1,3	1,5	6,5	8,5
Выходная емкость, <i>пф</i>	2,3	2,5	1,5	2,2
Пропускная емкость, <i>пф</i>	0,02	0,02	0,025	0,03
Высота, <i>мм</i>	18	18	57	57
Диаметр, <i>мм</i>	19	19	19	19

**6Е1П**

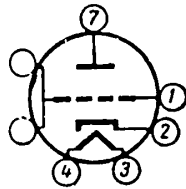
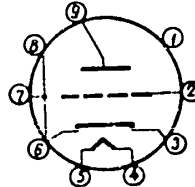


Назначение лампы — электроно-лучевой индикатор наст-  
ройки.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

Напряжение накала . . . . .	6,3 в
Напряжение анода . . . . .	250 «
Напряжение кратера . . . . .	250 «
Напряжение сетки . . . . .	2 «
Ток накала . . . . .	300 ма
Ток анода . . . . .	2 «
Ток кратера . . . . .	4 «
Крутизна характеристики . . . . .	0,5 мА/в
Коэффициент усиления . . . . .	24
Высота . . . . .	72 мм
Диаметр . . . . .	22,5 «

Ва  
сверх  
тр  
тр  
и уси

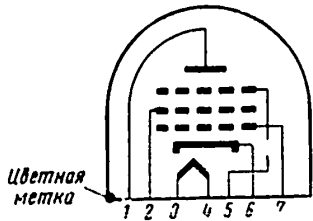
**6C2П****6C3П****6C4П****НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП**

Высокочастотный триод 6C2П — генерирование и усиление сверхвысокой частоты в схемах с заземленной сеткой;  
 триод 6C3П — усиление напряжения высокой частоты;  
 триод 6C4П — генерирование высокочастотных колебаний и усиление высокой частоты.

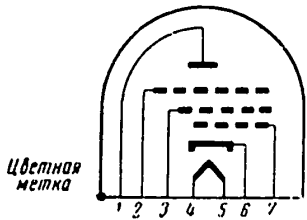
**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

	6C2П	6C3П	6C4П
Напряжение накала, <i>в</i> . . . .	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, <i>в</i> . . . .	150	150	150
Напряжение сетки, ( $R_k=100$ ом) . . . . .	--	автомаг.	--
Ток накала, <i>ма</i> . . . . .	400	$300 \pm 125$	300
Ток анода, <i>ма</i> . . . . .	$11,5 \pm 5,5$	$16 \pm 4$	16
Ток первой сетки, <i>ма</i> . . . .	--	--	не более 0,3
Сопротивление в цепи като- да, ом . . . . .	--	100	100
Крутизна характеристики, <i>ма/в</i>	$12 \pm 3$	$19,5 \pm 4,5$	19
Коэффициент усиления . . . .	--	$50 \pm 15$	--
Емкость проходная (макс), <i>пф</i>	0,24	2,4	1,8
Емкость входная, <i>пф</i> . . . .	$5,3 \pm 1,3$	$6,7 \pm 1,1$	7
Емкость выходная, <i>пф</i> . . . .	$4,2 \pm 0,6$	$1,65 \pm 0,2$	1,65
Емкость катод-подогреватель (макс), <i>пф</i> . . . . .	--	7	--

# ЛАМПЫ СТЕКЛЯННЫЕ, СВЕРХМИНИАТЮРНЫЕ. КОСВЕННОГО НАКАЛА

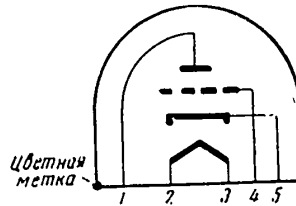


**6Ж15**

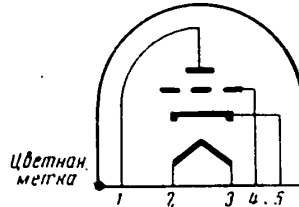


**6Ж25**

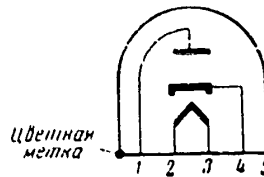
**6С6Б**



**6С7Б**



**6Д6А**



Пе  
пряже  
Пе  
импуль  
Тр  
ков в  
Тр  
Д

Напря  
Напря  
Напря  
Ток н  
Ток а  
Ток вт  
Крути  
Кэфф  
Входн  
Выход  
Наибо  
кост  
Наибо  
жен  
Наибо  
ток.  
Наибо  
сен  
Наибо  
ду  
лем  
Длин  
Шир

### НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП

Пентод с короткой характеристикой 6Ж1Б — усиление напряжения высокой частоты.

Пентод с короткой характеристикой 6Ж2Б — формирование импульсов.

Триод 6С6Б — усиление низкой частоты, генерирование токов высокой частоты.

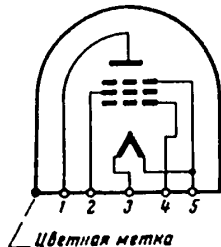
Триод 6С7Б — усиление напряжения низкой частоты.

Диод 6Д6А — детектирование.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	6Ж1Б	6Ж2Б	6С6Б	6С7Б	6Д6А
Напряжение накала, <i>в</i>	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Напряжение анода, <i>в</i>	120	120	120	250	—
Напряжение второй сетки, <i>в</i>	120	120	—	—	—
Напряжение второй сетки, <i>в</i>	200	200	200	200	150
Ток накала, <i>ма</i>	7,5	5,5	9	4,5	—
Ток анода, <i>ма</i>	3,5	6	—	—	—
Ток второй сетки, <i>ма</i>	4,8	3,2	5	4	—
Крутизна характеристики, <i>ма/в</i>	—	—	25	65	—
Коэффициент усиления	—	—	3,3	3,3	—
Входная емкость, <i>пф</i>	4,8	4,9	3,3	3,3	—
Выходная емкость, <i>пф</i>	3,8	11	3,5	3,4	—
Наибольшая проходная емкость, <i>пф</i>	0,03	0,03	1,42	1	—
Наибольшее обратное напряжение, <i>в</i>	—	—	—	—	450
Наибольший выпрямленный ток, <i>ма</i>	—	—	—	—	10
Наибольшая мощность, рассеиваемая анодом, <i>вт</i>	1,2	0,9	1,4	1,45	0,2
Наибольшее напряжение между катодом и подогревателем, <i>в</i>	150	150	150	150	165
Длина (наибольшая), <i>мм</i>	36	36	36	36	36
Ширина (наибольшая), <i>мм</i>	10,2	10,2	10,2	10,2	7,2

**ЛАМПЫ СТЕКЛЯННЫЕ, СВЕРХМИНИАТЮРНЫЕ,  
ПРЯМОГО НАКАЛА, ДЛЯ СЛУХОВЫХ  
АППАРАТОВ**



**0,6П2Б**

**1П2Б**

**1П3Б**

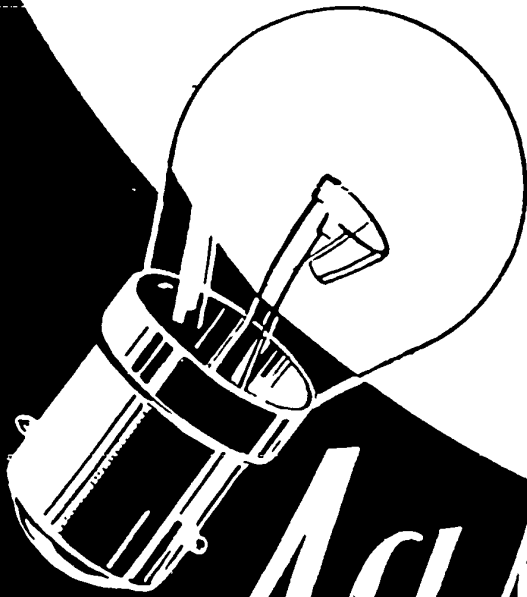
**НАЗНАЧЕНИЕ ЛАМП**

Пентод 0,6П2Б — усиление напряжения низкой частоты;  
выходные пентоды 1П2Б, 1П3Б — усиление мощности низ-  
кой частоты.

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

	0,6П2Б	1П2Б	1П3Б
Напряжение накала, <i>в</i> . . . . .	0,625	1,25	1,25
Напряжение анода, <i>в</i> . . . . .	30	15	15
Напряжение первой сетки, <i>в</i> . . . . .	0	-2	2
Напряжение второй сетки, <i>в</i> . . . . .	30	15	15
Ток накала, <i>ма</i> . . . . .	30	50	27
Наименьший ток анода, <i>мка</i> . . . . .	90	1300	100
Наименьшая крутизна харак- теристики, <i>мка/в</i> . . . . .	130	500	300
Наименьшая мощность, рассе- иваемая анодом, <i>вт</i> . . . . .	8	8	1,5
Наименьший динамический коэффициент усиления . . . . .	30	—	—
Длина (наибольшая), <i>мм</i> . . . . .	32	38	38
Ширина (наибольшая), <i>мм</i> . . . . .	10,2	10,2	10,2

ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ  
ВЫСТАВКА



*Машины*

ДЛЯ СРЕДСТВ  
ТРАНСПОРТА

50X1-HUM



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ САМОЛЕТНЫЕ

Лампы предназначены для внутреннего освещения и сигнализации на самолетах.

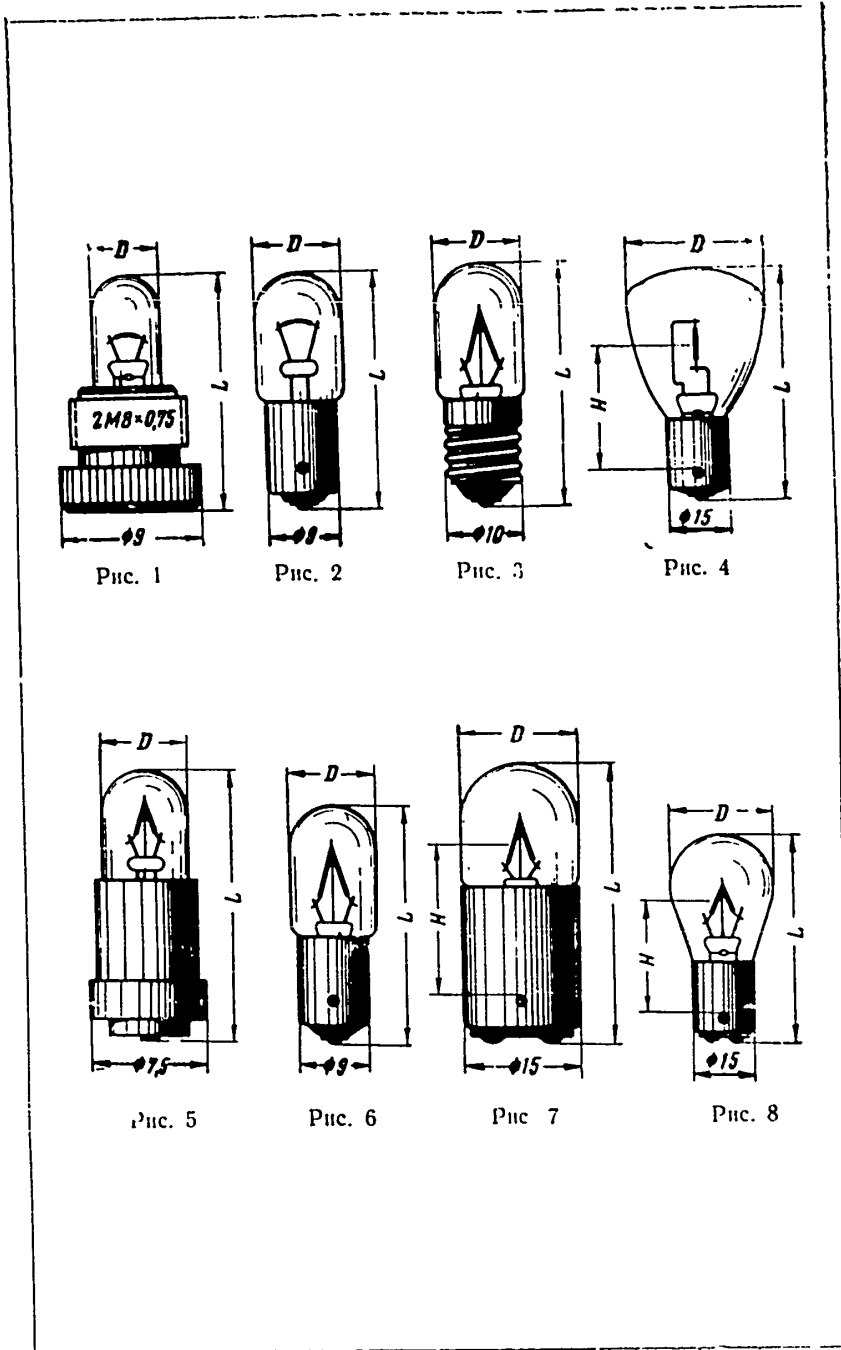
Нить накала этих ламп обладает большой механической прочностью и выдерживает как вибрацию, так и ударные сотрясения. Работоспособность ламп сохраняется при температуре окружающей среды  $\pm 60^\circ$ , относительной влажности воздуха до 95—98% и пониженном до 41 мм рт. ст. атмосферном давлении.

На части поверхности баллона ламп СМ22, СМ25 и СМ27 нанесено зеркальное, а ламп СМ26 — черное покрытие (рис. 10, 11, 12 и 13).

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм			Продолжительность горения, час	Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	световой поток, лм	D	L	H		
СМ36	3	0,2*	1,5**	4,3	15	—	100	1
СМ34	6 - 8	0,25*	7**	11	30	—	100	2
СМ33	24	0,17*	26**	11	31	—	100	3
СМ21М	26	70	1000	36	57	32	3)	4
СМ37	28	0,05*	5*	5,5	17,2	—	100	5
СМ31	28	0,1*	14**	11	30	—	100	6
СМ30	28	0,17*	32**	11	30	—	100	6
СМ29	28	5	38	15	36	19	100	7
СМ23	28	20	264	26	51	29	100	8
СМ24	28	20	264	26	51	29	100	9
СМ25	28	20	200	26	51	29	100	10
СМ22	28	24	235	33	54	—	100	11
СМ27	28	38	480	38,5	54	—	40	12
СМ26	28	59	850	39	71	39	15	13

\* Сила тока, а.

\*\* Наименьший световой поток



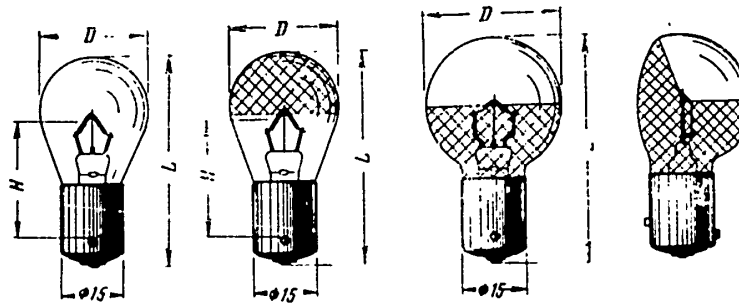


Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

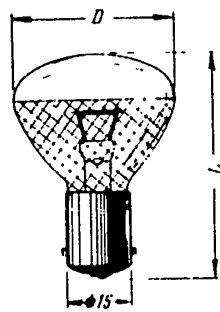


Рис. 12

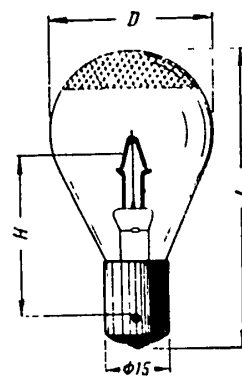


Рис. 13

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ДЛЯ САМОЛЕТНЫХ ФАР

Лампы предназначены для освещения аэродрома с самолета во время его посадки и передвижения по аэродрому.

Лампы сохраняют работоспособность при температуре  $\pm 60^\circ \text{C}$ , относительной влажности воздуха до 95—98% и пониженном до 41 мм рт. ст. атмосферном давлении.

Нить накала обладает большой механической прочностью.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм			Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	габаритная яркость, сб/л	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>H</i>	
ПЖ27	24	100	1800	61	110	44,5	1
ПЖ25	24	250	3000	61	114	44,5	1
ПЖ26	24	340	3000	66	122	43	2

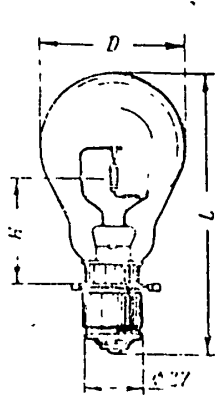


Рис 1

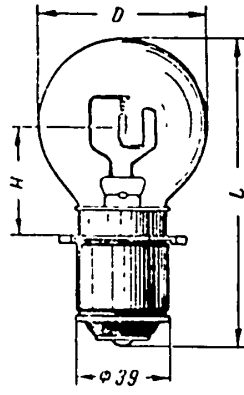


Рис 2

При эксплуатации лампы включаются на очень короткие промежутки времени, измеряемые минутами. Поэтому они рассчитаны на малый срок службы (5 часов) и очень высокую габаритную яркость, что дает хороший световой эффект и большую экономичность.

По требованию заказчика лампы ПЖ26 могут выпускаться с малым фокусирующим цоколем (рис. 1), при этом соответственно изменяются размеры:  $L = 115 \text{ мм}$ ;  $H = 50 \text{ мм}$ .

## ЛАМПЫ — ФАРЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ

Фары представляют собой световой прибор, состоящий из нити накала, отражателя и рассеивателя. Отражатель сварен с передним стеклом-рассеивателем. При эксплуатации зеркальный слой отражателя не подвергается ни окислению, ни загрязнению.

Лампы наполнены инертным газом-аргоном и имеют две нити накала. Одна, большей мощности, расположена точно в фокусе отражателя и создает мощный световой пучок, освещающий дорогу на расстоянии до 100 м. Вторая несколько смещена с фокуса и создает широкий пучок света, ось которого наклонена вниз. При включении второй нити накала предотвращается слепящее действие фар на глаза водителя встречного транспорта.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры				Продолжительность горения, час
	напряжение, в	мощность, вт	сила света в максимуме, ксв	полезный угол рассеяния в горизонтальной плоскости, градусы	
ЛФ1	6	50	22	24	300
		40	10	25	300
ЛФ2	12	50	22	24	300
		40	10	25	300

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

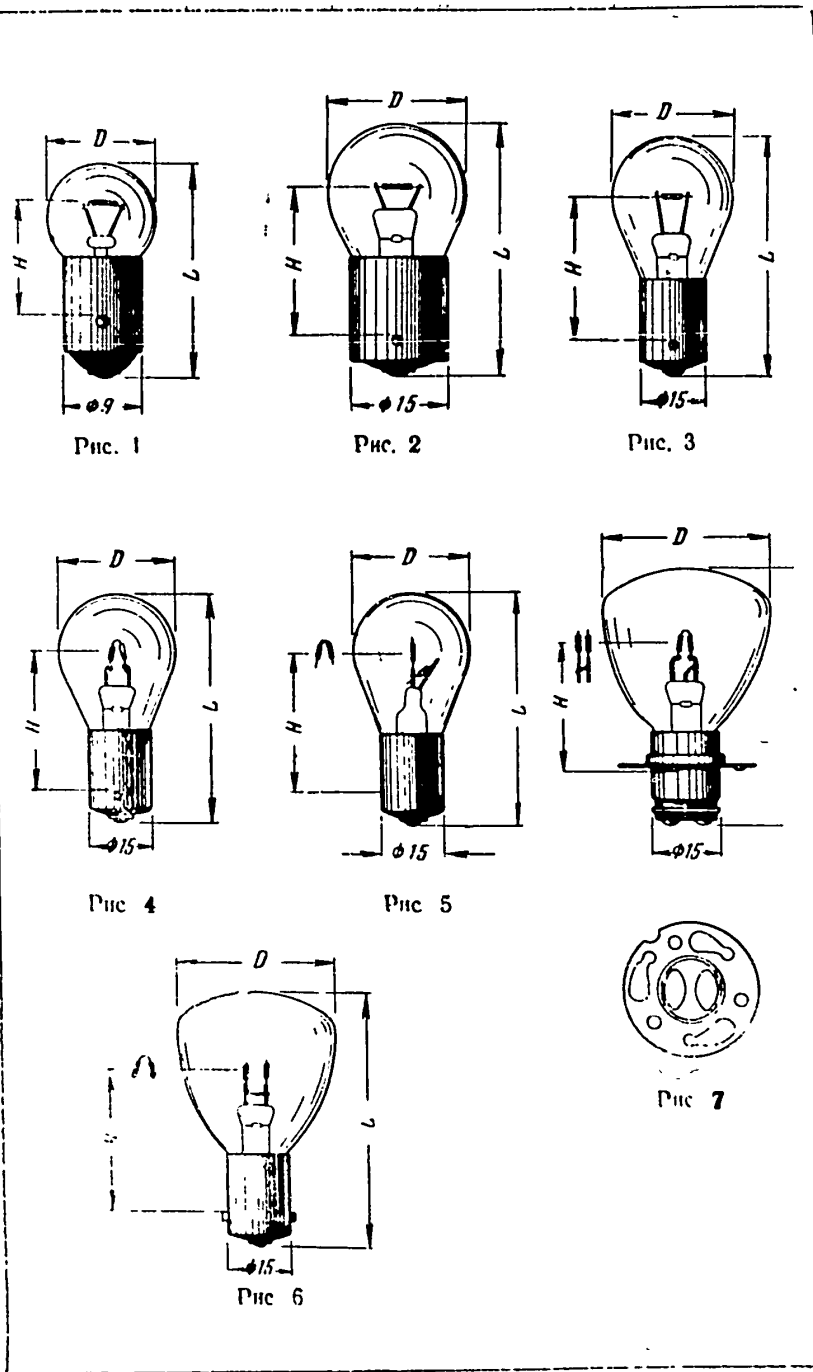
Лампы предназначены для сигнальных огней, освещения дороги и внутреннего освещения автомобилей.

Для герметизированных головных фар выпускается серия ламп (A39, A40, A41, A42, A43, A44, A45, A54, A55), баллоны которых наполнены криптоном, в результате чего они имеют увеличенную продолжительность горения.

Лампы для головных фар всех типов имеют фокусирующие цоколи, обеспечивающие точное расположение светового центра лампы в фокусе фары.

Односветные лампы с одноконтактным штифтовым цоколем диаметром 15 мм могут выпускаться, по требованию, с двухконтактным цоколем того же диаметра, а лампы с штифтовым цоколем диаметром 9 мм могут выпускаться с резьбовым цоколем диаметром 10 мм.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм			Продолжительность горения, час	Номер рисунка
	напряжение, в	сила света, св	мощность, вт	D	L	H		
A16	6	1	1,88	12	24	13	500	1
A19	6	2	3,5	15	28,5	13	300	1
A17	6	3	4,83	20	37	19	300	2
A18	6	6	7,73	20	37	19	300	2
A2	6	10	11,5	26	51	31	200	3
A3	6	15	14,3	26	51	31	200	3
A20	6	21	20	26	51	32	150	4
A21	6	21	20	26	51	32	150	5
		3	4,83				300	
Ab	6	21	20	36	57	32	200	6
		21	20				200	
A7	6	32	27,7	36	57	28,5	150	7
		21	20				200	
A31	6	50	42,5	36	57	28,5	200	7
		21	20				200	
A22	12	1	2,09	12	24	13	500	8
A23	12	1,5	3,14	15	28,5	13	500	8
A24	12	3	5,9	20	37	19	500	9
A25	12	6	8,25	20	37	19	500	2
A10	12	15	14,3	26	51	31	300	3
A26	12	21	18,6	26	51	32	200	10
A27	12	21	18,6	26	51	32	200	5
		6	8,25				500	
A28	12	50	41,6	36	57	28,5	200	11
		21	18,6				200	
A38	12	50	41,6	36	57	28,5	300	11
		21	18,6				300	
A44	6	16	15	36	60	29	150	12
		16	15				150	
A43	6	21	20	36	60	29	225	13
A41	6	21	20	36	60	29	225	14
		3	4,83				450	
A42	6	32	27,7	36	60	29	225	12
		21	20				300	
A39	12	21	18,6	36	60	29	300	15
A45	12	21	18,6	36	60	29	300	16
		6	8,25				750	
A54	12	32	27,7	36	60	29	300	15
A40	12	50	41,6	36	60	29	300	17
		21	18,6				300	
A55	12	60	43	36	60	29	200	18
		40	30,4				200	





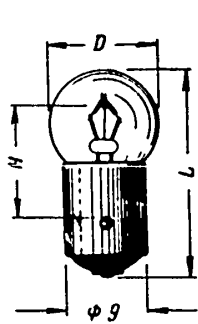


Рис. 8

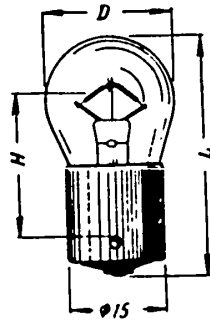


Рис. 9

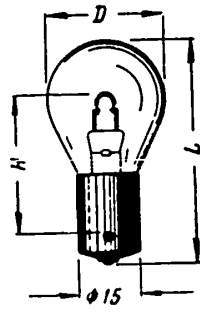


Рис. 10

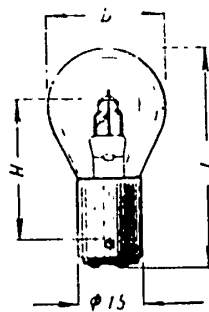
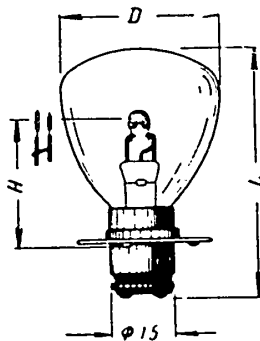


Рис. 11

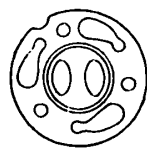
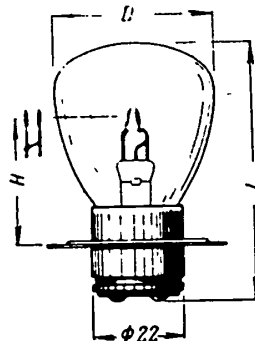


Рис. 12

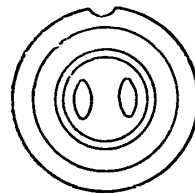


Рис. 13

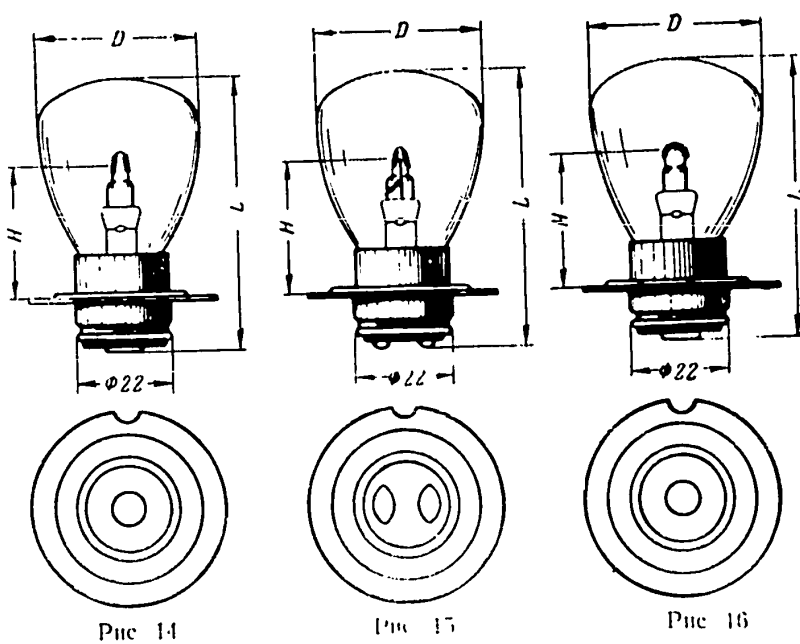


Рис. 14

Рис. 15

Рис. 16

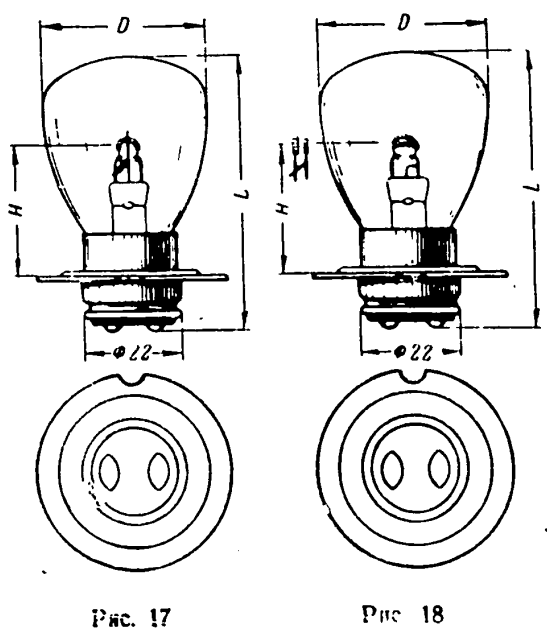


Рис. 17

Рис. 18

для  
ниж  
уда  
тре  
диа  
ся  
с д  
сиг  
ста  
пас  
раз  
осв  
но  
пит  
ти  
ме  
ра  
ко

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ДЛЯ СУДОВ

Лампы предназначены для внутреннего освещения судов и для сигнализации. Нить накала ламп обладает большой механической прочностью и выдерживает как вибрацию, так и ударные сотрясения.

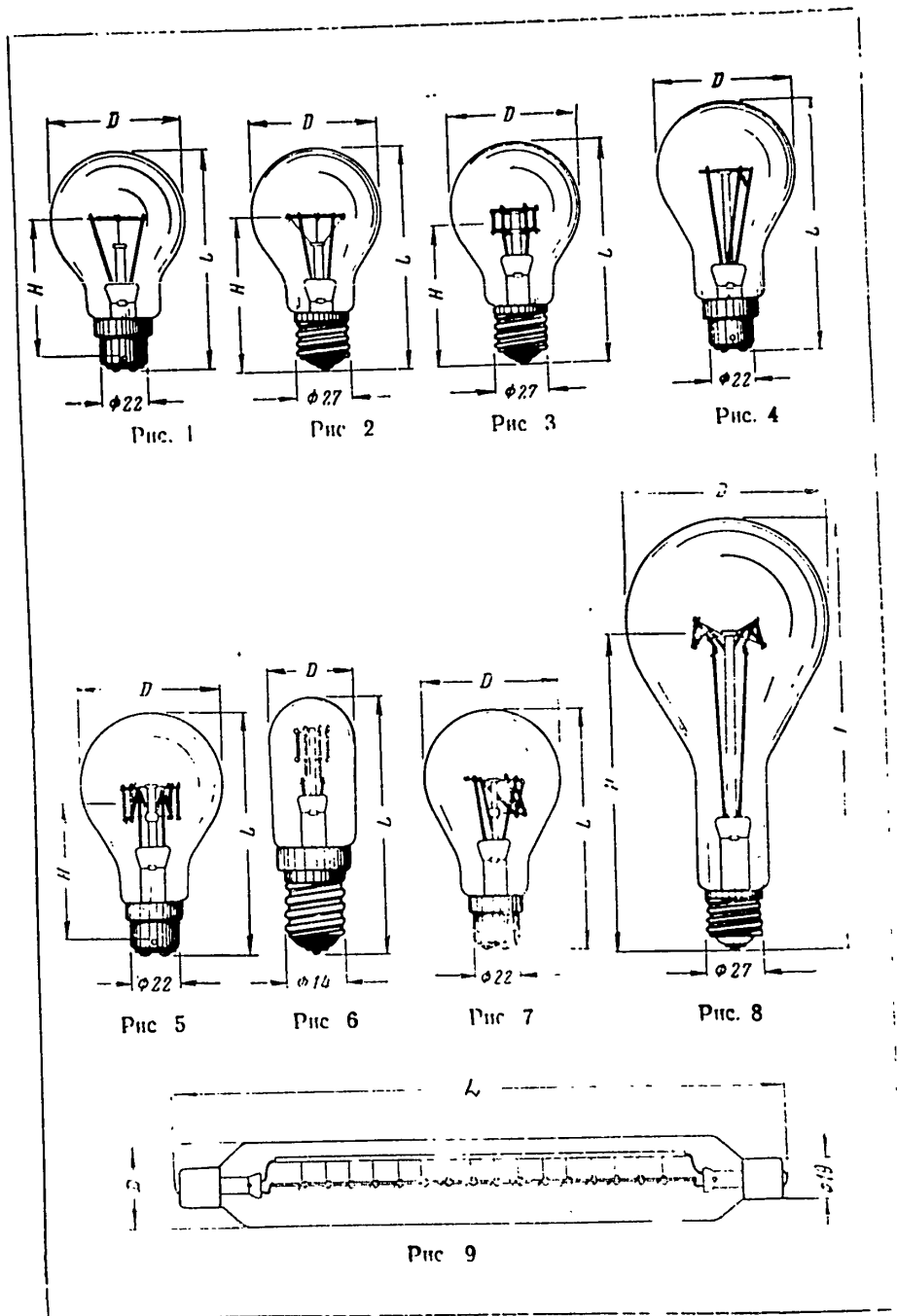
Лампы с резьбовыми цоколями диаметром 27 мм могут по требованию заказчика выпускаться с штифтовыми цоколями диаметром 22 мм. Лампы, имеющие две нити накала, выпускаются только с штифтовыми цоколями. Лампы С87, С41, и С83 с двумя нитями накала одной мощности предназначаются для сигнальных приборов, расположенных в труднодоступных местах. При перегревании основной нити накала включается запасная.

Лампы С17, С18, С19, С20 и С34 имеют по две нити накала различной мощности и напряжения. Они предназначаются для освещения операционных столов. При аварии сети нормального напряжения включается нить накала низкого напряжения, питаемая от аккумуляторов.

По требованию заказчика лампы могут изготавливаться в матированных баллонах, при этом световой поток снижается примерно на 3%. При замене резьбового цоколя на штифтовый размер  $L$  уменьшается на 3 мм и размер  $H$  (от штифта цоколя) — на 10 мм по сравнению с указанными в таблице.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм			Продолжительность горения, час	Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	световой поток, лм	D	L	H		
C12	24	25	287	61	104	66	1000	1
C13	24	40	440	66	121	78	1000	1
C14	24	60	720	66	121	78	1000	1
C15	24	100	1400	76	156	108	1000	1
C16	24	150	2200	81	171	120	1000	1
C1	55	25	198	61	107	73	1000	2
C2	55	40	332	66	124	88	1000	2
C3	55	60	564	66	124	88	1000	2
C29	110	25	180	61	107	67	1000	3
C21	110	40	304	61	107	67	1000	3
C22	110	60	516	66	111	67	1000	3
C17	110	100	1200	66	121	-	500	4
	12	50	675				100	
C18	110	100	1200	66	121	-	500	4
	24	50	675				100	
C37	110	100	900	66	117	66	500	5
		100	900				100	
C31	127	8	31	20	61	-	1000	6
C23	127	25	180	61	107	67	1000	3
C24	127	40	304	61	107	67	1000	3
C25	127	60	516	66	111	67	1000	3
C34	127	100	1000	66	117	-	500	7
	24	50	580				100	
C33	127	100	900	66	117	66	500	5
		100	900				100	
C32	127	200	2400	97	205	153	1000	8
C26	220	25	153	61	107	67	1000	3
C27	220	40	268	61	107	67	1000	3
CФ12	220	40	260	39	285	-	1000	9
C28	220	60	432	66	111	67	1000	3
C19	220	100	950	66	121	-	500	4
	12	50	675				100	
C20	220	100	950	66	121	-	500	4
	24	50	675				100	
C41	220	100	800	66	117	66	500	5
		100	800				100	



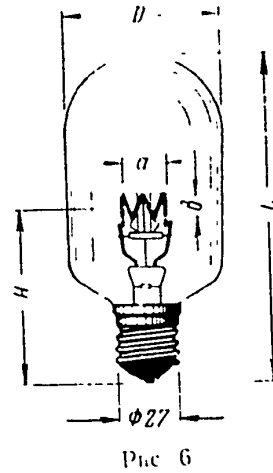
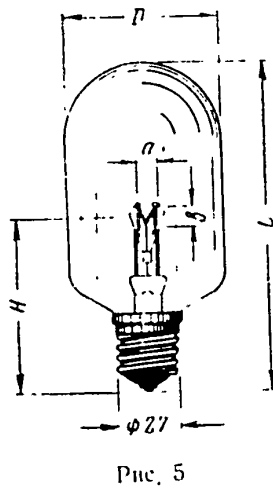
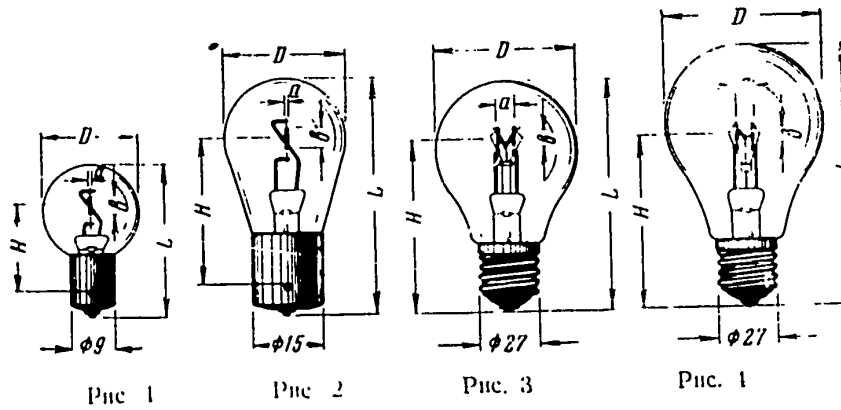


## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ МАЯЧНЫЕ

Лампы предназначены для световой сигнализации на морском и речном транспорте.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм					Исмер рисунка	
	напряжение, в	мощность, Вт	световой поток, Лм	D	L	H	a	b		
MM32	6	3	21,6	16	29	15	0,3	4	1	
MM31	6	6	60	20	33	16	0,4	3,8	1	
MM27	12	12	132	26	51	31	0,5	5,6	2	
MM26	12	18	279	26	51	31	0,6	5,3	2	
MM25	12	23	356	26	51	31	0,7	5,2	2	
MM18	32	50	650	61	100	75	4,5	3,5	3	
MM17	32	100	1600	66	113	75	4,5	3,5	4	
MM16	32	250	4250	66	140	75	7	5	5	
MM11	50	500	10 000	66	140	75	8	9	5	
MM9	110	500	10 000	66	140	75	18	8	6	
MM8	110	1000	20 000	112	215	135	18	10	7	
MM7	110	1000	20 000	112	215	135	28	5,5	8	
ПЖ-39	110	2000	42 000	97	122	380	180	25	30	9

По требованию заказчика лампы MM7, MM8, MM9 и MM11 могут выпускаться в матированных баллонах. При этом высота светового центра и размеры нити накала ламп ( $H$ ,  $a$ ,  $b$ ) не нормируются. Матирование снижает световой поток ламп на 3%.



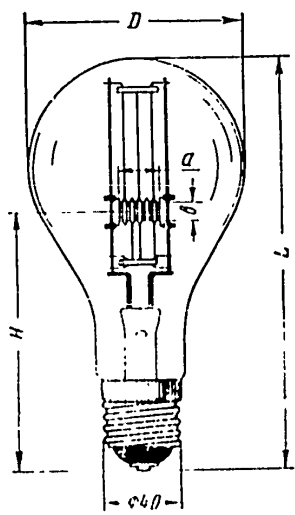


Рис. 7

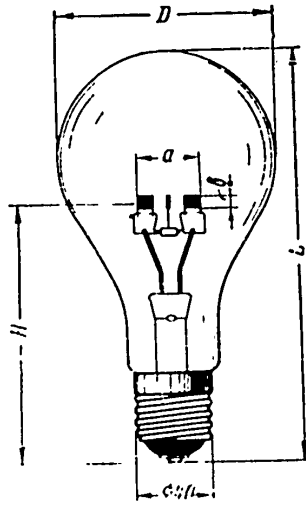


Рис. 8

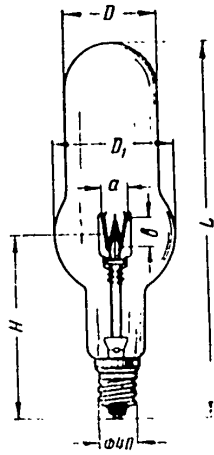


Рис. 9

ЭЛ

Л  
ного

Обоз  
чен

Ж  
Ж  
Ж  
Ж  
Ж  
Ж  
Ж  
Ж

рез  
увел

тип  
ся



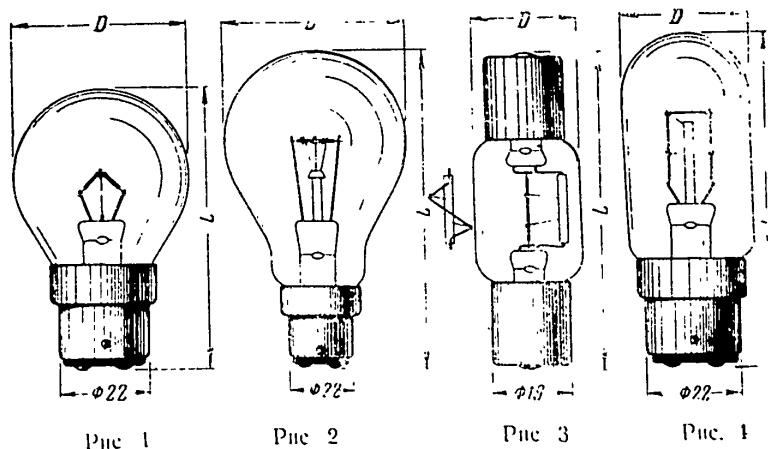
## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ

Лампы предназначены для внутреннего освещения подвижного состава железных дорог.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм		Продолжительность горения, час	Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	световой поток, лм	D	L		
Ж1	24	10	71	43	70	800	1
Ж2	24	15	108	28	85	300	3
Ж3	24	25	250	43	70	800	1
Ж4	50	10	63	31	83	1000	4
Ж10	50	10	70	61	104	1000	2
Ж5	50	15	123	61	104	1000	2
Ж6	50	15	108	28	85	300	3
Ж7	50	25	220	61	104	1000	2
Ж8	50	50	580	61	104	1000	2
Ж11	75	50	525	61	104	1000	2

По требованию заказчика лампы могут выпускаться с резьбовыми цоколями, при этом полная длина лампы (L) увеличивается на 3 мм.

Допускается также изготовление ламп в баллонах из матированного стекла, при этом световой поток лампы снижается примерно на 3% по сравнению с указанным в таблице.



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СВЕТОФОРОВ

Лампы ЖС9, ЖС10, ЖС11 и ЖС12 предназначены для прожекторных светофоров, ЖС2М и ЖС3М — для линзовых. Баллоны ламп ЖС9 и ЖС10 наполнены смесью аргона и азота; баллоны остальных ламп наполнены криптоном, что значительно повышает их экономичность.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Основные размеры, мм			Продолжительность горения, час	Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	световой поток, лм	D	L	H		
ЖС9	10	5	38	36	37	32	500	1
ЖС10	10	10	160	36	37	32	500	1
ЖС11	10	5	50	20	60	30	500	2
ЖС12	10	10	135	20	60	30	500	2
ЖС2М	12	15	165	30	97	56,5	1000	3
ЖС3М	12	25	300	30	97	56,5	1000	3

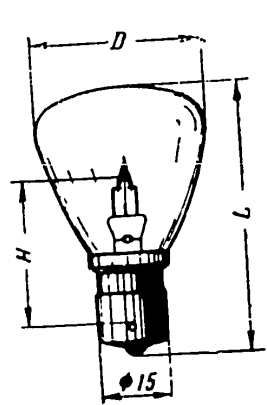


Рис. 1

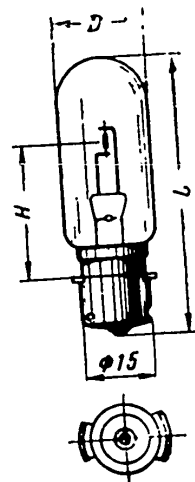


Рис. 2

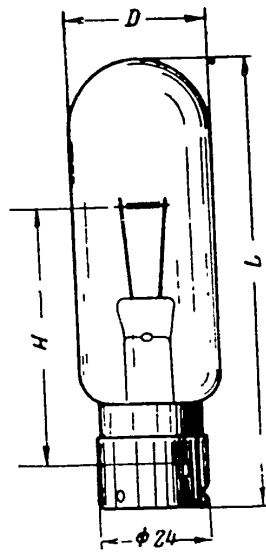


Рис. 3

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ГОРОДСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Лампы предназначены для внутреннего освещения вагонов трамвая и метрополитена и имеют повышенную механическую прочность нити накала.

Лампы выпускаются со стандартными штифтовыми цоколями и по особому требованию могут выпускаться с резьбовыми цоколями, при этом полная длина лампы увеличивается на 3 мм.

Обозначение	Номинальные световые и электрические параметры			Продолжительность горения при напряжении 115% от номинального, час	Номер рисунка
	напряжение, в	мощность, вт	световой поток, лм		
Т1	120	60	390	500	1
Т1-III	120	60	390	500	2

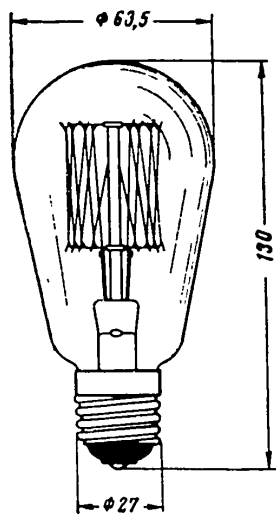


Рис. 1

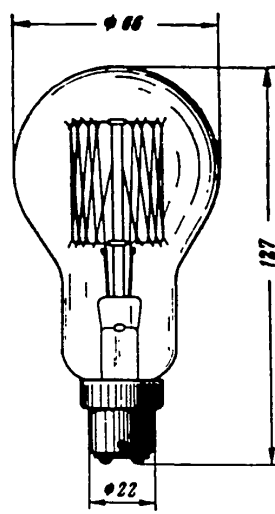
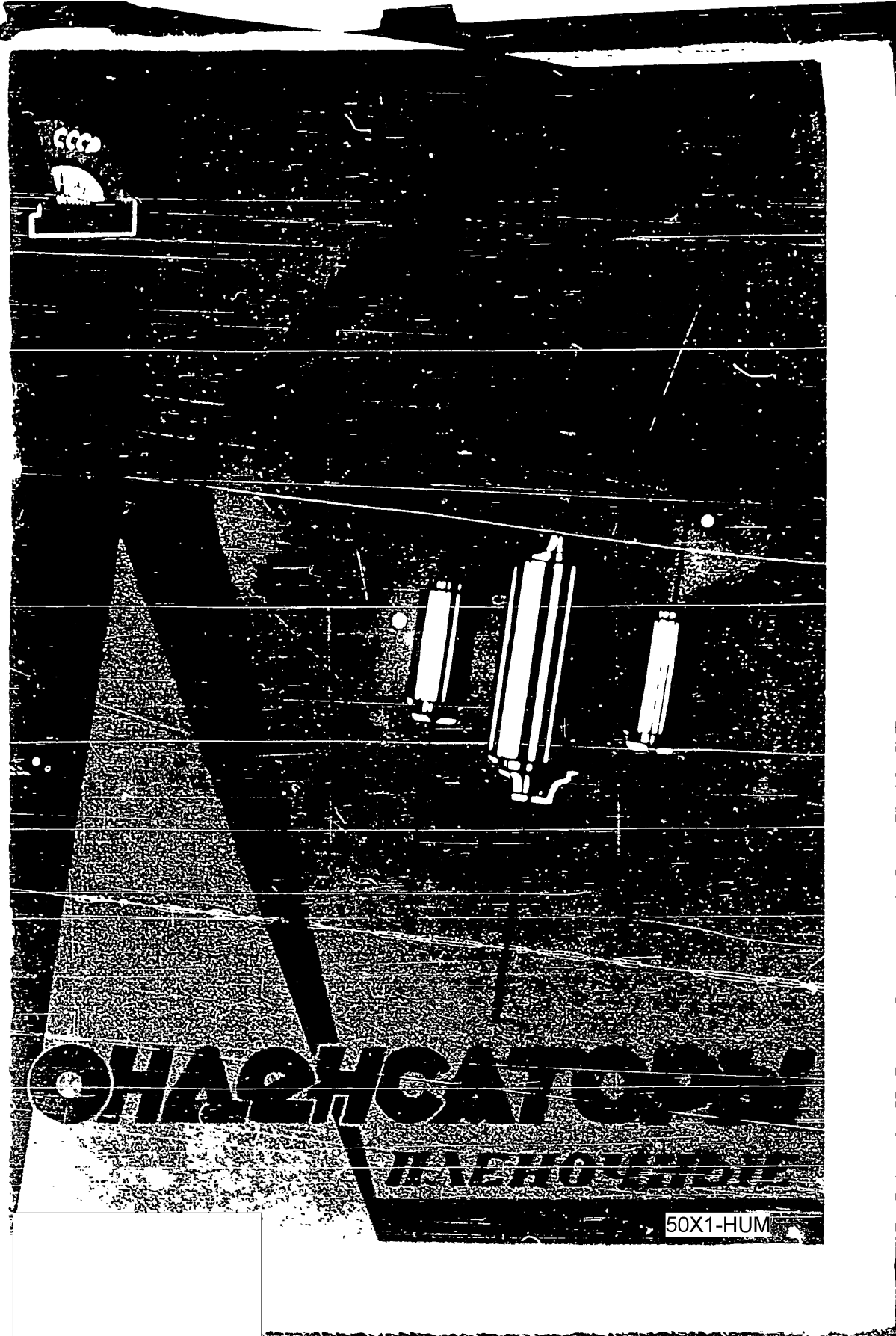


Рис. 2

Лампы предназначаются для последовательного включения, по 5 шт., в сеть постоянного тока с номинальным напряжением 600 в, но могут быть использованы и в других случаях при условии, что напряжение на лампе будет 120 в.



**ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**



**ШАРКАТОР**  
**ШАРКАТОР**

50X1-HUM

назв  
пар  
изго

Пленочные конденсаторы применяются в радиотехнической аппаратуре наряду со слюдяными и керамическими.

Диэлектриком в них служит тонкая пленка из полистирола, стирфлекса или фторопласта.

Пленочные конденсаторы выпускаются как открытыми, так и герметизированными в корпусах различного устройства. Изготавливаются также малогабаритные пленочные и металло-пленочные конденсаторы.

### КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ

В связи с изменением и уточнением технических условий на 1 июля 1957 г. и допущенными ошибками, вносятся следующие поправки:

Страница	Строка	Следует читать
2	11 строка сверху	Емкостью до 680 пф . . . 1с <sup>11</sup> ом
2	9 строка снизу	Допускаемые отклонения . . . ±5; ±10 %
6	6 строка снизу	Тангенс угла потерь . . . не более 0,031
7	11 строка сверху для графы С <sub>ном</sub>	0,025
9	16 строка снизу для графы L, B, H, C	31; 26; 31; 13 (соответственно)
9	15 строка сверху для графы B	21
10	10, 11 строки снизу для графы С <sub>ном</sub>	0,012; 0,015 мкф 0,02; 0,025
10	1, 6 строки снизу для графы С <sub>ном</sub>	3300; 3600 пф 0,012; 0,015 мкф

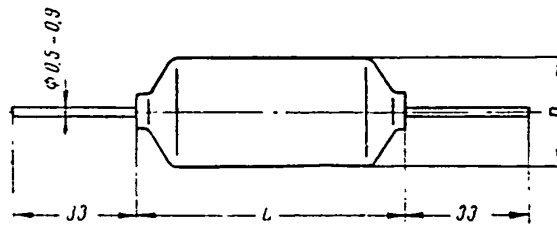
## КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ ОТКРЫТЫЕ ПО

Конденсаторы пленочные открытые ПО предназначены для работы в цепях постоянного тока.

Конденсаторы ПО выпускаются различных размеров в зависимости от номиналов емкости.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Номинальное рабочее напряжение . . . . .	300 в
Интервал рабочих температур . . . . .	от -40 до +50°C
Сопротивление изоляции конденсаторов	
емкостью до 2200 пф . . . . .	10 <sup>14</sup> ом
емкостью от 2200 пф и выше . . . . .	не менее 10 <sup>13</sup> ом
Допускаемые отклонения по емкости	
для величин 51, 82 пф . . . . .	±20%
150, 200, 300, 330, 680 пф . . . . .	±10%
2200, 2400, 3600, 4700, 25 000, 30 000 пф . . . . .	±10% ±20%



### РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ПО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЯ ЕМКОСТИ

Размеры, мм С <sub>ном.</sub> пф	D	L
51 ÷ 680	12	31
2200 ÷ 2400	14	33
3600 ÷ 4700	17	33
25 000 ÷ 30 000	24	49



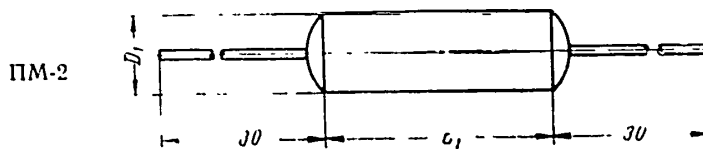
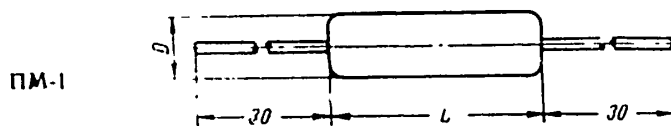
## КОНДЕНСАТОРЫ ПОЛИСТИРОЛЬНЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ ПМ

Конденсаторы полистирольные малогабаритные ПМ предназначены для работы в радиотехнической и электронной аппаратуре.

В зависимости от конструкции и размеров конденсаторы изготавливаются двух видов: ПМ-1 и ПМ-2.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от -60 до +70°C
Рабочее напряжение постоянного тока . . . . .	60 в
Сопротивление изоляции . . . . .	не менее 50 000 мгом
Тангенс угла потерь . . . . .	не более 0,001
Допускаемые отклонения по емкости . . . . .	±10%, ±20%



**РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ПМ-1 и ПМ-2 в ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ**

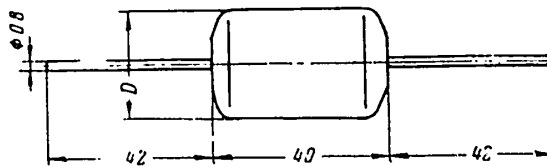
Размеры, мм <i>C</i> <sub>ном.</sub> пф	<i>D</i>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>L</i>	<i>L</i> <sub>1</sub>
100	3,5	4	8	10
300	3,5	4	8	10
510	3,5	4	8	10
750	4	5	10	12
1000	4	5	10	12

## КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ ПОВ

Конденсаторы пленочные открытые высоковольтные ПОВ  
предназначены для работы в цепях постоянного тока.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Номинальное рабочее напряжение . . . . .	10 и 15 кВ
Номинальное значение емкости . . . . .	390 пФ
Интервал рабочих температур . . . . .	от 0 до +60°C
Сопротивление изоляции . . . . .	не менее 50 000 мгом
Допускаемые отклонения по емкости . . . . .	±20%
Диаметр D конденсатора	
на рабочее напряжение 10 кВ . . . . .	20 мм
на рабочее напряжение 15 кВ . . . . .	25 мм



пре

170  
1000

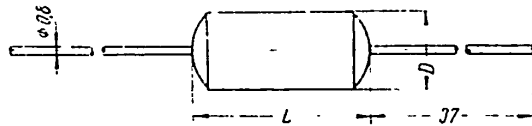
2100

## КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ ПСО

Конденсаторы пленочные стирофлексные открытые ПСО  
предназначены для работы в радиовещательной аппаратуре.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Номинальное напряжение постоянного тока	500 в
Интервал рабочих температур	от 0 до +60°C
Тангенс угла потерь	не более 0,0015
Сопротивление изоляции	не менее 10 000 мгом
Допускаемые отклонения по емкости	±5%, ±10%, ±20%



### РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ПСО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ

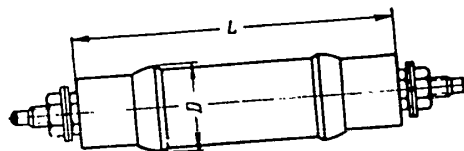
С <sub>ном.</sub> пф	Размеры, мм	
	D	L
170, 510, 560, 620, 680, 750, 820, 910, 1000, 1200, 1300, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200	13	28
2400, 2700, 3000, 3300, 3600, 3900, 4300, 4700	17	28
5100, 5600, 6200, 6800, 7500	22	28
8200, 9100, 10 000	22	32

## КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ ФГТ-И

Конденсаторы пленочные фторопластовые герметизированные термостойкие в изолированном корпусе ФГТ-И предназначены для работы в радиотехнических устройствах в цепях постоянного и пульсирующего тока.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур	от -60 до +150°C
Сопротивление изоляции	не менее 5000 мгом
Тангенс угла потерь	не более 0,0001
Допускаемые отклонения по емкости	±10%, ±20%
Номинальные рабочие напряжения	
постоянного тока	2+25 кВ
переменного тока	1+ 4 кВ
импульсного тока	1+10 кВ



**РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ФГТ-И В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ  
И РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ**

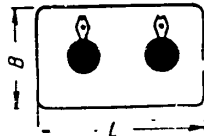
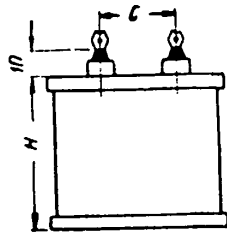
$C_{ном}$	$U_{\pm}, кВ$	$U_{\sim}, кВ$	$U_{нчп}, кВ$	$D, мм$	$L, мм$
0,01 мкф	2	1	1	23	74
0,01 .	4	1	1,5	23	74
0,003 .	4	1	1,5	23	74
0,002 .	8	1	2	25	74
470 пф	12	2	4	25	74
0,05 мкф	2	1	1	40	74
0,005 .	4	1	1,5	40	74
0,01 .	8	1	2	40	74
0,002 .	15	3	5	40	74
1000 пф	20	3	7	40	124
2200 .	20	3	7	40	124
750 .	25	4	10	40	124
0,05 мкф	4	1	1,5	40	124
0,0075 .	12	2	4	40	124
0,1 .	4	1	1,5	51	124
0,05 .	8	1	2	51	124
0,025 .	10	2	3	51	124
0,015 .	12	2	4	51	124
0,01 .	15	3	5	51	124
1800 пф	25	4	10	51	124
0,1 мкф	2	1	1	51	74
0,025 .	8	1	2	51	74
0,01 .	10	2	3	51	74
4700 пф	12	2	4	51	74
3300 .	15	3	5	51	74

## КОНДЕНСАТОРЫ МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫЕ ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ МПГ

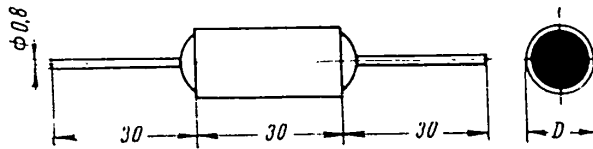
Металлопленочные герметизированные конденсаторы МПГ  
изготавливаются двух видов: МПГ-П и МПГ-Ц.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Интервал рабочих температур . . . . .	от -60 до +60 С
Номинальные рабочие напряжения . . . . .	250, 500 и 1000 в
Сопротивление изоляции	
до 0,1 мкф . . . . .	не менее 50 000 мгом
выше 0,1 мкф . . . . .	не менее 5000 мгом/мкф
Тангенс угла потерь . . . . .	не более 0,001
Допускаемые отклонения по емкости . . . . .	±1%, ±2%, ±5%, ±10%



МПГ-П



МПГ-Ц

**РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ МПГ-П В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ  
И РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ**

$C_{ном}$ , мкф	$U_p$ , в	$L$ , мм	$B$ , мм	$H$ , мм	$C$ , мм
0,25	250	46	31	50	25
0,5	250	46	61	50	25
1,0	250	66	44	75	30
2,0	250	66	81	75	30
0,1	500	46	21	35	25
0,05	500	31	26	31	13
0,04	500	31	21	31	13
0,03	500	31	16	31	13
0,025	500	31	16	31	13
0,05	1000	46	26	35	25
0,04	1000	46	26	35	25
0,03	1000	46	21	35	25
0,025	1000	46	21	35	25
0,02	1000	31	26	31	13
0,015	1000	31	21	31	13

**РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ МПГ-Ц В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ  
И РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ**

$C_{ном}$	$U_p$ , в	$D$ , мм
3000, 3300, 3600, 3900, 4300, 4700,	500	10
5100, 5600, 6200, 6800, 7500,	500	11
8200, 9100 пф, 0,01 мкф	500	13
0,015 мкф	500	16
0,02 мкф	500	18
3000, 3300, 3600, 3900, 4300 пф	1000	13
4700, 5100 пф	1000	13
5600, 6200, 6800, 7500, 8200 пф	1000	16
9100 пф, 0,01 мкф	1000	18

## КОНДЕНСАТОРЫ ПЛЕНОЧНЫЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ФТ и ФГТ

Конденсаторы пленочные фторопластовые ФТ (термостойкие) и ФГТ (герметизированные термостойкие) предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и пульсирующего тока.

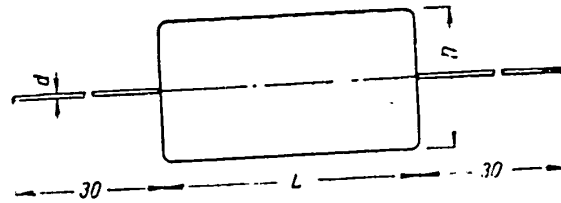
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Номинальное рабочее напряжение . . . . . 200 и 600 в  
 Интервал рабочих температур . . . . . от -60 до +200°C  
 Тангенс угла потерь . . . . . 0,001  
 Сопротивление изоляции . . . . . не менее 50 000 мгом  
 Допускаемые отклонения по емкости . . . . . ±5%, ±10%, ±20%

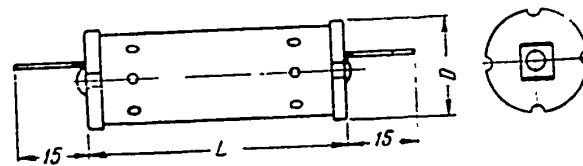
### РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ФТ (ВАРИАНТ 1) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЯ ЕМКОСТИ И РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

$C_{ном}$	$U_p, в$	$D, мм$	$d, мм$	$L, мм$
510 - 1200 <i>пф</i>	200	6	0,5	14
1300 - 2400 "	200	8,5	0,5	14
2700 - 6200 "	200	11	0,5	14
6800 - 9100 "	200	11	0,6	26
0,01 <i>мкф</i>	200	11	0,6	26
0,012 - 0,015 "	200	13	0,6	26
0,02 - 0,025 "	200	11	0,6	26
510 - 620 <i>пф</i>	600	6	0,5	14
680 - 1300 "	600	8,5	0,5	14
1500 - 3000 "	600	11	0,5	14
3300 - 3600 "	600	13	0,5	14
4900 - 5600 "	600	11	0,6	26
6200 - 8200 "	600	13	0,6	26
9100 "	600	11	0,6	26
0,01 <i>мкф</i>	600	11	0,6	26
0,012 - 0,015 "	600	16	0,6	26





ФТ (вариант 1)

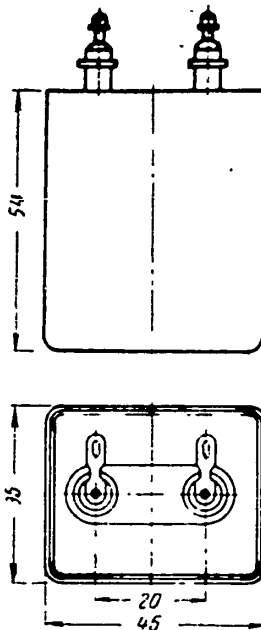


ФТ (вариант 2)

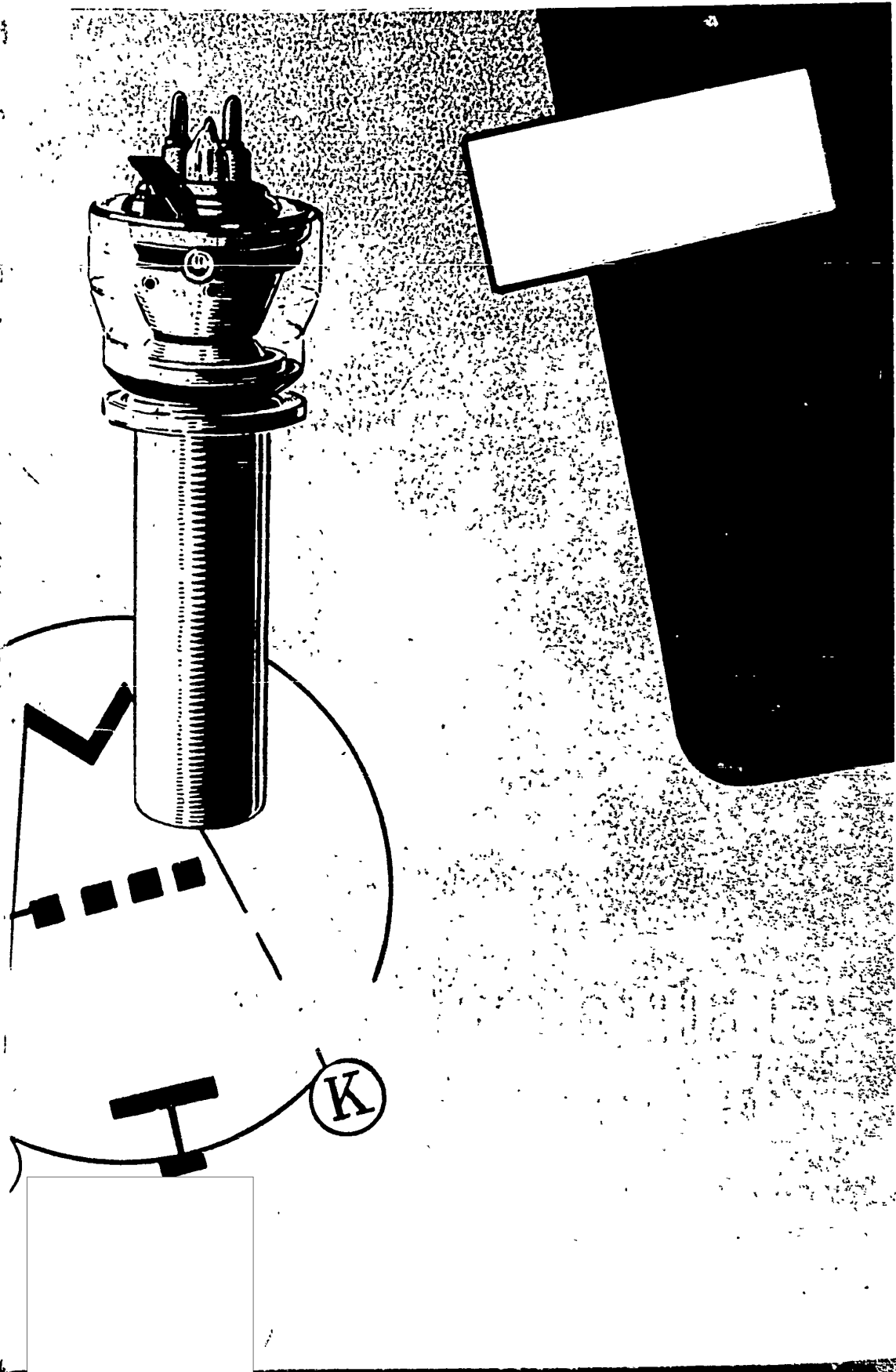
**РАЗМЕРЫ КОНДЕНСАТОРОВ ФТ (ВАРИАНТ 2) В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕМКОСТИ  
И РАБОЧИХ НАПРЯЖЕНИЯ**

$C_{ном}, \text{мкф}$	$U_p, \text{в}$	$D, \text{мм}$	$L, \text{мм}$
0,02	600	19	32
0,025	600	19	32
0,03	200	19	32
0,04	200	19	32
0,05	200	19	32
0,03	600	19	52
0,04	600	19	52
0,05	600	19	52
0,07	200	19	52
0,1	200	19	52
0,07	600	27	52
0,1	600	27	52
0,25	200	27	52

## КОНДЕНСАТОРЫ ФГТ



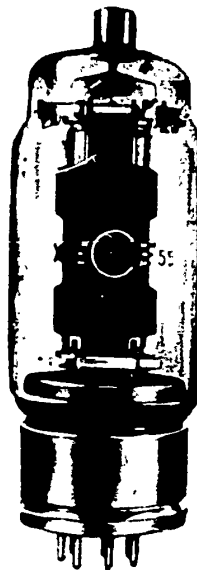
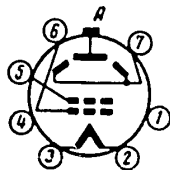
Конденсаторы ФГТ выпускаются двух номиналов емкости:  
0,25 мкф на рабочее напряжение 600 в и 0,5 мкф на рабочее  
напряжение 200 в.



50X1-HUM

# ГУ-13

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕТРОД



Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.

Оформление лампы стеклянное, с выводом анода вверх.

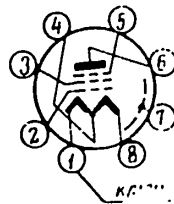
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	10 в
Ток накала	5 а
Анодное напряжение	2000 в
Колебательная мощность	не менее 180 вт
Крутизна характеристики	4 мв/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая анодом	100 в
Максимальная рабочая частота	30 Мгц
Высота лампы	191 мм
Диаметр	65 мм
Вес	300 г



# ГУ-15

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ПЕНТОД



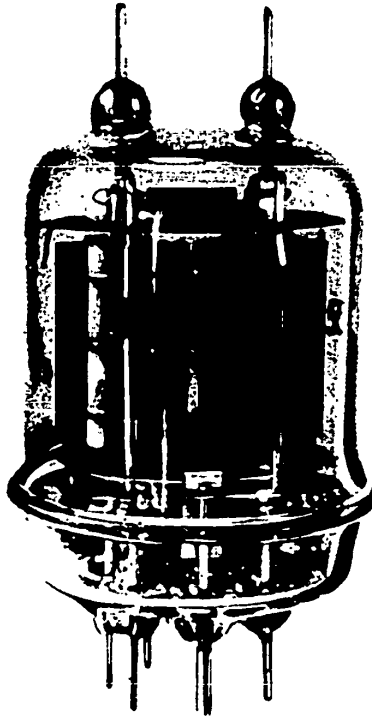
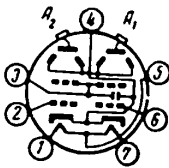
Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.  
Оформление лампы стеклянное, бесцокольное.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	4,4 в
Ток накала	0,68 а
Анодное напряжение	350 в
Колебательная мощность	не менее 12 вт
Крутизна характеристики	4,7 ма/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая анодом	15 вт
Высота лампы	93,5 мм
Диаметр	45,3 мм
Вес	100 г

# ГУ-29

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДВОЙНОЙ ТЕТРОД



Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.

Оформление лампы стеклянное, бесцокольное, с выводом анода вверх.

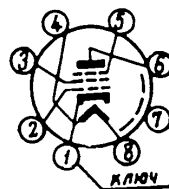
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала: при параллельном включении подогревателей	6,3 в
при последовательном включении подогревателей	12,6 в
Ток накала: при параллельном включении подогревателей	2,25 а
при последовательном включении подогревателей	1,125 а
Анодное напряжение	400 в
Колебательная мощность	не менее 45 вт
Крутизна характеристики каждого тетрода	8 ма/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая двумя анодами	40 вт
Наибольшая рабочая частота	200 Мгц
Высота лампы	110 мм
Диаметр	61 мм
Вес	125 г



# ГУ-50

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ПЕНТОД



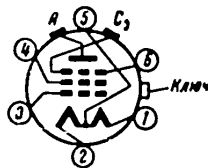
Основное назначение— генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.  
Оформление лампы стеклянное, бесцокольное.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	12,6 в
Ток накала . . . . .	0,765 а
Анодное напряжение . . . . .	800 в
Колебательная мощность . . . . .	не менее 60 вт
Крутизна характеристики . . . . .	4 ма/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая анодом . . . . .	40 вт
Высота лампы . . . . .	93,5 мм
Диаметр . . . . .	45,3 мм
Вес . . . . .	100 г

# ГУ-80

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПЕНТОД

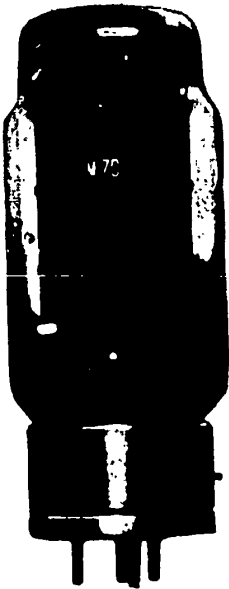


Основное назначение— генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.  
 Оформление лампы стеклянное, одноцокольное, с выводом анода и третьей сетки вверх.  
 Охлаждение естественное или принудительное воздушное.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

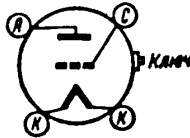
Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	не более 10,5 а
Анодное напряжение	2000 в
Колебательная мощность	не менее 750 вт
Крутизна характеристики	5,5 ма/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая анодом	450 вт
Высота лампы	285 мм
Диаметр	110 мм
Вес	1000 г





# ГМ-70

## МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬНЫЙ ТРИОД



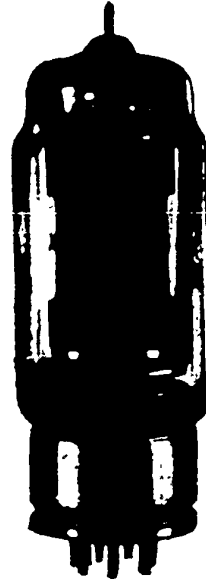
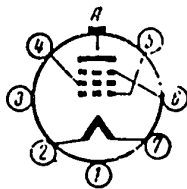
Основное назначение — усиление мощности низкой частоты.  
Оформление лампы стеклянное.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	20 в
Ток накала . . . . .	3 а
Анодное напряжение . . . . .	1500 в
Крутизна характеристики . . . . .	6 мц/в
Максимальная мощность, продолжительно рассеиваемая анодом . . . . .	125 вт
Высота лампы . . . . .	185 мм
Диаметр . . . . .	68 мм
Вес . . . . .	280 г

# ГК-71

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ПЕНТОД

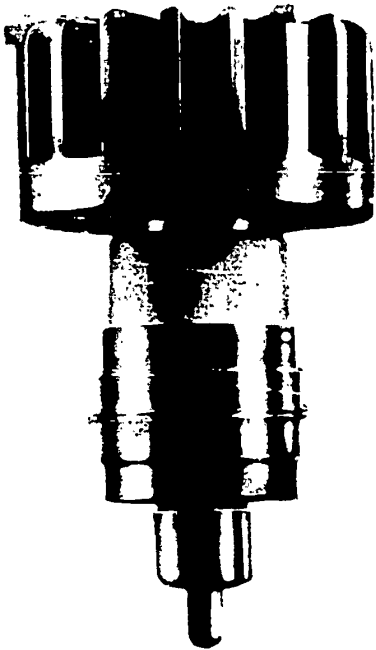


Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности высокой частоты.

Оформление лампы стеклянное, с выводом анода вверх.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	20 в
Ток накала . . . . .	3 а
Анодное напряжение . . . . .	1500 в
Колебательная мощность . . . . .	не менее 250 вт
Крутизна характеристики . . . . .	4,2 мв/в
Максимальная мощность, длительно рассеиваемая анодом . . . . .	125 вт
Наибольшая рабочая частота . . . . .	20 Мгц
Высота лампы . . . . .	195 мм
Диаметр . . . . .	68 мм
Вес . . . . .	320 г



## ГИ-6Б

ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД  
С ВОЗДУШНЫМ  
ОХЛАЖДЕНИЕМ



Основное назначение — генерирование дециметровых волн в схемах с общей точкой на сетке.

Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

Конструкция выводов лампы позволяет легко осуществлять их соединение с резонаторами коаксиального или объемного типа, которые вместе с лампой образуют единую колебательную систему.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	2,07 а
Анодное напряжение	1500 в
Колебательная мощность в режиме непрерывной генерации	130 вт
Крутизна характеристики	22 мв/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	350 вт
Наименьшая длина волны	18 см
Высота лампы	110,5 мм
Диаметр радиатора	65 мм
Вес	330 г

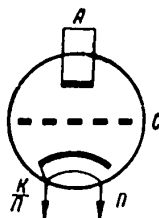
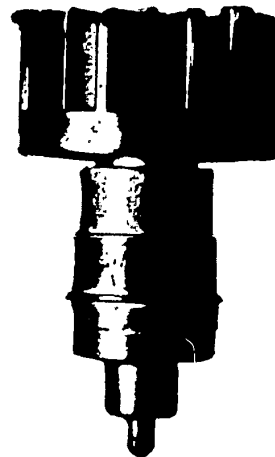
С В

буж  
жп

для

# ГИ-7Б

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

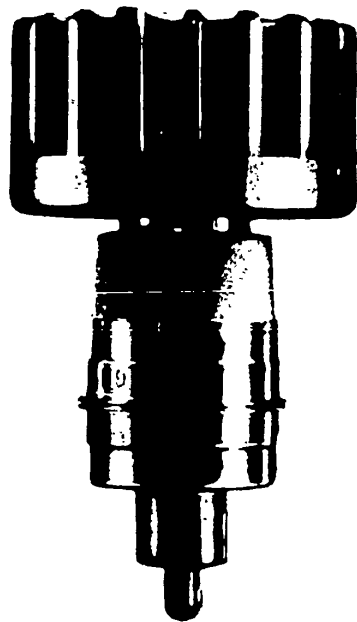


Основное назначение — работа в генераторах с самовозбуждением и в усилителях в непрерывном и импульсном режимах.

Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

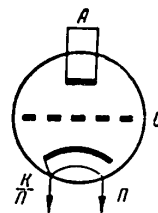
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	2,05 а
Анодное напряжение	1050 в
Полезная мощность в режиме непрерывной генерации	30 вт
Крутизна характеристики	26 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	350 вт
Наименьшая длина волны в импульсном режиме	9,2 см
Высота лампы	110,5 мм
Диаметр радиатора	65 мм
Вес	330 г



## ГС-9Б

### ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



Основное назначение — генерирование колебаний высокой частоты в схемах с заземленной сеткой.

Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

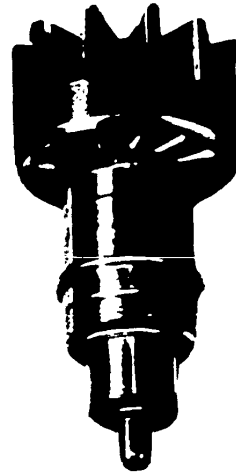
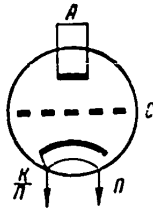
Конструкция выводов лампы позволяет легко осуществлять их соединение с резонаторами коаксиального или объемного типа, которые вместе с лампой образуют единую колебательную систему.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	1,1 а
Анодное напряжение	1500 в
Колебательная мощность	40 вт
Крутизна характеристики	19,5 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	300 вт
Наименьшая длина волны	15 см
Высота лампы	110,5 мм
Диаметр радиатора	65 мм
Вес	310 г

# ГИ-11Б

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

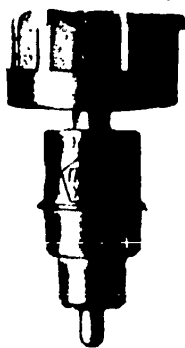


Основное назначение — работа в генераторах с самовозбуждением, с внутренней обратной связью через емкость анод-катод.

Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

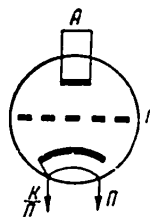
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	12,6 в
Ток накала . . . . .	0,88 а
Анодное напряжение . . . . .	800 в
Полезная мощность в режиме непрерывной генерации . . . . .	8 вт
Крутизна характеристики . . . . .	10 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом . . . . .	80 вт
Наименьшая длина волны в режиме непрерывной генерации . . . . .	11 см
Высота лампы . . . . .	88,5 мм
Диаметр радиатора . . . . .	45 мм
Вес . . . . .	120 г



# ГИ-12Б

## ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



Основное назначение --- работа в генераторах с самовозбуждением, с посторонним возбуждением и для удвоения частоты.

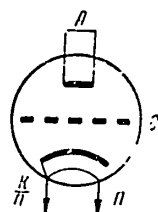
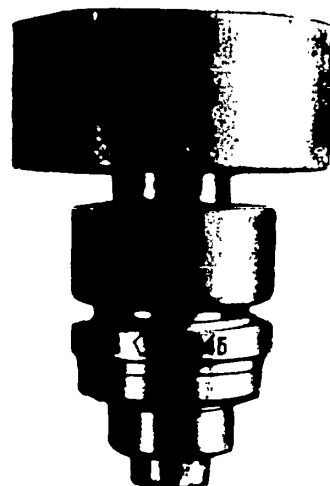
Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	815 ма
Анодное напряжение	800 в
Полезная мощность в режиме непрерывной генерации	3 вт
Крутизна характеристики	10 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	80 вт
Наименьшая длина волны в режиме непрерывной генерации	9 см
Высота лампы	88,5 мм
Диаметр радиатора	45 мм
Вес	120 г

# ГИ-14Б

## ИМПУЛЬСНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



Основное назначение — работа в режиме генерации с самовозбуждением и внешней обратной связью в диапазоне волн 30—60 см при анодной манипуляции.

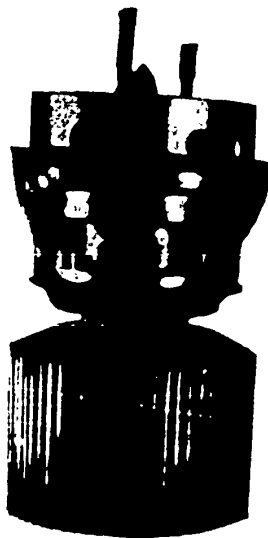
Оформление лампы металлокерамическое, с радиатором для охлаждения анода.

Конструкция выводов лампы позволяет легко осуществлять соединение их с резонаторами коаксиального или объемного типа, которые вместе с лампой образуют единую колебательную систему.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

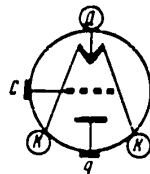
Напряжение накала . . . . .	12,6 в
Ток накала . . . . .	1,3 а
Анодное напряжение . . . . .	2000 в
Колебательная мощность в импульсном режиме	125 вт
Крутизна характеристики	35 $\mu\text{A}/\text{B}$
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	500 вт
Наименьшая длина волны . . . . .	30 см
Высота лампы . . . . .	147 см
Диаметр радиатора . . . . .	100,2 мм
Вес . . . . .	1,5 кг





# ГУ-5Б

## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



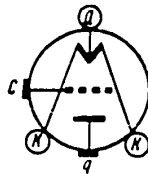
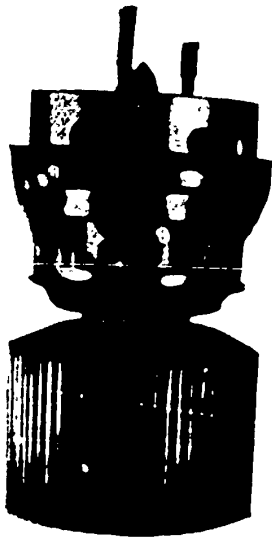
Основное назначение — работа в качестве генераторов колебаний и усилителей мощности в радиопередатчиках, телевизионных передающих устройствах, а также в высокочастотных установках, служащих для промышленных нужд (установки для высокочастотного нагрева, высокочастотной сушки и т. д.).

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	12,6 в
Ток накала . . . . .	23 а
Анодное напряжение . . . . .	5 ки
Колебательная мощность . . . . .	3,5 квт
Крутизна характеристики . . . . .	15 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом . . . . .	2,5 квт
Наибольшая рабочая частота . . . . .	110 Мгц
Высота лампы . . . . .	210 мм
Диаметр . . . . .	106 мм
Вес . . . . .	2,5 кг

# ГУ-5Б

## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



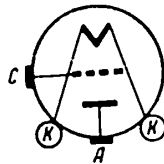
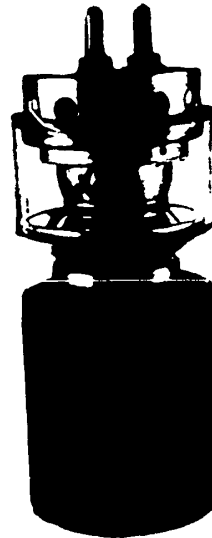
Основное назначение — работа в качестве генераторов колебаний и усилителей мощности в радиопередатчиках, телевизионных передающих устройствах, а также в высокочастотных установках, служащих для промышленных нужд (установки для высокочастотного нагрева, высокочастотной сушки и т. д.).

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	23 а
Анодное напряжение	5 кв
Колебательная мощность	3,5 квт
Крутизна характеристики	15 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	2,5 квт
Наибольшая рабочая частота	110 Мгц
Высота лампы	210 мм
Диаметр	106 мм
Вес	2,5 кг

# ГУ-10Б

## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ



Основное назначение — усиление мощности и генерирование колебаний в радиопередаточных устройствах, а также в высокочастотных установках, служащих для промышленных нужд (установки высокочастотного нагрева, высокочастотной сушки и т. д.).

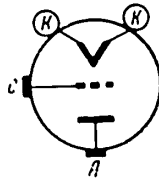
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	7 в
Ток накала	75 а
Анодное напряжение	6 кв
Колебательная мощность	16 кат
Крутизна характеристики	20 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	7 кат
Наибольшая рабочая частота	25 Мгц
Высота лампы	330 мм
Диаметр	126 мм
Вес	5 кг



# ГУ-21Б

**МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ  
ТРИОД С ВОЗДУШНЫМ  
ОХЛАЖДЕНИЕМ**



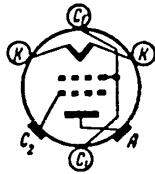
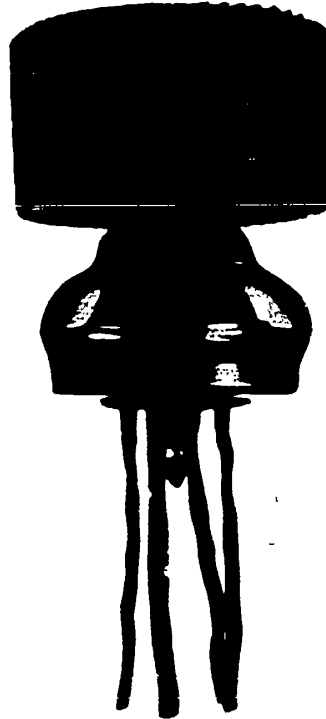
Основное назначение — работа в качестве генераторов и в усилителях в схемах с заземленной сеткой.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	8,3 в
Ток накала	150 а
Анодное напряжение	9 кв
Колебательная мощность	24 квт
Крутизна характеристики	30 ма/в
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	10 квт
Наибольшая рабочая частота	26 Мгц
Высота лампы	355 мм
Диаметр	145 мм
Вес	8 кг

# ГУ-27Б

**МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ  
ТЕТРОД С ВОЗДУШНЫМ  
ОХЛАЖДЕНИЕМ АНОДА**



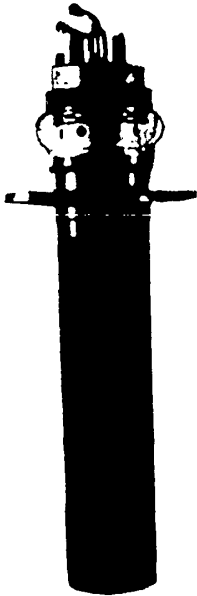
Основное назначение — усиление мощности и генерирование колебаний высокой частоты.

Оформление лампы стеклянное с наружным медным анодом (радиатором) и кольцевым выводом второй сетки.

Охлаждение воздушное принудительное.

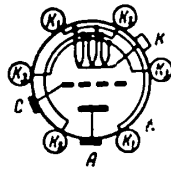
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	7,5 в
Ток накала	25 а
Анодное напряжение	3,5 кв
Колебательная мощность	1000 вт
Крутизна характеристики	6 мв/в
Максимальная мощность, продолжительно рассеиваемая анодом	800 вт
Наибольшая рабочая частота	110 Мгц
Высота лампы	168 мм
Диаметр	118 мм
Вес	2,5 кг



# ГК-1А

## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ АНОДА



Основное назначение — усиление мощности и генерирование колебаний в радиопередаточных устройствах и в промышленных генераторах для высокочастотного нагрева.

Оформление лампы стеклянное, с наружным медным анодом и кольцевым выводом сетки.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

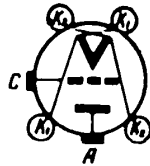
Напряжение накала . . . . .	31,5 в
Ток накала . . . . .	580 а
Анодное напряжение . . . . .	10 кВ
Колебательная мощность . . . . .	250 кВт
Крутизна характеристики . . . . .	80 ма/в
Максимальная мощность, продолжительно рассеиваемая анодом . . . . .	200 кВт
Наибольшая рабочая частота . . . . .	22 Мгц
Высота лампы . . . . .	880 мм
Диаметр . . . . .	285 мм
Вес . . . . .	25 кг

ни  
по

дя  
во

# ГК-5А

## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД



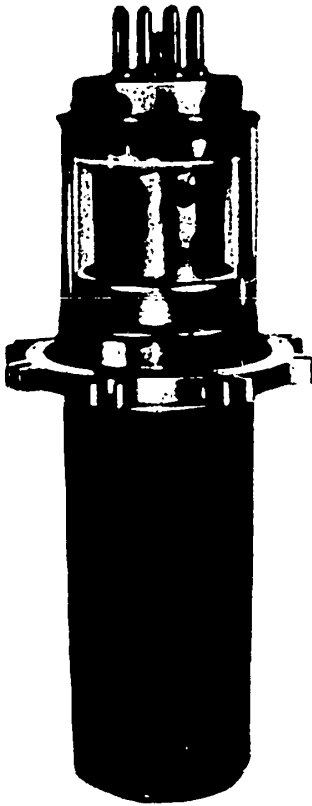
Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности в радиопередаточных устройствах, работающих по схеме с заземленной сеткой.

Охлаждение анода, выводов накала и выводов сетки — водяное; баллона и мест спая колец сетки и анода со стеклом — воздушное принудительное.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	18 в
Ток накала . . . . .	580 а
Наибольшее анодное напряжение (при частоте 25 Мгц) . . . . .	10 кв
Мощность, рассеиваемая анодом . . . . .	200 квт
Наибольшая рабочая частота . . . . .	25 Мгц
Высота лампы . . . . .	780 мм
Диаметр . . . . .	225 мм

# ГУ-23А

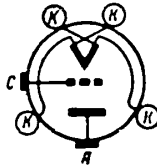


## МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРИОД

Основное назначение — усиление мощности и генерирование колебаний в радиопередающих устройствах и в промышленных генераторах для высокочастотного нагрева.

Лампа может работать в схемах с заземленной сеткой.

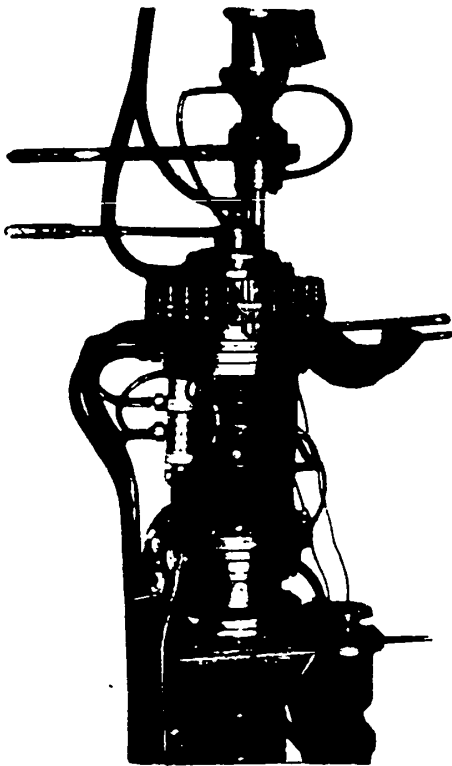
Охлаждение анода, выводов накала и выводов сетки водяное, ножки и колбы — воздушное.



### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала . . . . .	12 в	
Ток накала . . . . .	210 а	
Колебательная мощность:		
на частоте 26 Мгц . . . . .	80 кВт	
на частоте 24 Мгц . . . . .	100 кВт	
Наибольшее анодное напряжение . . . . .	11 кв	
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом . . . . .	60 кВт	
Наибольшая рабочая частота . . . . .	26 Мгц	
Высота лампы . . . . .	560 мм	
Диаметр . . . . .	138 мм	



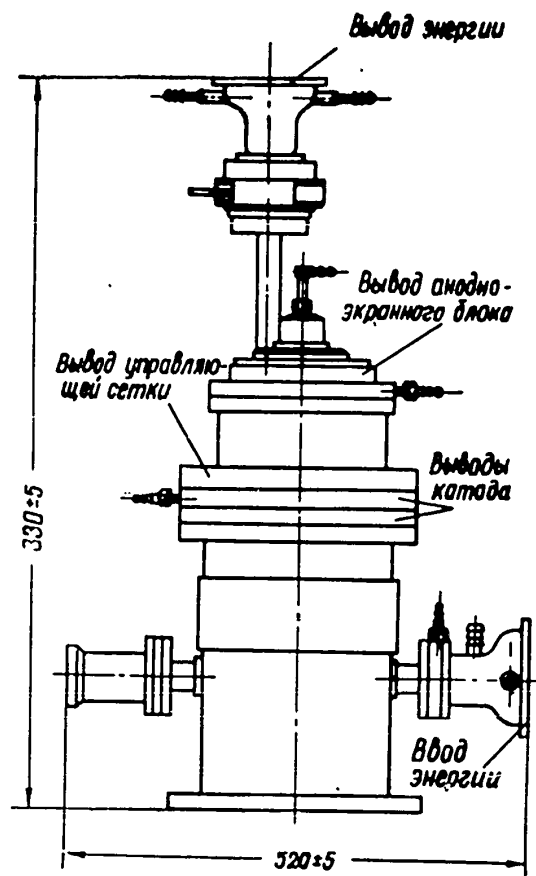


## ГУ-24А

### РЕЗОНАТОРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

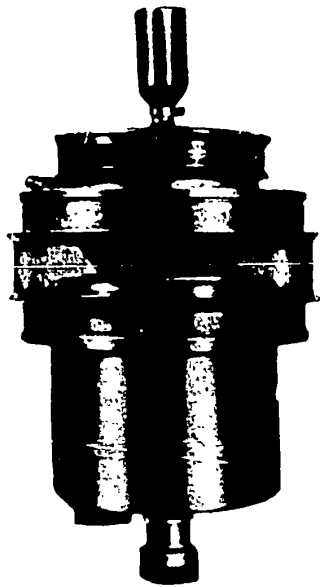
Основное назначение — усиление мощности в телевизионных и других передатчиках.

Охлаждение анодно-экранного блока, управляющей сетки, катодного узла и анодного цилиндра — водяное, вывода и ввода энергии — водяное и воздушное принудительное.



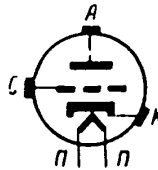
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	3,3 в
Ток накала	1700 а
Наибольшее напряжение анодно-экранного блока	6 кэ
Мощность, рассеиваемая анодно-экраным блоком	25 квт
Наибольшая рабочая частота	273 Мгц
Рабочая полоса частот	10 Мгц
Высота лампы	830 мм
Диаметр	520 мм



# ГУ-26А

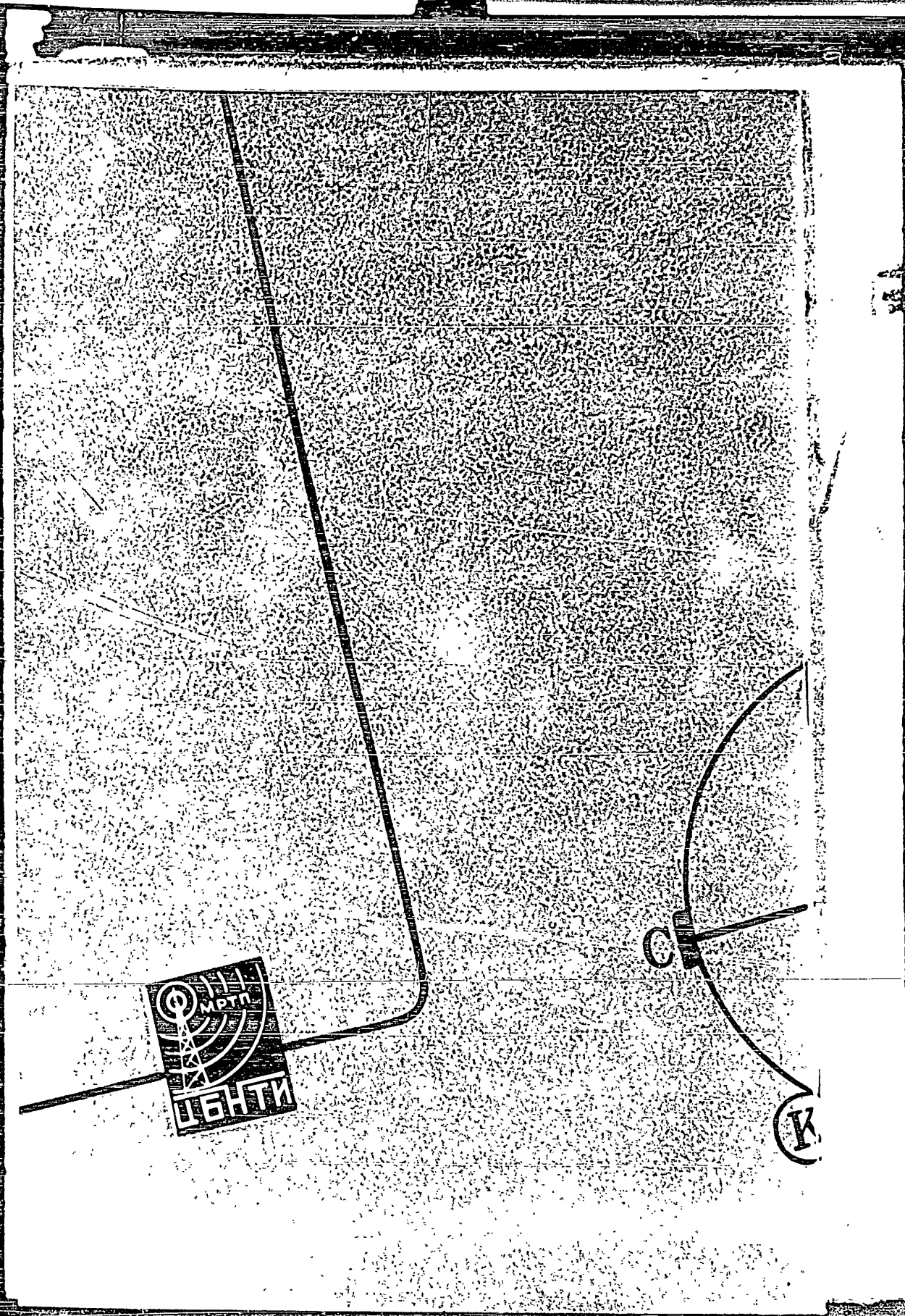
**МОЩНЫЙ ГЕНЕРАТОРНЫЙ  
ТРИОД С ВОДЯНЫМ  
ОХЛАЖДЕНИЕМ**

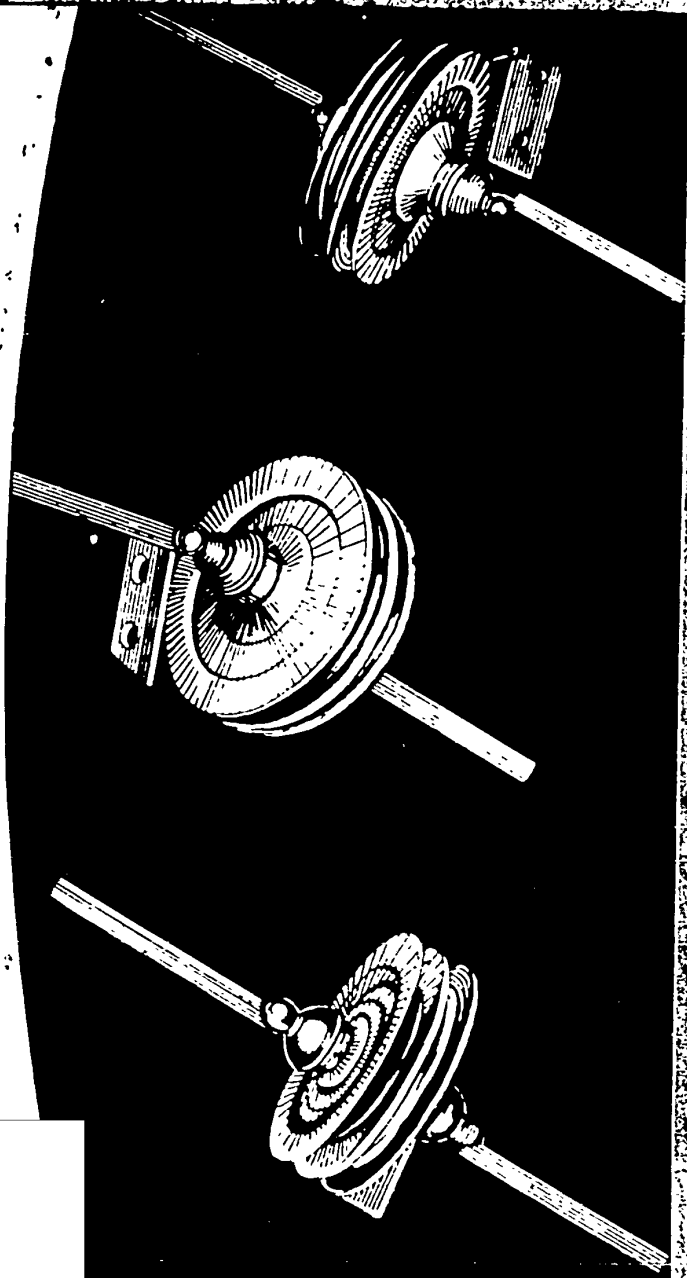


Основное назначение — генерирование колебаний и усиление мощности в радиопередающих устройствах и телевизионных передатчиках.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала электронного подогревателя . . . . .	30 в
Ток накала электронного подогревателя . . . . .	17 а
Напряжение электронного подогрева катода . . . . .	900 в
Ток электронного подогрева катода . . . . .	1,5 а
Предельно-допустимое анодное напряжение . . . . .	6 кв
Максимальная мощность, продолжительно рассеиваемая анодом . . . . .	10 квт
Наибольшая рабочая частота . . . . .	830 Мгц
Рабочая полоса частот . . . . .	10 Мгц
Высота лампы . . . . .	281 мм
Диаметр . . . . .	152 мм





50X1-HUM

Приборы

## КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ДИОДЫ

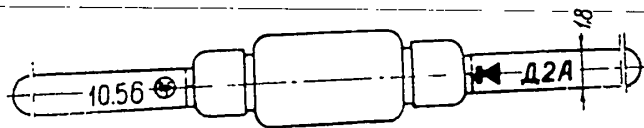
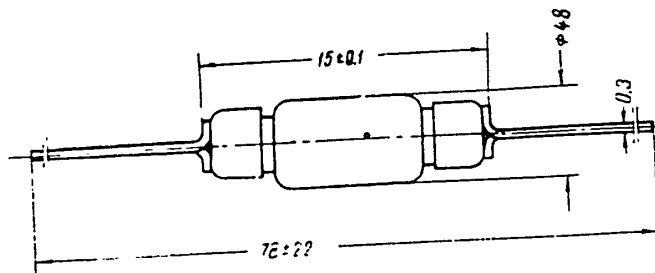
### ТОЧЕЧНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ДИОДЫ Д2А — Д2Ж В СТЕКЛЯННОМ КОРПУСЕ

Точечные германиевые диоды в стеклянном корпусе применяются в качестве детекторов общего назначения, в схемах автоматической регулировки усиления, в маломощных выпрямителях, в балансовых схемах смесителей видеодетекторов, в качестве преобразователей частоты и т. д.

Размеры диодов: длина (наибольшая) 16 мм, диаметр (наибольший) 5 мм.

Вес (наибольший) 1,3 г.

Диоды могут работать в любом положении.



Точечные германиевые диоды Д2А — Д2Ж

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## Д2А

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	50 ма
Прямой ток при напряжении 1 в . . . . .	не менее 50 ма
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 ма . . . . .	не менее 7 в
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 15 в
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	10 в
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	150 ма

## Д2Б

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	16 ма
Прямой ток при напряжении 1 в . . . . .	от 5 до 10 ма
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,1 ма . . . . .	не менее 10 в
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 45 в
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	30 в
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	50 ма

## Д2В

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	25 ма
Прямой ток при напряжении 1 в . . . . .	не менее 10 ма
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 ма . . . . .	не менее 30 в
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 60 в
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	40 в
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	75 ма

## Д2Г

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	16 ма
Прямой ток при напряжении 1 в . . . . .	от 2 до 5 ма
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 ма . . . . .	не менее 50 в
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 100 в
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	75 в
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	50 ма

## Д2Д

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	16 ма
Прямой ток при напряжении 1 в . . . . .	от 5 до 10 ма
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 ма . . . . .	не менее 50 в
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 100 в
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	75 в
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	50 ма

## Д2Е

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	16 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 1 <i>в</i> . . . . .	от 2 до 10 <i>ма</i>
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 <i>ма</i> . . . . .	не менее 100 <i>в</i>
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 150 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	125 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	50 <i>ма</i>

## Д2Ж

Среднее значение выпрямленного тока . . . . .	8 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 1 <i>в</i> . . . . .	от 2 до 10 <i>ма</i>
Обратное рабочее напряжение при обратном токе 0,25 <i>ма</i> . . . . .	не менее 150 <i>в</i>
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 200 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	175 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда выпрямленного тока . . . . .	25 <i>ма</i>

### ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ДИОДЫ ДГ-Ц21 ДГ-Ц27 В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ПАТРОНЕ

Основным назначением плоскостных германиевых диодов ДГ-Ц21—ДГ-Ц27 является выпрямление переменного тока.

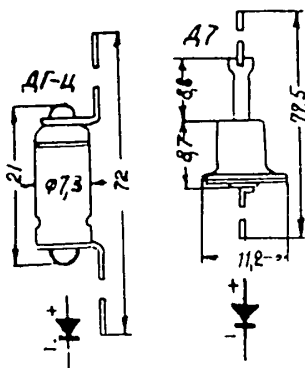
Размеры диодов: длина (наибольшая) 72 мм, диаметр (наибольший) 73 мм.

Вес (наибольший) 2,1 г.

Диоды могут работать в любом положении.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Рабочая частота диодов не более 50 кГц. Наибольшая амплитуда тока при переходных процессах (в течение 0,1 сек) 25 *а*.





## ДГ-Ц21

Выпрямленный ток . . . . .	300 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,5 <i>в</i> . . . . .	не менее 300 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 50 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 75 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	50 <i>в</i>

Выпр  
Прям  
Обра  
Обра  
Наиб

## ДГ-Ц22

Выпрямленный ток . . . . .	300 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,5 <i>в</i> . . . . .	не менее 300 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 100 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 150 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	100 <i>в</i>

3л

## ДГ-Ц23

Выпрямленный ток . . . . .	300 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,5 <i>в</i> . . . . .	не менее 300 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 150 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 225 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	150 <i>в</i>

3л

## ДГ-Ц24

Выпрямленный ток . . . . .	300 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,5 <i>в</i> . . . . .	не менее 300 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 200 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 300 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	200 <i>в</i>

## ДГ-Ц25

Выпрямленный ток . . . . .	100 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,3 <i>в</i> . . . . .	не менее 100 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 300 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 450 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	300 <i>в</i>

Наи

Наи

Наи

Наи

## ДГ-Ц26

Выпрямленный ток . . . . .	100 <i>ма</i>
Прямой ток при напряжении 0,3 <i>в</i> . . . . .	не менее 100 <i>ма</i>
Обратный ток при амплитуде напряжения 350 <i>в</i> . . . . .	не более 1 <i>ма</i> (ампл.)
Обратное пробивное напряжение . . . . .	не менее 525 <i>в</i>
Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . .	350 <i>в</i>

1000

исто

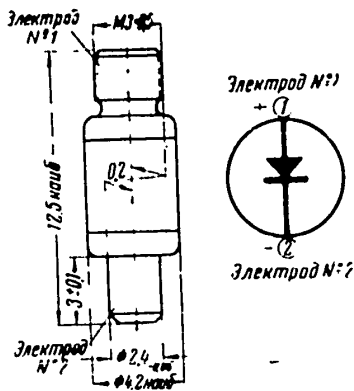
Пов

Пот

### ДГ-Ц27

Выпрямленный ток . . . . . 100 *ма*  
 Прямой ток при напряжении 0,3 *в* . . . . . не менее 100 *ма*  
 Обратный ток при амплитуде напряжения 400 *в* . . . . . не более 1 *ма* (ампл.)  
 Обратное пробивное напряжение . . . . . не менее 600 *в*  
 Наибольшая амплитуда обратного напряжения . . . . . 400 *в*

### ГЕРМАНИЕВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ ДГ-С1—ДГ-С4 В КЕРАМИЧЕСКОМ ПАТРОНЕ



Германиевые смесительные диоды ДГ-С1—ДГ-С2

Основным назначением германиевых смесительных диодов является преобразование частоты в супергетеродинных приемниках десятисантиметрового (ДГ-С1, ДГ-С2) и трехсантиметрового (ДГ-С3, ДГ-С4) диапазонов волн.

Диоды нормально работают при температуре окружающей среды от  $-60$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  и при относительной влажности воздуха 98%.

Размеры диодов: длина (наибольшая) 12,5 мм.  
 диаметр (наибольший) 4,2 мм.

Вес (наибольший) 0,7 г.

Диоды могут работать в любом положении.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Наибольшая просачивающаяся мощность в импульсе в условиях эксплуатации . . . . . 80 *мвт*  
 Наибольшая просачивающаяся мощность\* . . . . . 250 *мвт*  
 Наибольшая энергия среднего значения пика просачивающейся мощности при многократной подаче импульсов . . . . . 0,1 *эрг*  
 Наибольшая энергия пика просачивающейся мощности при испытании однократным импульсом длительностью  $2,5 \cdot 10^{-9}$  *сек* . . . . . 3 *эрг*

\* при испытании в течение 60 *сек*, при частоте посылок 800—1000 *гц*, длительности импульса 1 *мксек* и внутреннем сопротивлении источника импульсов 50 *ом*

### ДГ-С1

Номинальная рабочая длина волны . . . . . 9,8 *см*  
 Потери преобразования\* . . . . . не более 8,5 *дб*

Фактор шумов*	не более 3
Выпрямленный ток*	не менее 0,4 ма
Номинальное выходное сопротивление*	400 ом
Коэффициент стоячей волны напряжения*	не более 3,5

### ДГ-С2

Потери преобразования*	не более 6,5 дб
Коэффициент стоячей волны напряжения*	не более 3

\* При подводимой мощности 0,5 мвт

### ДГ-С3

Номинальная рабочая длина волны	3,2 см
Потери преобразования*	не более 8,5 дб
Фактор шумов*	не более 3
Выпрямленный ток*	не менее 0,4 ма
Номинальное выходное сопротивление*	400 ом
Коэффициент стоячей волны напряжения*	не более 3,5

### ДГ-С4

Потери преобразования*	не более 6,5 дб
Коэффициент стоячей волны напряжения*	не более 3

\* При подводимой мощности 1 мвт

Остальные данные диодов ДГ-С2—С4 такие же, как у ДГ-С1.

### КРЕМНИЕВЫЕ ПРИЕМНЫЕ ДИОДЫ ДК-В1—ДК-В7 В КЕРАМИЧЕСКОМ ПАТРОНЕ

Кремниевые приемные диоды применяются в качестве детекторов, главным образом во входных устройствах приемников прямого усиления десятисантиметрового (диоды ДК-В1, ДК-В2, ДК-В5, ДК-В6) и трехсантиметрового (диоды ДК-В3, ДК-В4, ДК-В7) диапазонов волн.

Диоды нормально работают при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 70°C.

	ДК-В1—ДК-В4	ДК-В5—ДК-В7
Размеры: длина (наибольшая)	12,5 мм	21,5 мм
диаметр (наибольший)	4,2 мм	6,35 мм
Вес (наибольший)	0,7 г	3 г

Диоды могут работать в любом положении.

Номи  
Чувс

Выхо

Напо

Номи  
Чувс

Выхо

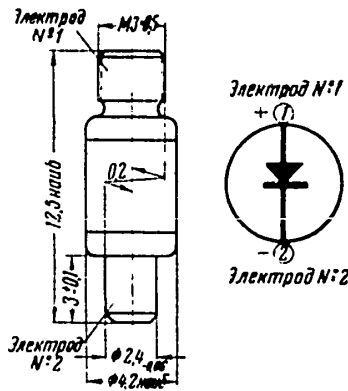
Напо

Номи  
Чувс

Выхо

Напо

Номи  
Чувс



Кремниевые диоды ДК-В1—ДК-В4

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### ДК-В1

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,8 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 15 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	200 мвт

#### ДК-В2

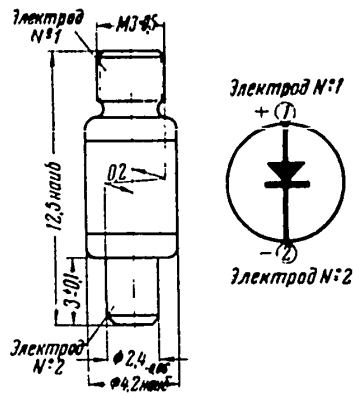
Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 1,2 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 10 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	100 мвт

#### ДК-В3

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	3,2 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,4 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 15 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	200 мвт

#### ДК-В4

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	3,2 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,8 а/вт



Кремниевые диоды ДК-В1—ДК-В4

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## ДК-В1

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,8 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 15 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	200 мвт

## ДК-В2

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 1,2 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 10 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	100 мвт

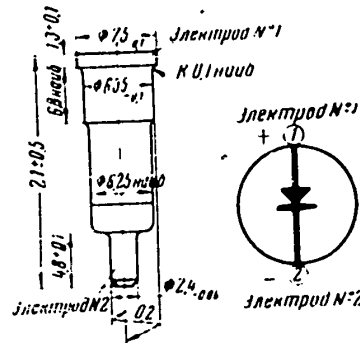
## ДК-В3

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	3,2 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,4 а/вт
Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . .	не более 15 ком
Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . .	200 мвт

## ДК-В4

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	3,2 см
Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . .	не менее 0,8 а/вт

Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . . не более 10 ком  
 Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . . 100 мвт



Кремниевые диоды ДК-В5—ДК-В7

### ДК-В5

Номинальная рабочая длина волны . . . . . 9,8 см  
 Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . . не менее 0,8 а/вт  
 Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . . не более 10 ком  
 Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . . 200 мвт

### ДК-В6

Номинальная рабочая длина волны . . . . . 9,8 см  
 Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . . не менее 0,8 а/вт  
 Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . . от 5 до 25 ком  
 Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . . 200 мвт

### ДК-В7

Номинальная рабочая длина волны . . . . . 3,2 см  
 Чувствительность по току при подводимой мощности 20 мквт . . . . . не менее 0,1 а/вт  
 Выходное сопротивление (при напряжении не более 5 мв) . . . . . не более 10 ком  
 Наибольшая мощность периодических импульсов при испытании в течение 3 сек . . . . . 200 мвт

Наибольшая мощность периодических импульсов для диодов ДК-В1—ДК-В7 в условиях эксплуатации при кратковременных перегрузках 50 мвт.

## КРЕМНИЕВЫЕ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ ДК-С1—ДК-С3 - В КЕРАМИЧЕСКОМ ПАТРОНЕ

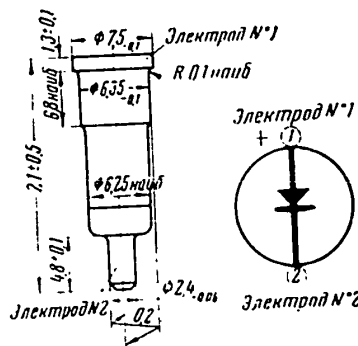
Кремниевые смесительные диоды ДК-С1—ДК-С3 применяются для преобразования частоты в супергетеродинах приемниках десятисантиметрового (ДК-С1 и ДК-С2) и трехсантиметрового (ДК-С3) диапазонов волн.

Диоды нормально работают при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 70°C.

Размеры: длина (наибольшая) 21,5 мм,  
диаметр (наибольший) 6,35 мм.

Вес (наибольший) 3 г.

Диоды могут работать в любом положении.



Кремниевые диоды ДК-С1—ДК-С3

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### ДК-С1

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Потери преобразования* . . . . .	не более 8,5 дБ
Фактор шумов* . . . . .	не более 2,7
Обратный ток при напряжении 1 в . . . . .	не более 150 мкА
Наибольшая просачивающаяся мощность в импульсе в условиях эксплуатации . . . . .	80 мВт
Наибольшая просачивающаяся мощность при испытании в течение 60 сек** . . . . .	200 мВт
Наибольшая энергия среднего значения пика просачивающейся мощности при многократной подаче импульсов . . . . .	0,1 эрг
Наибольшая энергия пика просачивающейся мощности при испытании однократным импульсом длительностью $2,5 \cdot 10^{-3}$ сек . . . . .	2 эрг

## ДК-С2

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	9,8 см
Потери преобразования* . . . . .	не более 6,5 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 2
Обратный ток при напряжении 1 в . . . . .	не более 250 мка
Наибольшая просачивающаяся мощность в импульсе в условиях эксплуатации . . . . .	50 мвт
Наибольшая просачивающаяся мощность при испытании в течение 60 сек** . . . . .	100 мвт
Наибольшая энергия среднего значения пика просачивающейся мощности при многократной подаче импульсов . . . . .	0,06 эрг
Наибольшая энергия пика просачивающейся мощности при испытании однократным импульсом длительностью $2,5 \cdot 10^{-9}$ сек . . . . .	2 эрг

## ДК-С3

Номинальная рабочая длина волны . . . . .	3,2 см
Потери преобразования* . . . . .	не более 8,5 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 2,7
Обратный ток при напряжении 1 в . . . . .	не более 150 мка
Наибольшая просачивающаяся мощность в импульсе в условиях эксплуатации . . . . .	50 мвт
Наибольшая просачивающаяся мощность при испытании в течение 60 сек** . . . . .	200 мвт
Наибольшая энергия среднего значения пика просачивающейся мощности при многократной подаче импульсов . . . . .	0,06 эрг
Наибольшая энергия пика просачивающейся мощности при испытании однократным импульсом продолжительностью $2,5 \cdot 10^{-9}$ сек . . . . .	не более 0,6 эрг

\* При подводимой мощности 0,5 мвт

\*\* При частоте посылок 800—1000 гц и длительности импульса 1 мксек.

При подводимой мощности 0,5 мвт выпрямленный ток для диодов ДК-С1—ДК-С3 не менее 0,4 ма, номинальное выходное сопротивление 400 ом и коэффициент стоячей волны напряжения не более 3.



## КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ТРИОДЫ

Германиевые триоды могут работать в схемах с заземленной сеткой, с заземленным эмиттером и с заземленным коллектором.

Точечные германиевые триоды устойчиво работают только в схеме с заземленной базой (все данные на точечные триоды даны для схемы с заземленной базой).

Плоскостные триоды могут применяться в любой из приведенных выше схем.

Параметры германиевых триодов зависят от температуры окружающей среды (в проспекте параметры даны для температуры окружающей среды 20°C).

### ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ П1А—П1Е

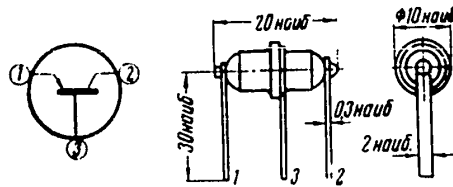
Плоскостные германиевые триоды П1А—П1Е оформлены в металлических патронах со стеклянными изоляторами.

Основное назначение триодов — усиление электрических сигналов в диапазоне частот до 100 кГц (триод П1Е до 465 кГц).

Размеры: длина (наибольшая) 20 мм, диаметр (наибольший) 10 мм.

Вес (наибольший) 2,5 г.

Триоды могут работать в любом положении.



Плоскостные германиевые триоды П1А - П1Е

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ П1А

Ток эмиттера . . . . .	1 ма
Напряжение коллектора . . . . .	минус 10 в
Коэффициент усиления по току на частоте 100 кГц . . . . .	не менее 0,9
Наибольший ток эмиттера . . . . .	5 ма
Наибольший ток коллектора . . . . .	5 ма
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора . . . . .	20 в
Наибольшая мощность, положительно рассеиваемая коллектором . . . . .	50 мвт
Температура окружающей среды . . . . .	от -60 до +50°C

### П1Б

Коэффициент усиления по току . . . . .	от 0,93 до 0,97
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	не менее 33 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 35 дб
Сопротивление коллектора . . . . .	от 500 до 1200 ком
Сопротивление базы . . . . .	не более 400 ом

### П1В

Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	не менее 37 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 35 дб
Сопротивление коллектора . . . . .	не менее 1000 ком
Сопротивление базы . . . . .	не более 400 ом

### П1Г

Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	не менее 37 дб
Сопротивление коллектора . . . . .	не менее 500 ком
Сопротивление базы . . . . .	не более 600 ом

### П1Д

Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	не менее 33 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 18 дб
Сопротивление коллектора . . . . .	не менее 500 ком
Сопротивление базы . . . . .	не более 600 ом

### П1Е

Ток эмиттера . . . . .	1 ма
Напряжение коллектора . . . . .	минус 10 в
Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 0,94
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	не менее 30 дб
Фактор шумов* . . . . .	не более 35 дб
Сопротивление коллектора . . . . .	не менее 300 ком
Сопротивление базы . . . . .	не более 1 ком
Емкость коллектора . . . . .	не более 60 пф

\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1 кГц, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 600 ом и сопротивлении нагрузки 30 ком.

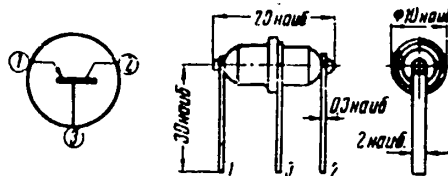
## ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ П2А—П2Б

Плоскостные германиевые триоды П2А—П2Б оформлены в металлическом патроне со стеклянными изоляторами. Основное назначение триодов — усиление электрических сигналов звуковой частоты.

Размеры: длина (наибольшая) 20 мм, диаметр (наибольший) 10 мм.

Вес (наибольший) 2,5 г.

Триоды могут работать в любом положении.



Плоскостные германиевые триоды П2А, П2Б

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Мощность, отдаваемая нагрузке*	не менее 100 мвт
Коэффициент нелинейных искажений*	не более 15%
Коэффициент усиления по мощности*	не менее 17 дб
Наибольшая мощность, продолжительно рассеиваемая коллектором**	250 мвт
Температура окружающей среды	от - 60 до +50 С

\* В схеме с заземленной базой, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 100 ом, сопротивлении нагрузки 10 ком, на частоте 400 гц.

\*\* При окружающей температуре свыше 30 С, мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 200 мвт, а напряжение коллектора минус 80 в

### П2А

Ток коллектора	5 ма
Напряжение коллектора	минус 50 в
Наибольший ток коллектора	10 ма
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора	100 в

**П2Б**

Ток коллектора . . . . .	10 <i>ма</i>
Напряжение коллектора . . . . .	минус 25 <i>в</i>
Наибольший ток коллектора . . . . .	25 <i>ма</i>
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора . . . . .	50 <i>в</i>

### ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ П3А—П3В

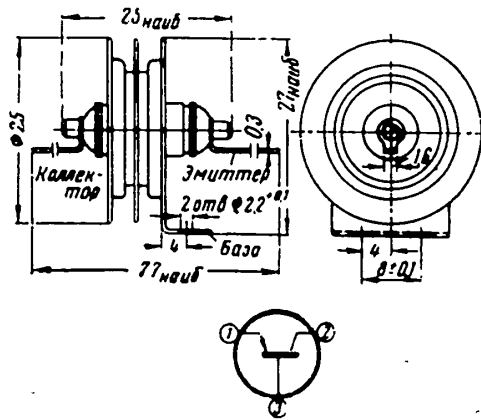
Плоскостные германиевые триоды П3А—П3В оформлены в металлических патронах с радиатором и стеклянными изоляторами.

Основное назначение триодов — усиление электрических колебаний звуковой частоты.

Размеры: длина (наибольшая) 25 *мм*, высота (наибольшая) 27 *мм*.

Вес (наибольший) 8 *г*.

Триоды могут работать в любом положении.



Плоскостные германиевые триоды П3А—П3В

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Напряжение коллектора . . . . .	минус 25 <i>в</i>
Коэффициент нелинейных искажений (при выходной мощности 1 <i>вт</i> ) . . . . .	не более 15%
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора . . . . .	50 <i>в</i>

Наибольшая мощность, продолжительно рассеиваемая коллектором с дополнительным внешним теплоотводом, площадью не менее 50 см <sup>2</sup> . . .	3,5 <i>вт</i>
Наибольшая мощность, продолжительно рассеиваемая коллектором без дополнительного внешнего теплоотвода . . .	1 <i>вт</i>
Температура окружающей среды . . . . .	от -60 до +50°C

### ПЗА

Ток коллектора . . . . .	130 <i>ма</i>
Коэффициент усиления по току* . . . . .	не менее 2
Мощность, отдаваемая нагрузке** . . . . .	не менее 1 <i>вт</i>
Коэффициент усиления по мощности** . . . . .	не менее 17 <i>дб</i>
Наибольший ток коллектора . . . . .	150 <i>ма</i>

\* В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером при напряжении коллектора минус 10 *в*, токе коллектора 150 *ма*, на частоте 1000 *гц*.

\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1000 *гц*, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 5 *ом*, при сопротивлении нагрузки 220 *ом*.

### ПЗБ

Ток коллектора при напряжении коллектора минус 25 <i>в</i> . . . . .	130 <i>ма</i>
Ток коллектора при напряжении коллектора минус 12 <i>в</i> . . . . .	250 <i>ма</i>
Коэффициент усиления по току* . . . . .	не менее 2
Мощность, отдаваемая нагрузке при напряжении коллектора минус 12 <i>в</i> ** . . . . .	не менее 1 <i>вт</i>
Мощность, отдаваемая нагрузке при напряжении коллектора минус 25 <i>в</i> *** . . . . .	не менее 1 <i>вт</i>
Коэффициент усиления по мощности при напряжении коллектора минус 12 <i>в</i> ** . . . . .	не менее 17 <i>дб</i>
Коэффициент усиления по мощности при напряжении коллектора минус 25 <i>в</i> . . . . .	не менее 20 <i>дб</i>
Наибольший ток коллектора . . . . .	250 <i>ма</i>
Ток коллектора при выключенном эмиттере при напряжении коллектора минус 10 <i>в</i> . . . . .	не более 250 <i>ма</i>
Ток коллектора при выключенном эмиттере при напряжении коллектора минус 50 <i>в</i> . . . . .	не более 5 <i>ма</i>

\* В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером при напряжении коллектора минус 10 *в*, токе коллектора 250 *ма*, частоте 1000 *гц*.

\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1000 *гц*, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 5 *ом* и сопротивлении нагрузки 50 *ом*.

\*\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1000 *гц*, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 5 *ом* и сопротивлении нагрузки 220 *ом*.

### ПЗВ

Ток коллектора при напряжении коллектора минус 25 в . . . . .	минус 130 ма
Ток коллектора при напряжении коллектора минус 12 в . . . . .	минус 250 ма
Коэффициент усиления по току* . . . . .	не менее 2
Мощность, отдаваемая нагрузке при напряжении коллектора минус 12 в** . . . . .	не менее 1 вт
Мощность, отдаваемая нагрузке при напряжении коллектора минус 25 в*** . . . . .	не менее 1 вт
Коэффициент усиления по мощности при напряжении коллектора минус 12 в** . . . . .	не менее 20 дб
Коэффициент усиления по мощности при напряжении коллектора минус 25 в*** . . . . .	не менее 25 дб
Панбольший ток коллектора . . . . .	минус 450 ма
Ток коллектора при выключенном эмиттере при напряжении коллектора минус 10 в . . . . .	не более 250 мка
Ток коллектора при выключенном эмиттере при напряжении коллектора минус 50 в . . . . .	не более 3 ма

\* В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером при напряжении коллектора минус 7 в, токе коллектора 450 ма, частоте 1000 гц.

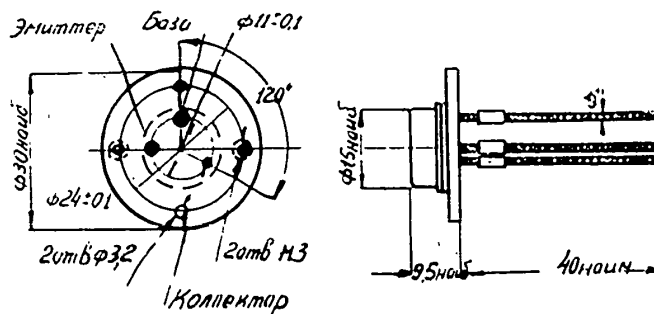
\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 5 ом и сопротивлении нагрузки 50 ом.

\*\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме усиления класса А на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении источника сигнала 5 ом и сопротивлении нагрузки 220 ом.

### ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ П4А—П4Д

Плоскостные германиевые триоды П4А—П4Д оформлены в металлических герметичных патронах со стеклянными изоляторами.

Основное назначение триодов — усиление электрических сигналов звуковой частоты.



Плоскостные германиевые триоды П4А—П4Д

Размеры: длина (наибольшая) 40 мм,  
 высота (наибольшая) 9,5 мм,  
 диаметр (наибольший) 30 мм.  
 Вес (наибольший) 14 г.  
 Триоды могут работать в любом положении.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ\*

Мощность, отдаваемая нагрузке**	10 вт
Наибольший ток коллектора	5 а
Наибольший ток базы	1,2 а
Температура окружающей среды	от -60 до +70°C

\*) При температуре корпуса триода +30°C.

\*\*) В схеме с заземленным эмиттером в режиме класса А, на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении генератора сигналов 15 ом и сопротивлении нагрузки 25 ом. Ток коллектора 1 а, напряжение коллектора - 26 в.

#### П4А

Коэффициент усиления по току*	не менее 5
Коэффициент нелинейных искажений**	не более 15%
Коэффициент усиления по мощности**	не менее 20 дб
Нулевой ток коллектора***	не более 0,5 ма
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора:	
в схеме с заземленной базой	60 в
в схеме с заземленным эмиттером	50 в
в схеме с заземленным коллектором	40 в
Допустимая мощность рассеивания на коллекторе	не менее 25 в

\*) В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером, при напряжении коллектора - 10 в, токе коллектора 2 а, на частоте 1000 гц.

\*\*) В схеме с заземленным эмиттером в режиме класса А, на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении генератора сигналов 15 ом и сопротивлении нагрузки 25 ом. Ток коллектора 1 а, напряжение коллектора - 26 в.

\*\*\*) При  $U_b = -10$  в,  $I_b = 0$ .

#### П4Б

Коэффициент усиления по току*	от 8 до 20
Коэффициент нелинейных искажений**	не более 10%
Коэффициент усиления по мощности**	не менее 23 дб
Нулевой ток коллектора***	не более 0,4 ма
Падение напряжения между эмиттером и коллектором****	не более 0,5 в
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора:	
в схеме с заземленной базой	70 в
в схеме с заземленным эмиттером	60 в
в схеме с заземленным коллектором	50 в
Допустимая мощность рассеивания на коллекторе	не менее 30 вт

\*) В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером, при напряжении коллектора - 10 в, токе коллектора 2 а, на частоте 1000 гц.

\*\*\*) В схеме с заземленным эмиттером в режиме класса А, на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении генератора сигналов 15 ом и сопротивлении нагрузки 25 ом. Ток коллектора 1 а, напряжение коллектора — 26 в.

\*\*\*\*) При  $U_k = -10$  в,  $I_3 = 0$ .

\*\*\*\*\*) В схеме постоянного тока при токе коллектора 2 а, токе базы 0,3 а.

#### П4В

Коэффициент усиления по току*	не менее 10
Нулевой ток коллектора**	не более 0,4 ма
Падение напряжения между эмиттером и коллектором***	не более 0,5 в
Наибольшее отрицательное напряжение коллектора:	
в схеме с заземленной базой	50 в
в схеме с заземленным эмиттером	35 в
в схеме с заземленным коллектором	25 в
Допустимая мощность рассеивания на коллекторе	не менее 30 вт

\*) В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером, при напряжении коллектора — 10 а, токе коллектора 2 а, на частоте 1000 гц.

\*\*\*) При  $U_k = -10$  в,  $I_3 = 0$

\*\*\*\*\*) В схеме постоянного тока, при токе в цепи коллектора 2 а, токе базы 0,3 а.

Остальные данные такие же, как у П4А.

#### П4Г

Коэффициент усиления по току*	от 10 до 20
Коэффициент усиления по мощности**	не менее 27 дб
Коэффициент нелинейных искажений**	не более 10%
Нулевой ток коллектора***	не менее 0,4 ма
Допустимая мощность рассеивания на коллекторе	не менее 30 вт

\*) В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмиттером, при напряжении коллектора — 10 а, токе коллектора 2 а, на частоте 1000 гц.

\*\*\*) В схеме с заземленным эмиттером в режиме класса А, на частоте 1000 гц, при внутреннем сопротивлении генератора сигналов 15 ом и сопротивлении нагрузки 25 ом. Ток коллектора 1 а, напряжение коллектора — 26 а.

\*\*\*\*\*) При  $U_k = -10$  в,  $I_3 = 0$ .

Остальные данные такие же, как у П4А.

#### П4Д

Коэффициент усиления по току*	20
Коэффициент усиления по мощности**	30 дб
Коэффициент нелинейных искажений**	не более 10%
Нулевой ток коллектора***	не более 0,4 ма
Допустимая мощность рассеивания на коллекторе	не менее 30 вт

\* В режиме короткого замыкания в схеме с заземленным эмитте-



ром, при напряжении коллектора  $-10$  в, токе коллектора  $2$  а, на частоте  $1000$  гц.

\*\* В схеме с заземленным эмиттером в режиме класса А, на частоте  $1000$  гц, при внутреннем сопротивлении генератора сигналов  $15$  ом и сопротивлении нагрузки  $25$  ом. Ток коллектора  $2$  а, напряжение коллектора  $-26$  в.

\*\*\* При  $U_k = -10$  в,  $I_e = 0$ .

Остальные данные такие же, как у П4А.

### ПЛОСКОСТНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ П5А—П5Д

Плоскостные германиевые триоды П5А—П5Д оформлены в стеклянных герметичных баллонах.

Основное назначение триодов — усиление электрических колебаний звуковой частоты.

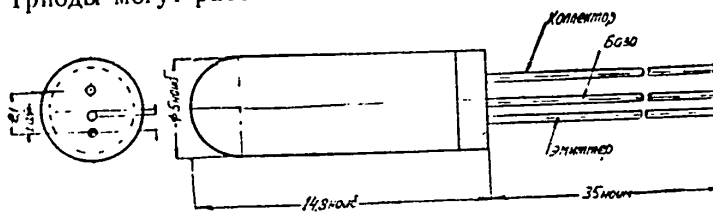
Размеры: длина (наибольшая) выводов  $35$  мм,

высота (наибольшая)  $14,8$  мм,

диаметр (наибольший)  $5$  мм.

Вес (наибольший)  $0,5$  г.

Триоды могут работать в любом положении.



Плоскостные германиевые триоды П5А—П5Д

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ток эмиттера	$1$ ма
Напряжение коллектора	минус $2$ в
Коэффициент обратной связи по напряжению (максимальный)	$5 \cdot 10^{-3}$
Максимальный ток коллектора	$10$ ма
Предельное напряжение коллектора	минус $10$ в
Предельная мощность, рассеиваемая на коллекторе	$25$ мвт
Температура окружающей среды	от $-60$ до $+50^\circ\text{C}$

#### П5А

Коэффициент усиления по току	не менее $0,93$
Обратный коллекторный ток (при напряжении $-5$ в)	не более $30$ мка

#### П5Б

Коэффициент усиления по току	не менее $0,95$
Обратный коллекторный ток	не более $15$ мка
Предельная частота	не менее $0,3$ Мгц

2\*

19

**П5В**

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 0,97
Обратный коллекторный ток . . . . .	не более 15 $\mu$ ка
Предельная частота . . . . .	не менее 0,3 Мгц

**П5Г**

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 0,97
Обратный коллекторный ток . . . . .	не более 15 $\mu$ ка
Предельная частота . . . . .	не менее 0,3 Мгц
Фактор шума* . . . . .	не более 18 дб

**П5Д**

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 0,95
Обратный коллекторный ток . . . . .	не более 15 $\mu$ ка
Предельная частота . . . . .	не менее 0,3 Мгц
Фактор шума* . . . . .	не более 10 дб

\*) Фактор шума измеряется в режиме: ток эмиттера 0,2 ма; напряжение коллектора — 1 в.

### ГЕРМАНИЕВЫЕ ПЛОСКОСТНЫЕ ТРИОДЫ П6А—П6Д

Германиевые плоскостные триоды П6А—П6Д оформлены в металлических патронах.

Основное назначение триодов:

П6А — триод общего применения в диапазоне низких звуковых частот.

П6Б, П6В — усиление промежуточной частоты в супергетеродинных приемниках.

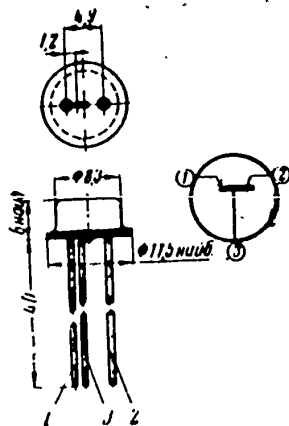
П6Г — работа на промежуточной частоте с высоким коэффициентом усиления по току.

П6Д — триод ограниченного применения в схемах с низким уровнем шумов.

Размеры: высота (наибольшая) 5,6 мм,  
диаметр (наибольший) 11,2 мм.

Вес (наибольший) 2 г.

Триоды могут работать в любом положении.



Плоскостные германиевые триоды П6А--П6Д

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ток эмиттера	1 ма
Напряжение коллектора	минус 5 в
Коллекторная емкость	не более 50 пф
Максимальная мощность, рассеиваемая на коллекторе	150 мвт
Наибольший коллекторный ток	10 ма
Наибольшее коллекторное напряжение	минус 30 в
Наибольший эмиттерный ток	10 ма
Температура окружающей среды	от -60 до +70 С

## П6А

Коэффициент усиления по мощности	не менее 30 дб
Обратный коллекторный ток	не более 30 мка
Предельная частота	0,1 Мгц

## П6Б

Коэффициент усиления по мощности	не менее 34 дб
Обратный коллекторный ток	не более 15 мка
Фактор шума	не более 33 дб
Предельная частота	0,465 Мгц

## П6В

Коэффициент усиления по мощности	не менее 34 дб
Обратный коллекторный ток	не более 15 мка
Фактор шума	не более 33 дб
Предельная частота	0,465 Мгц

**П6Г**

Коэффициент усиления по мощности . . . . .	не менее 37 дБ
Обратный коллекторный ток . . . . .	не более 15 мкА
Фактор шума . . . . .	не более 33 дБ
Предельная частота . . . . .	1 МГц

**ТОЧЕЧНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ С1А—С1Д**

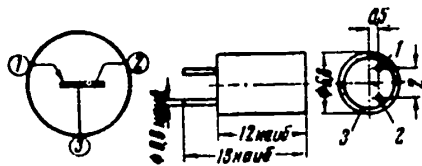
Точечные германиевые триоды С1А—С1Д оформлены в металлических патронах.

Основное назначение триодов — усиление электрических сигналов частотой до 0,5 МГц (С1А, С1Б), до 1,5 МГц (С1В, С1Г) и до 5 МГц (С1Д).

Размеры: длина (наибольшая) 18 мм, диаметр (наибольший) 6,8 мм.

Вес (наибольший) 2,5 г.

Триоды могут работать в любом положении.



Точечные германиевые триоды С1А—С1Д

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Ток эмиттера . . . . .	0,3 мА
Напряжение коллектора . . . . .	минус 20 в
Входное сопротивление при разомкнутом входе . . . . .	не более 750 Ом
Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы) . . . . .	не более 200 Ом
Выходное сопротивление при разомкнутом входе . . . . .	не менее 7 ком
Наибольший пиковый ток эмиттера . . . . .	10 мА
Наибольшее пиковое отрицательное напряжение коллектора . . . . .	40 в
Температура окружающей среды . . . . .	от -50 до +50 °С

## С1А

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,2
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц . . . . .	не менее 1
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	от 15 до 19 дб
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллек- тором** . . . . .	100 мвт

## С1Б

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц . . . . .	не менее 1,2
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	от 18 до 22 дб
Коэффициент усиления по напряжению . . . . .	не менее 50
Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	6 ма
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллек- тором** . . . . .	50 мвт

\*) При внутреннем сопротивлении источника сигналов 500 ом и сопротивлении нагрузки 10 ком.

\*\*) При окружающей температуре свыше +40°C мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 50 мвт, а напряжение коллектора не более минус 20 в.

## С1В

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц . . . . .	не менее 1,2

Остальные данные такие же, как у С1А.

## С1Г

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц . . . . .	не менее 1,2
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	от 18 до 22 дб
Коэффициент усиления по напряжению . . . . .	не менее 50
Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	6 ма
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллек- тором . . . . .	50 мвт

## С1Д

Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 5 Мгц . . . . .	не менее 1,2
Коэффициент усиления по мощности* . . . . .	от 15 до 22 дб
Коэффициент усиления по напряжению . . . . .	не менее 30

Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	6 ма
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллек- тором** . . . . .	50 мвт

\* При внутреннем сопротивлении источника сигналов 500 ом и со-  
противлении нагрузки 10 ком.

\*\* При окружающей температуре свыше +40°C мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 50 мвт, а напряжение коллектора не более минус 20 в.

### ТОЧЕЧНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ С2А—С2В

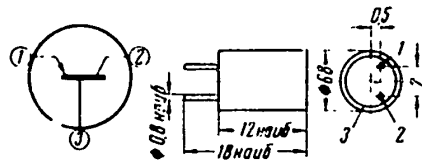
Точечные германиевые триоды С2А—С2В оформлены в металлических патронах.

Основное назначение триодов — генерирование колебаний частотой до 0,5 Мгц (С2А), до 1,5 Мгц (С2В) и до 5 Мгц (С2В).

Размеры: длина (наибольшая) 18 мм, диаметр (наибольший) 6,8 мм.

Вес (наибольший) 2,5 г.

Триоды могут работать в любом положении.



Точечные германиевые триоды С2А—С2В

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ток эмиттера . . . . .	0,3 ма
Напряжение коллектора . . . . .	минус 10 в
Входное сопротивление при разомкнутом выходе . . . . .	не более 1500 ом
Выходное сопротивление при разомкнутом входе . . . . .	не менее 7 ком
Наибольший пиковый ток эмиттера . . . . .	10 ма
Температура окружающей среды . . . . .	от -50 до +50°C

### С2А

Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы) . . . . .	не более 1000 ом
Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц . . . . .	не менее 1,2
Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	10 ма
Наибольшее пиковое отрицательное напряжение коллектора . . . . .	30 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором . . . . .	100 мвт

**С2Б**

Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы) . . . . .	не более 700 ом
Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,6
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц . . . . .	не менее 1,5
Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	6 ма
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая кол- лектором* . . . . .	50 мвт
Наибольшее пиковое отрицательное напряжение кол- лектора* . . . . .	20 в

**С2В**

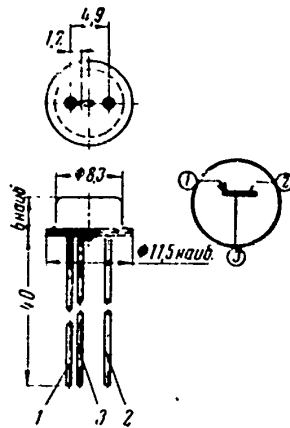
Коэффициент усиления по току . . . . .	не менее 1,6
Коэффициент усиления по току на частоте 5 Мгц . . . . .	не менее 1,5
Наибольший пиковый ток коллектора . . . . .	6 ма
Наибольшее пиковое отрицательное напряжение кол- лектора* . . . . .	20 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая кол- лектором* . . . . .	50 мвт

\*При окружающей температуре свыше 40°C мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 30 мвт, а напряжение коллектора не более минус 15 в.

**ТОЧЕЧНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ С3А—С3Е**

Точечные германиевые триоды С3А—С3Е оформлены в герметичных металлических корпусах.

Основное назначение триодов — усиление электрических



Точечные германиевые  
триоды С3А—С3Е

сигналов частотой до 0,5 Мгц (СЗА, СЗБ), до 1,5 Мгц (СЗВ; СЗГ), до 5 Мгц (СЗД) и до 10 Мгц (СЗЕ).

Размеры: высота (наибольшая) 6 мм, диаметр (наибольший) 11,5 мм.

Вес (наибольший) 2 г.

Триоды могут работать в любом положении.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### СЗА

Ток эмиттера	0,3 ма
Напряжение коллектора	минус 20 в
Входное сопротивление при разомкнутом выходе	не более 750 ом
Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы)	не более 200 ом
Выходное сопротивление при разомкнутом входе	не менее 7 ком
Наибольший пиковый ток эмиттера	10 ма
Температура окружающей среды	от -50 до +50°C
Коэффициент усиления по току	не менее 1,2
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц	не менее 1
Коэффициент усиления по мощности*	от 15 до 19 дб
Наибольший пиковый ток коллектора	10 ма
Наибольшее пиковое напряжение коллектора**	минус 40 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором**	100 мвт

#### СЗБ

Коэффициент усиления по току	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц	не менее 1,2
Коэффициент усиления по мощности*	от 18 до 22 дб
Коэффициент усиления по напряжению	не менее 50
Наибольший пиковый ток коллектора	6 ма
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором**	50 мвт

Остальные данные такие же, как у СЗА.

#### СЗВ

Коэффициент усиления по току	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц	не менее 1,2

Остальные данные такие же, как у СЗА.

#### СЗГ

Коэффициент усиления по току	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц	не менее 1,2
Коэффициент усиления по мощности**	от 18 до 22 дб
Коэффициент усиления по напряжению	не менее 50



Наибольший пиковый ток коллектора . . . . . минус 6 ма  
 Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором\*\* . . . . . 50 мвт  
 Остальные данные такие же, как у С3А.

### С3Д

Коэффициент усиления по току . . . . . не менее 1,5  
 Коэффициент усиления по току на частоте 5 Мгц . . . . . не менее 1,2  
 Коэффициент усиления по мощности\* . . . . . от 15 до 22 дБ  
 Коэффициент усиления по напряжению . . . . . не менее 30  
 Наибольший пиковый ток коллектора . . . . . 6 ма  
 Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором\*\* . . . . . 50 мвт  
 Остальные данные такие же, как у С3А.

### С3Е

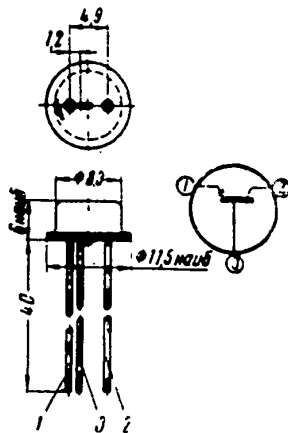
Коэффициент усиления по току . . . . . не менее 1,5  
 Коэффициент усиления по току на частоте 10 Мгц . . . . . не менее 1,2  
 Коэффициент усиления по мощности\* . . . . . не менее 15 дБ  
 Наибольший пиковый ток коллектора . . . . . 6 ма  
 Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором\*\* . . . . . 50 мвт  
 Наибольшее пиковое напряжение коллектора . . . . . минус 30 в  
 Остальные данные такие же, как у С3А.

\* При внутреннем сопротивлении источника сигнала 500 ом и сопротивлении нагрузки 10 ком.

\*\* При окружающей температуре свыше 40°C мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 30 мвт, а напряжение коллектора не более минус 20 в.

### ТОЧЕЧНЫЕ ГЕРМАНИЕВЫЕ ТРИОДЫ С4А—С4Г

Точечные германиевые триоды С4А—С4Г оформлены в герметичных металлических корпусах.



Точечные германиевые триоды С4А—С4Г

Основное назначение триодов — генерирование электрических колебаний частотой до 0,5 Мгц (С4А), до 1,5 Мгц (С4Б), до 5 Мгц (С4В) и до 10 Мгц (С4Г).

Размеры: высота (наибольшая) 6 мм, диаметр (наибольший) 11,5 мм.

Вес (наибольший) 2 г.

Триоды могут работать в любом положении.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ток эмиттера	0,3 ма
Напряжение коллектора	минус 10 в
Входное сопротивление при разомкнутом выходе	не более 1500 ом
Выходное сопротивление при разомкнутом входе	не менее 7 ком
Наибольший пиковый ток эмиттера	10 ма
Температура окружающей среды	от -50 до +50 °С

### С4А

Сопротивление при разомкнутом входе (сопротивление базы)	не более 700 ом
Коэффициент усиления по току	не менее 1,5
Коэффициент усиления по току на частоте 0,5 Мгц	не менее 1,2
Наибольший пиковый ток коллектора	10 ма
Наибольшее пиковое напряжение коллектора*	минус 30 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором*	100 мвт

### С4Б

Коэффициент усиления по току	не менее 1,6
Коэффициент усиления по току на частоте 1,5 Мгц	не менее 1,5
Наибольший пиковый ток коллектора	6 ма
Наибольшее пиковое напряжение коллектора*	минус 20 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором*	50 мвт

\*Остальные данные такие же, как у С4А.

### С4В

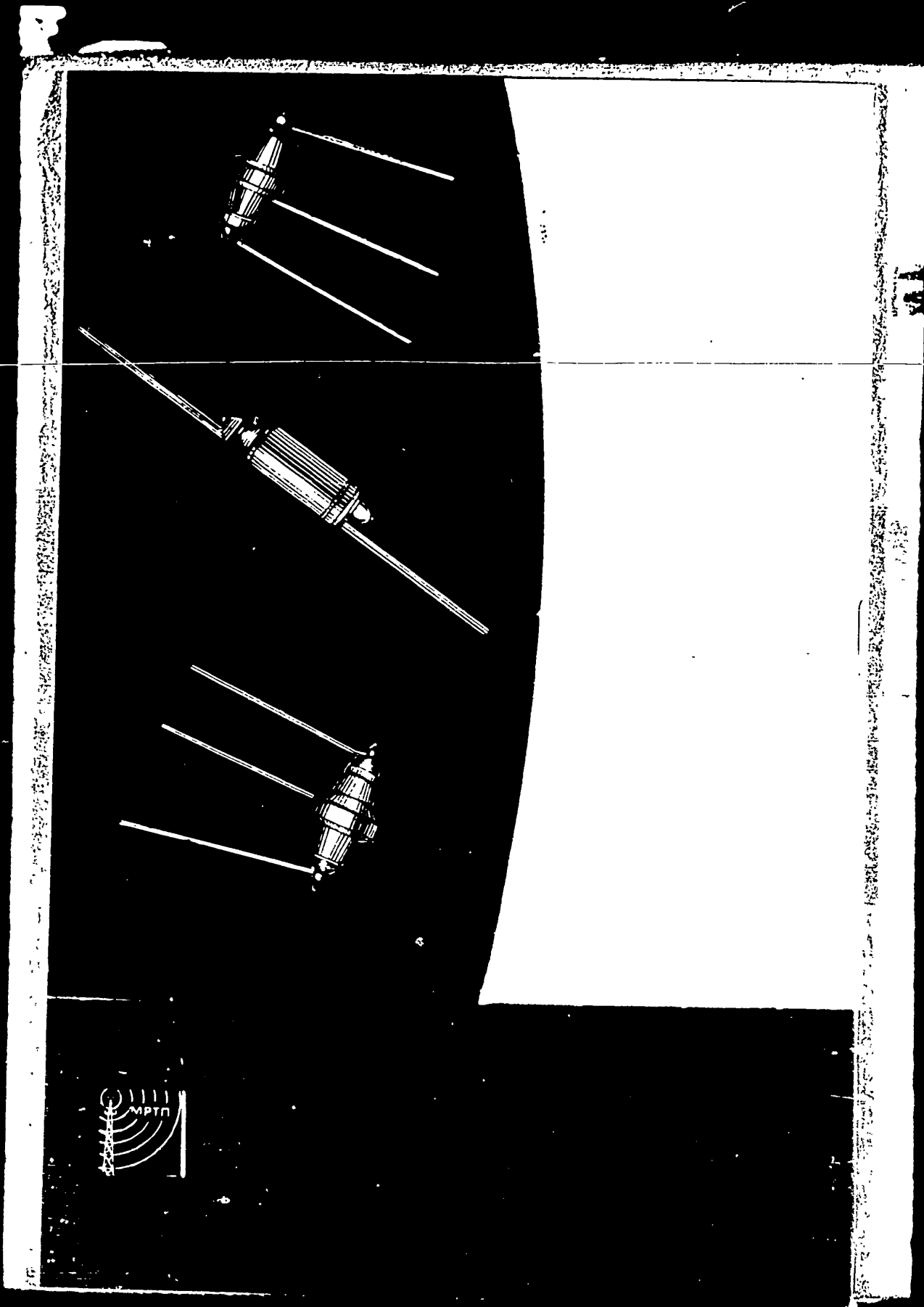
Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы)	не более 1000 ом
Коэффициент усиления по току	не менее 1,6
Коэффициент усиления по току на частоте 5 Мгц	не менее 1,5
Наибольший пиковый ток коллектора	6 ма
Наибольшее пиковое напряжение коллектора*	минус 20 в
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая коллектором*	50 мвт

### С4Г

Сопротивление обратной связи при разомкнутом входе (сопротивление базы)	не более 1000 ом
Коэффициент усиления по току	не менее 1,6

Коэффициент усиления по току на частоте 10 Мгц . . . не менее 15  
Наибольший пиковый ток коллектора . . . 6 ма.  
Наибольшее пиковое напряжение коллектора\* . . . минус 20 в.  
Наибольшая пиковая мощность, рассеиваемая кол-  
лектором\* . . . 50 мвт

\* При окружающей температуре свыше 40°C мощность, рассеиваемая коллектором, должна быть не более 30 мвт, а напряжение коллектора не более минус 15 в.





ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ  
ВЫСТАВКА

**ПЕЧАТНЫЕ СХЕМЫ  
В РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТИ**



ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
РАДИОПРОМЫШЛЕННЫЙ ЦЕНТР

ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

50X1-HUM

ВСЕСОЮЗНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

А. Я. ЕФИМОВ

ПЕЧАТНЫЕ СХЕМЫ  
В РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТИ

МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Москва — 1957

Радиотехника и электроника с каждым днем находят все большее применение в нашем народном хозяйстве.

Бурное развитие этой отрасли техники требует от радиотехнической промышленности резкого увеличения выпуска аппаратуры.

Применяемые в настоящее время способы изготовления такой аппаратуры требуют большой затраты ручного труда. Так, объем ручных работ при монтаже и сборке аппаратуры доходит до 70% общей трудоемкости, а автоматизация и механизация этих работ пока еще внедряется очень медленно.

Прогрессивные способы производства радио- и электронной аппаратуры возможны при применении новых технологических процессов, к числу которых следует отнести так называемые печатные схемы.

Гетинаксовые или пластмассовые шасси радиотехнической аппаратуры, на которых часть соединительных проводов и деталей нанесены печатным способом проводящими составами, получили название печатных схем.

Печатным способом на панели аппаратуры могут наноситься некоторые катушки индуктивности, сопротивления и конденсаторы. Кроме того, печатным способом могут изготавливаться и некоторые простейшие блоки и отдельные узлы.

Применение печатных схем открывает новые пути к автоматизации и механизации изготовления большого количества различной радиоаппаратуры.

В настоящее время известно около 20 способов изготовления печатных схем.

Все эти способы можно разбить на две группы. Первая группа характерна тем, что металл наносится на электроизоляционную основу только на те участки, которые должны стать токопроводящими. Осуществляется это или с помощью электрохимии, или путем распыления расплавленного металла, или нанесением через трафарет металлической суспензии с последующей термообработкой.

Ко второй группе относятся способы, при которых сначала на электроизоляционную подложку наносят металлическую сплошную пленку (фольгу), а затем ее частично удаляют. Ос-

тавший металл образует необходимые проводники и части деталей. Производится это методом травления фольги.

В отечественной промышленности нашли применение два способа изготовления печатных схем:

- а) электрохимический способ,
- б) способ травления фольги.

Сущность электрохимического способа состоит в том, что на шероховатую поверхность диэлектрика, полученную путем пескоструйной или какой-либо другой обработки, наносится пленка из кислотоупорного материала, создающая рисунок схемы.

Пленкой покрываются места, не подлежащие металлизации, а на незакрытых местах химическим способом осаждается медь толщиной до одного микрона.

Осажденная медь, создавая непрерывную токопроводящую систему, дает возможность увеличивать толщину медных проводников до 10—30 мк.

Таким образом на электроизоляционном основании образуется надежная токопроводящая схема.

Сущность метода вытравливания фольги заключается в том, что на заготовку, состоящую из диэлектрика с приклеенной на нее медной фольгой, наносится кислотоупорная пленка, образующая рисунок схемы, закрывающий токопроводящие элементы схемы.

С незащищенных этой пленкой мест медь стравливается, а под пленкой остаются токопроводящие линии. Оставшаяся пленка затем удаляется.

Изготовленную изоляционную пластину с нанесенными на нее тем или иным методом металлическими проводниками и деталями подвергают механической обработке: сверлят или пробивают отверстия и обрезают края.

В отверстия вставляются навесные детали: конденсаторы, сопротивления, трансформаторы, ламповые гнезда, выводы от которых припаиваются к печатным проводникам.

Благодаря тому, что отверстия на платах расположены в строго определенных местах, установку деталей и припайку их в схему можно механизировать.

#### МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ

Для изготовления печатных схем в качестве основания, на котором расположены металлические проводники, необходимо применять электроизоляционный материал, обладающий хорошими электрическими и механическими свойствами.

Основной материал и клей для приклеивания фольги должны иметь минимальные электрические потери на высоких частотах, высокое сопротивление изоляции при нормальной и повышенной влажности, а также достаточную механическую прочность и температуростойкость.

О  
ся го  
ленн  
Д  
ги н  
стор  
И  
нему  
Ж  
рите  
поли  
фоль  
пред  
шин  
Н  
лист  
нагр  
жив  
гото  
40°C  
Д  
лист  
фоль  
дой  
С  
физи  
с ГО  
П  
не м  
изме  
а  
б  
в  
темп  
Ф  
фоль  
темп  
П  
гетин  
К  
гиро  
тепл  
трич  
боль  
Т  
гибк  
П  
ся от



Одним из таких электронизоляционных материалов является гетинакс, широко применяемый в электро- и радиопромышленности.

Для изготовления печатных схем методом травления фольги необходим гетинакс, плакированный с одной или с двух сторон металлом.

Изготовление гетинакса и одновременное приклеивание к нему фольги производится следующим образом:

Листы бумаги, пропитанные бакелитовой смолой и предварительно просушенные, укладываются пачкой на прокладочные полированные стальные листы. Сверху пачки кладется медная фольга. Верхний лист бумаги, также пропитанный смолой, предварительно лакируется с одной стороны клеем БФ-4. Толщина высушенного слоя клея достигает 40—50 мк.

Несколько таких пачек бумаги, фольги и прокладочных листов закладывают в специальный гидравлический пресс, нагревают до 150—160°C при давлении 70—80 кг/см<sup>2</sup> и выдерживают из расчета 7 мин на каждый миллиметр толщины изготавливаемого материала, а затем охлаждают до температуры 40°C.

Для получения двустороннего фольгированного гетинакса листы бумаги, пролакированные клеем БФ-4, и медную фольгу укладывают (перед прессованием) с двух сторон каждой собираемой пачки.

Фольгированный гетинакс для печатных схем должен иметь физико-механические и электрические свойства в соответствии с ГОСТ 2718—54.

Прочность сцепления фольги с гетинаксом должна быть не менее 1,1 кг на линейный сантиметр отрыва и не должна изменяться после пребывания в следующих условиях:

- а) при температуре 120°C в течение 10 час;
- б) при температуре — 60°C в течение 6 час;
- в) в атмосфере с относительной влажностью 95—98% и температурой 40°C в течение 48 час.

Фольгированный гетинакс не должен раскалываться и фольга не должна отклеиваться при погружении в припой с температурой 270°C в течение 5 сек.

Применение оксидированной фольги позволило изготовить гетинакс, полностью отвечающий указанным требованиям.

Кроме фольгированного гетинакса получены образцы фольгированного текстолита и фторопласта. Эти материалы более теплостойки, а фторопласт имеет хорошие показатели по электрическим потерям, но к недостаткам его надо отнести небольшую механическую прочность на изгиб.

Тонкие листы фторопласта можно с успехом применять для гибких печатных схем.

Процесс изготовления стеклотекстолита ничем не отличается от процесса изготовления фольгированного гетинакса.

Для изготовления печатных обмоток специальных трансформаторов в одном из институтов был разработан технологический процесс изготовления тонкого гибкого фольгированного материала. В качестве изоляционной подложки толщиной 50—100 мк использована стеклоткань, приклеенная к фольге лаком ВЛ-7.

Технологический процесс изготовления такого материала следующий:

Медная фольга и стеклоткань режется ножницами на заготовки.

Лак ВЛ-7 разводят смесью хлорбензола и этилцеллозольва в соотношении 1:1.

В рамочное приспособление помещается фольга и на нее пульверизатором наносится слой лака желаемой толщины.

Слой лака подсушивается при комнатной температуре 10—15 мин, после чего на него накладывается заготовка из стеклоткани, которая и приклеивается к фольге.

На стеклоткань наносится из пульверизатора второй слой лака ВЛ-7.

Лак сушится и полимеризуется в три температурные ступени: при температуре 20°C — 10 мин, при 60—80°C — 30 мин и при 110—120°C — около 60 мин.

В процессе изготовления нельзя допускать попадания лака ВЛ-7 на лицевую сторону фольги, так как он препятствует травлению фольги.

Для изготовления печатных схем электрохимическим способом в качестве изоляционной подложки применяется гетинакс ГОСТ 2718—56, плексиглас, и возможно также применение полистирола и полиэтилена.

#### НАНЕСЕНИЕ РИСУНКА СХЕМЫ

Одной из основных операций изготовления печатных схем является нанесение рисунка схемы на изоляционное основание или фольгу. Существует несколько способов нанесения рисунка, но наибольшее распространение получили способ офсетной печати и фотоспособ.

При офсетном способе рисунок схемы с изображением токонесущих проводников наносится на поверхность заготовки красками на плоско-печатном офсетном станке.

Станок (рис. 1) состоит из станины 1, на которой между двумя направляющими укреплены два стола 2 и 4. По направляющим станка возвратно-поступательно движется каретка 6 с вращающимся барабаном 7, обтянутым специальной резиной 8. На одном из столов укрепляется клише 3, а на другом заготовка 5. При своем движении барабан переносит краску сначала с клише на резину, а затем с резины на заготовку.

7  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

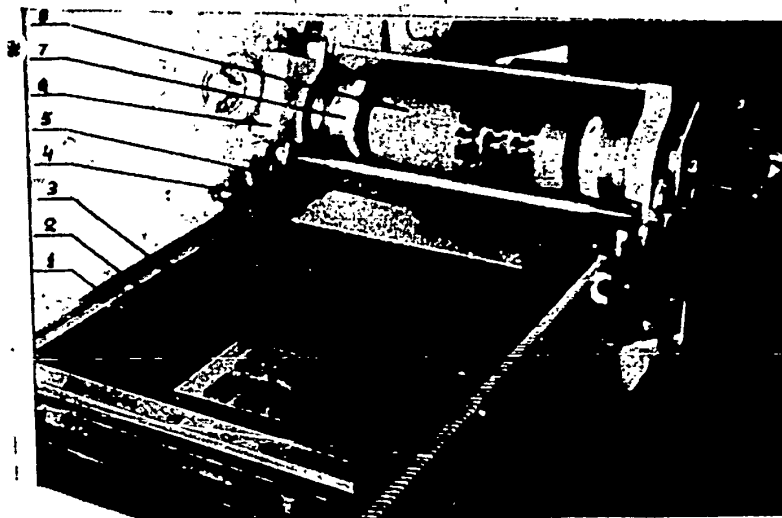


Рис. 1. Плоско-печатный офсетный станок:  
1 — станина; 2 и 4 — столы; 3 — клише; 5 — заготовка;  
6 — каретка; 7 — барабан; 8 — офсетная резина

Краска на клише предварительно наносится резиновым валиком.

При получении плохого отпечатка производится повторное нанесение краски на заготовку. Печатать можно методом высокой печати с обычных цинкографических клише, применяемых в типографии, или методом плоской печати с плоских металлических и биметаллических форм.

Цинкографические клише — это обычные цинковые пластины, у которых непечатающие места углублены. При нанесении резиновым валиком краски на клише, закрашиваются только выступающие части формы, образующие при печатании рисунок схемы.

У плоских форм печатающие и пробельные места находятся на одном уровне. При изготовлении форм эти места подвергаются химико-физической обработке, в результате чего печатающие места становятся водоотталкивающими, а пробельные — водовоспринимающими.

Перед нанесением краски форма слегка увлажняется губкой. При прокатывании формы резиновым валиком краска пристает только к тем местам, где нет воды, т. е. к печатающим.

Изготовление биметаллических форм и нанесение на них краски происходит аналогично изготовлению и нанесению краски на плоские формы, но у биметаллических форм печатающие части, в процессе изготовления формы, получают

медными, а пробельные — никелевыми, выступающими на 10—15 мк по отношению к медным. Таким образом, наносимая краска ложится как бы в углубления и не наплывает на выступающие никелевые пробельные места. В цинкографических же клише краска может неравномерно скапливаться у краев высоких печатающих мест, и края рисунка при печати могут получиться неровными.

Из описанного видно, что плоскобиметаллические формы надо применять для тонких и четких схем. С помощью этих форм можно получить печатные катушки индуктивности с шагом 0,4 мм, т. е. при ширине металлического вытравленного проводника и зазоре между ними, равном 0,2 мм.

Нанесение рисунка схемы методом фотопечати производится следующим образом.

Заготовку платы в темноте покрывают светочувствительной эмульсией специального состава. Затем на ее светочувствительный слой накладывают негатив с изображением печатной схемы и подвергают его действию источника света, богатого ультрафиолетовыми лучами.

При этом следует иметь в виду, что освещение обычными электролампами накаливания не дает положительных результатов.

Время экспонирования колеблется от 5 до 15 мин и зависит от источника света и его мощности, качества фотопленки, контрастности рисунка и расстояния до заготовки.

Практикой установлено, что все опробованные светочувствительные эмульсии (на шеллачной, альбуминовой и желатиновой основе) без дополнительного усиления не стойки в травящих растворах. Поэтому они предварительно покрываются типографской краской № 82.

Заготовку после нанесения на нее краски помещают в холодную воду и выдерживают 2—3 мин. При этом происходит набухание незасвеченных мест пленки. Набухшую пленку вместе с приставшей к ней краской удаляют ватным тампоном. После этого заготовка с получившимся на ней изображением сушится до полного удаления влаги.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ СПОСОБОМ ТРАВЛЕНИЯ ФОЛЬГИ

Изготовление печатных схем способом травления из фольгированного материала состоит из ряда операций, выполняющихся в определенной последовательности.

Заготовка платы (при небольших количествах) вырезается из листов фольгированного гетинакса дисковыми фрезами на разрезных и фрезерных станках.

При крупносерийном производстве изготовление заготовок целесообразно производить на прессах с помощью штампов.

При  
матр  
П  
но п  
прог  
на к  
В  
сади  
зотс  
води  
И  
раци  
подт  
посл  
гети  
ния.  
П  
ном  
пуге  
леду  
лату  
сунн  
чатк  
пле  
обхо  
мел  
с п  
разу  
тал  
душ  
с м  
изв  
при  
тол  
спл  
кан  
дит  
жа  
ся.  
тра

При вырубке полосы гетинакса следует класть фольгой на матрицу штампа.

Перед вырубкой полосы гетинакса должны быть равномерно прогреты при температуре  $90 \div 100^\circ\text{C}$ . Время выдержки прогрева зависит от толщины материала, из расчета 5 мин на каждый миллиметр толщины.

В заготовке необходимо сделать два отверстия для фиксации платы на последующих операциях. Отверстия пробиваются или сверлятся, причем сверловку рекомендуется производить со стороны фольги.

Изготовление всех конструктивных отверстий в этой операции производить нельзя, так как у этих отверстий произойдет подтравливание фольги. Кроме того, влага из растворов на последующих операциях проникнет через отверстия в торцы гетинакса, что снизит электронизоляционные качества основания.

Поверхность фольги на заготовках обезжиривается бензином и другими растворителями. Окислы на фольге удаляют путем травления в слабом растворе соляной кислоты (с последующими промывками и сушкой) или механическим путем латуиными вращающимися щетками.

Кислотоупорная пленка наносится на фольгу в виде рисунка схемы с изображением токонесущих проводников и печатных деталей офсетным способом или фотоспособом. Но пленка из краски недостаточно кислотоупорна, поэтому ее необходимо покрыть сверху каким-либо смолистым материалом.

Хорошие результаты дает присыпание краски сначала мелко размолотой и просеянной канифолью, а затем тальком с последующим оплавлением.

К липкой краске канифоль и тальк хорошо пристаю, образуя на ее поверхности тонкий слой. Излишки канифоли и талька осторожно удаляют ватным тампоном или сухой воздушной струей давлением 2—3 ат. Удаление этих порошков с меди, не закрытой краской, обязательно.

Для упрочнения порошкообразного слоя необходимо произвести оплавление его в термостате или в специальной печи при температуре  $120^\circ\text{C}$  в течение 2—6 мин (в зависимости от толщины платы).

Во время нагрева канифоль расплавляется и образует сплошную смоляную пленку, стойкую в травящих растворах.

Тальк как цементирующий материал препятствует растеканию канифоли.

Контроль качества нанесенного рисунка схемы производится визуально. Краска и расплавленная смола должны лежать ровным блестящим слоем.

Края изображения должны быть ровными, не расплываться. На поверхности меди (в пробельных местах), подлежащей травлению, не должно быть следов краски и канифоли.

Платы с нанесенным рисунком схемы травятся в растворе. Медь, не закрытая краской, стравливается, а оставшийся под краской металл образует необходимую токопроводящую схему. В качестве травящего раствора берут 50-процентный водный раствор технического хлорного железа (ТУ МХП 2113—49). Травление небольших партий производится в кюветах при непрерывном покачивании.

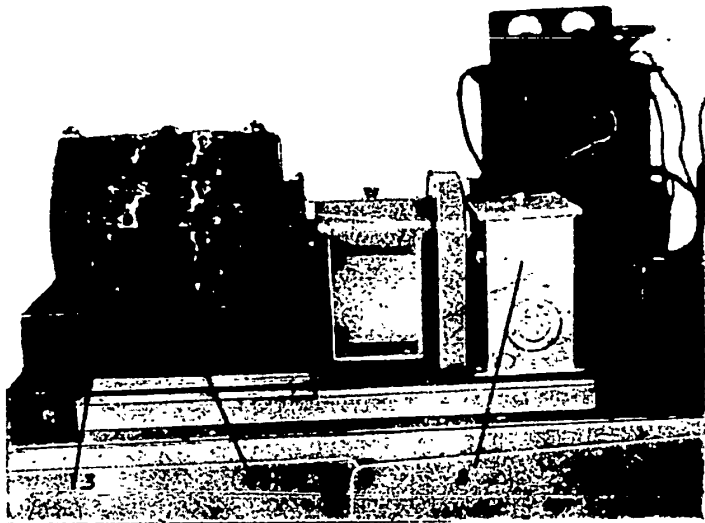


Рис. 2. Травильный барабан

Такое перемешивание рабочего раствора значительно ускоряет время травления и при свежем растворе колеблется от 20 до 30 мин для фольги толщиной 50 мк.

Для серийного и массового производства травление можно производить в специальном травильном барабане (рис. 2), изготовленном из винилпласта или какого-либо другого кислотупорного материала. Барабан вращается через редуктор от электродвигателя со скоростью 30 об/мин.

Закрепленные на барабане заготовки при вращении периодически погружаются в раствор хлорного железа, налитого в ванну. Таким образом происходит травление фольги.

Время травления на этой установке колеблется (в зависимости от истощенности раствора) от 16 до 48 мин.

Еще лучшие результаты по времени получаются при применении специальных травильных машин, внедренных в полиграфической промышленности для травления цинкографических клише.

**Промывка.** После травления плата тщательно промывается в проточной воде для удаления травящего раствора.

**Снятие кислотоупорной пленки с проводников.** Краска и канифоль, нанесенные в предыдущих операциях на проводники, препятствуют пайке навесных деталей и их следует смыть бензином или скипидаром, а также 10-процентным раствором каустической соды.

**Промывка и сушка платы.** Для полного удаления остатков растворителя или раствора соды платы необходимо промыть в проточной воде и высушить в термостате или в специальной туннельной печи с температурой 50—60°C в течение 1 часа.

**Контроль.** Готовые, протравленные и высушенные, платы проходят контроль. Определяется качество травления и смывания краски. Края проводников должны быть ровными, на поверхности их не допускаются следы травления (сыпь) и большие выемки. Между проводниками не должны оставаться следы неотравленной меди.

При тонких проводниках и малых зазорах между ними целесообразно производить электрическую проверку на целостность проводников и отсутствие замыкания их между собой.

При массовом и крупносерийном производстве для проверки всех электрических цепей необходимо применять специально изготовленные приборы.

Проверку лучше производить после изготовления отверстий, так как с помощью их можно осуществлять фиксацию токоподводящих проверочных контактов, при этом проводники будут проверены окончательно и выявлены дефекты, могущие произойти при механической обработке.

Гетинакс в местах вытравленной фольги должен быть ровным, без следов вспучивания.

**Механическая обработка платы.** Конструктивные отверстия на платах, в зависимости от количества, сверлятся по разметке в кондукторах или пробиваются на прессах штампами.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Изготовление печатных схем электрохимическим способом состоит из следующих операций.

**Заготовка платы** из листового электронизоляционного материала (гетинакса) производится так же, как и заготовка из фольгированного гетинакса.

Кроме двух отверстий для фиксации, в заготовке необходимо сделать все отверстия, в которые при сборке будут вставлены и припаяны выводы от навесных деталей и проводников, а также отверстия, через которые осуществится элек-

трическое соединение проводников, расположенных на противоположных сторонах платы.

Делается это для того, чтобы при нанесении в ваннах металла он отложился бы не только у краев отверстий, но и внутри их, обеспечив большую механическую прочность паяного соединения (рис. 3).

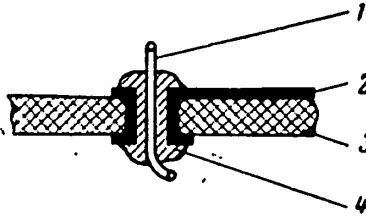


Рис. 3. Электромеханическое соединение выводов с печатным монтажем:

1 — вывод навесной детали; 2 — печатный проводник;  
3 — гетинакс; 4 — припой

При нанесении рисунка фотоспособом отверстия под выводы должны делаться после выполнения всех процессов фотоподготовки, в противном случае при поливе поверхности платы эмульсией эти отверстия будут мешать получению равномерного эмульсионного слоя.

**Пескоструйная обработка** платы производится для создания на ней шероховатой поверхности, необходимой для лучшего сцепления наносимого металла с электроизоляционным основанием. Для этой цели применяют специальные пескоструйные установки.

Шероховатость поверхности заготовки должна быть определенной, так как при мелких или больших углублениях на плате сила сцепления нанесенного металла получается слабой.

Наилучшая поверхность получается после обработки песком, просеянным через сито № 035 или № 042 ГОСТ 3584—53.

**Очистка платы от пыли.** Пыль, оставшаяся после обработки песком на плоскостях платы, снижает сцепление наносимого металла. Для снятия ее необходимо платы обдуть сжатым воздухом, протереть миткалем или волосяной щеткой.

**Нанесение защитной пленки.** На поверхность платы офсетной печатью или фотоспособом наносится пленка из кислотоупорного материала.

При этом пленкой покрываются места, не подлежащие металлизации, а на незакрытых местах химическим способом осаждается медь, образующая рисунок схемы.

При офсетном способе нанесения рисунка применяется специальная электроизоляционная краска.

под  
ник  
рас  
цен  
тщ  
обр  
цен  
2 м  
50°  
той  
цен  
му  
про  
пер  
жи  
под  
ся  
чес  
ме  
не  
Д.  
тро  
за  
га  
во  
Д.  
па  
что  
св  
ва  
ра  
ши



**Обработка плат в растворе двухлористого олова.** Для подготовки участков платы, не закрытых пленкой, к отложению на них металла необходимо провести их обработку в растворе двухлористого олова.

Плату с нанесенным рисунком схемы погружают в 1-процентный раствор двухлористого олова на 1—2 мин, а затем тщательно промывают в проточной холодной воде.

**Обработка платы раствором азотнокислого серебра.** Плату, обработанную в двухлористом олове, погружают в 0,3-процентный раствор азотнокислого серебра и выдерживают 1—2 мин, после чего вынимают и сушат при температуре не выше 50°C.

В результате обработки на поверхности платы, не закрытой пленкой, образуется большое количество зародышевых центров серебра, способствующих последующему равномерному отложению меди.

**Нанесение проводников химическим меднением.** После просушки платы погружают в раствор углекислой меди, глицерина, едкого натрия и формалина и в течение 10 мин выдерживают в нем.

Медь, находящаяся в растворе в виде комплексных солей, под действием восстановителя (формалина) восстанавливается и осаждается на плату, образуя токопроводящую схему.

Толщина осажденного слоя меди не превышает 1 мк.

**Промывка платы.** Для удаления остатков раствора химического меднения плата хорошо промывается.

**Усиление проводников гальванической медью.** Тонкий слой меди, образовавшийся на плате при химическом омеднении, не прочен и обладает большим омическим сопротивлением. Для нормальной работы схемы его необходимо усилить.

Это усиление производится в обычном сернокислом электролите до необходимой толщины.

Обычно толщина проводников наращивается до 18—25 мк за 25—30 мин.

**Промывка платы.** Для удаления с платы остатков раствора гальванического меднения плату промывают в проточной воде.

**Гальваническое покрытие проводников сплавом ПОС.** Для защиты медных проводников от коррозии и облегчения пайки поверхность их покрывается сплавом олово-свинец.

Толщина этого слоя сплава должна быть не менее 7 мк, что достигается в гальванической ванне сплава ПОС (олово-свинец) в течение 15—20 мин.

**Промывка платы.** Остатки раствора от ванны ПОС смывают в проточной холодной воде, а затем в горячей температурой не выше 60°C.

**Просушка платы.** После промывки плата немедленно сушится в теплом воздухе.

**Полимеризация краски или снятие защитной пленки.** Для ускорения сушки краски, нанесенной офсетным способом, плата прогревается в течение одного часа при температуре 100—110°C. Просушенная и заполимеризованная краска не ухудшает поверхностное сопротивление платы.

При нанесении рисунка фотоспособом задубленный светочувствительный слой снимается с поверхности платы в 10-процентном содовом растворе. Затем плата промывается в проточной воде и сушится.

**Снятие технологических проводников.** Технологические проводники, наносимые на плату одновременно с основными проводниками, обеспечивают возможность без дополнительных сложных токоподводящих приспособлений подвести ток ко всем участкам схемы при гальваническом наращивании металла.

Схема, в которой все проводники соединены между собой, работать не будет; все имеющиеся в ней технологические проводники должны быть удалены. Для этого можно использовать штамповку. При вырубании отверстий или уступов и обрубании краев удаляются части проводников и схема рассоединяется на необходимые для работы прибора участки.

**Контроль.** После всех операций платы подвергаются тщательному электрическому контролю, при котором определяется: достаточность отложения металла на проводниках, отсутствие разрывов и замыканий соседних проводников и правильность расположения их на плате.

Для определения силы сцепления отложенного металла с изоляционной подложкой в определенных местах производится отрыв отложенного проводника на специальных динамометрах.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ

Печатным способом можно изготавливать монтажные проводники, катушки индуктивности и некоторые детали узлов радиоприборов.

На рис. 4 показана плата с печатными проводниками, изготовленными методом травления фольги.

Переключатели, выполненные печатным способом, показаны на рис. 5 и 6.

На этих переключателях все неподвижные контакты изготовлены печатным способом из медной фольги толщиной 0,05 мм. Фольга для улучшения переходного сопротивления покрыта гальваническим слоем серебра толщиной 10÷15 мк.

Для хорошей работы таких переключателей необходимым условием является регулировка контактного давления. Давление должно быть в пределах 50—60 г. Кроме того сам подвижной контакт должен быть эластичным.

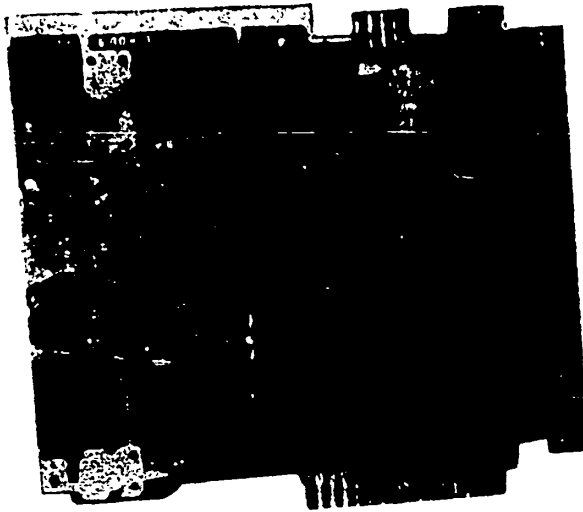


Рис. 4. Печатная плата, изготовленная методом травления фольги

Данные печатных катушек индуктивности

Номер катушки	Индуктивность, мкГн	Добротность	Частота, МГц	Диаметр внешний, мм	Число витков	Шаг, мм	Материал основания
1	5,6	96	12	43	13	1,0	Гетинакс Пресс-порошок К-114-35
2	4,8	80	12	29,5	15	0,6	
3	1,16	101	28	29,5	7	1,3	Фторопласт
4	1,8	125	22	29,5	9	1,0	
5	3,65	92	14	30,5	13	0,75	Гетинакс Стеклотекстолит
6	1,16	112	28	29,5	7	1,3	
7	1,8	115	22	29,5	9	1,0	Стеклоткань Стеклотекстолит
8	2,8	80	16	19	13	0,4	
9	2,8	75	16	19	13	0,4	Пресс-порошок К-114-35

НМ  
ТО  
  
Щ  
ЛО  
НЬ  
СП

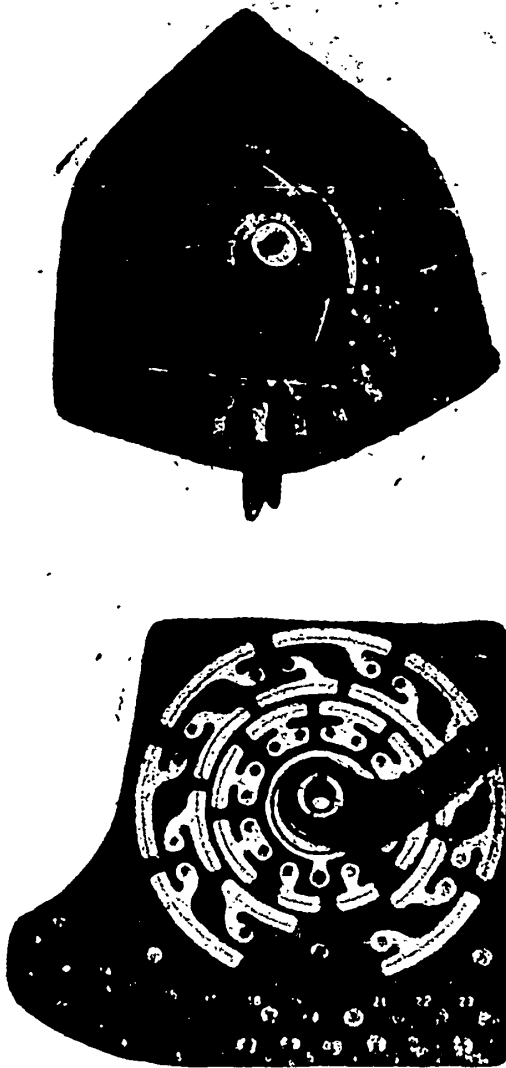


Рис 5—6. Переключатели, выполненные  
печатным способом

Переключатели выдерживают 100—150 тыс. оборотов и имеют суммарное переходное сопротивление 2 контактных точек в пределах от 0,01 до 0,03 ом.

На рис. 7 показан переключатель, у которого токоподводящие пружинные контакты, выполненные из бронзовой проволоки, неподвижны, а вращающийся изоляционный диск с медными посеребренными секторами, изготовленными печатным способом, производит необходимое переключение цепей.

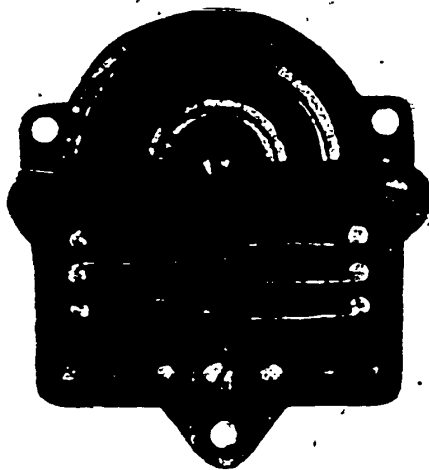
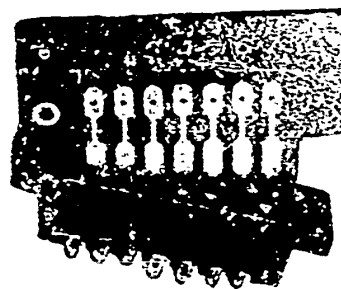
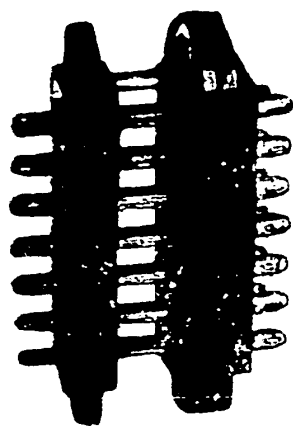


Рис. 7. Сложный переключатель, выполненный печатным способом



Объемный разъем старой конструкции

Объемный разъем, выполненный печатным способом

Рис. 8

Монтажные проводники, соединяющие неподвижные проводочные контакты с отводящими 6 контактами, изготовлены также печатным способом. Они на рисунке не видны, так как находятся на задней плоскости платы.

Одну из частей контактных разъемов, соединяющих монтажные платы прибора, можно также делать печатным способом (рис. 8).

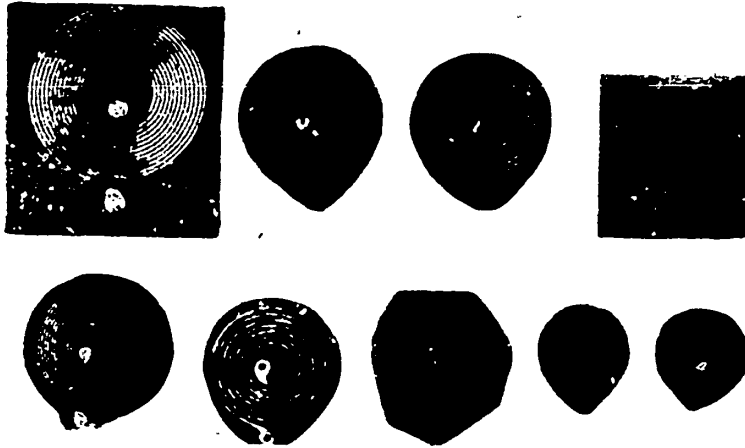


Рис. 9. Катушки индуктивности, выполненные печатным способом

При сравнении печатного разъема с объемным разъемом старой конструкции видно, что печатный по габаритам меньше, длина его на 18 мм короче, а вес его на 20 г меньше.

Катушки индуктивности с небольшим количеством витков и с индуктивностью до 4—5 мкГн также могут быть выполнены печатным способом на различных материалах (рис. 9). Данные печатных катушек индуктивности приведены на стр. 15.

Следует заметить, что печатные катушки, выполненные с одного клише, имеют разброс по индуктивности, не превышающий  $\pm 2\%$ .

На рис. 10а приведена фотография образца платы с печатными проводниками для блоков разверток телевизора. На плате видны печатные проводники и места паяк навесных деталей и отводов от лепестков ламповых гнезд. Обратная сторона платы с расположенными на ней навесными деталями и ламповыми гнездами показана на рис. 10б.

На рис. 11 изображен еще один прибор, монтаж которого выполнен печатным способом. Это блок входного и смесительного каскадов ультракоротковолнового широкоэмитательного диапазона, предназначенный для установки в унифицированных комбинированных АМ, ЧМ приемниках.

О  
дета  
плат  
мон  
плат  
расп  
СЦ  
рем  
кату  
вае

ност  
при  
фин  
шир  
тех



Рис. 10а. Образец платы с печатными проводниками для блоков разверток телевизора «Рекорд»

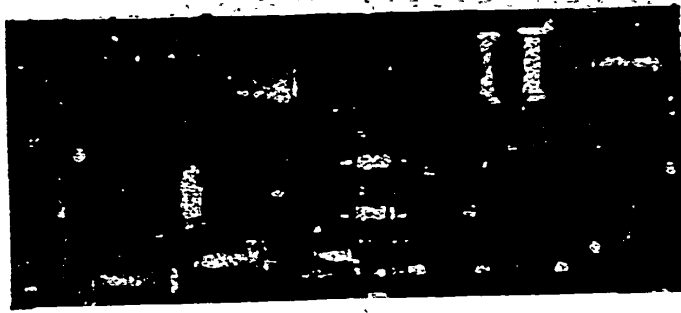


Рис. 10б. Обратная сторона платы для блоков разверток телевизора «Рекорд» с навесными деталями и ламповыми гнездами

Рез  
Т-0  
Фо

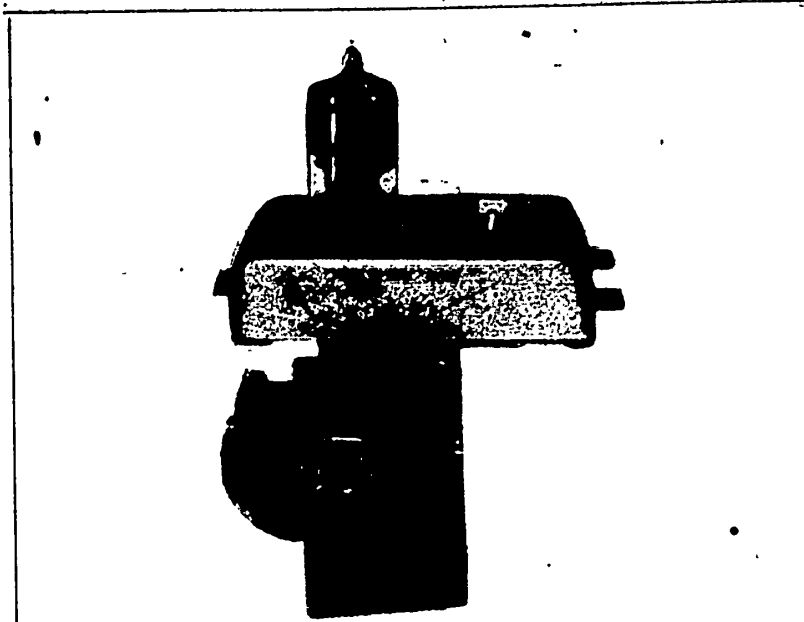


Рис. 11. Блок УКВ, монтаж которого выполнен печатным способом

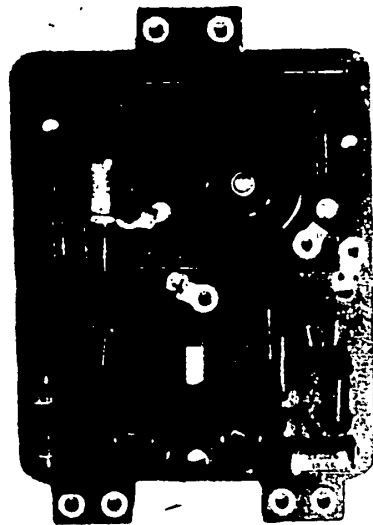


Рис. 12а. Навесные детали, расположенные на панели блока УКВ



Рис. 12б. Выводы деталей, закрепленные пайкой на плате блока УКВ

О  
 дета  
 плат  
 мон  
 плат  
 К  
 расп  
 П  
 СЦ  
 ремо  
 кату  
 вает

нос  
 при  
 фин  
 шир  
 тех

Рез  
 Т-0  
 Фо



С одной стороны платы (рис. 12а) размещены все навесные детали. Выводы от этих деталей, проходя через отверстия на плате, закрепляются пайкой на расширенных частях печатных монтажных проводников, расположенных на обратной стороне платы (рис. 12б).

Кроме печатных проводников на этой же стороне платы расположены печатные катушки индуктивности.

Подстройка их производится карбонильными сердечниками СЦР-1 и вызвана она разбросом допусков конденсаторов переменной и постоянной емкости, подключенных параллельно катушкам индуктивности. Выпуск этого блока сейчас осваивается одним из радиозаводов.

\* \* \*

В данной брошюре далеко не полностью освещены возможности изготовления и конструирования печатных схем. Однако приведенные описания технологических процессов и фотографии узлов и блоков радиоаппаратуры показывают, насколько широко и эффективно можно использовать этот новый вид техники у нас в промышленности.

Редактор Г. Б. Можжевелова  
Тех редактор К Н Иванян.

Корректоры: Л. З. Карапетян,  
В. Н. Бондарь

Т-09015 К печати 14/IX-57 г.  
Формат бум. 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Объем 1,33 п. л. Уч.-изд. 146.  
Зак. 772. Тираж 3000.

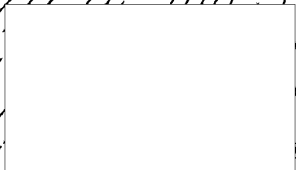
Типография ЦБНТИ МРТП. 1-я ул. Машиностроения, д. 3.



**ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ  
ВЫСТАВКА**

**ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ  
ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЯ  
ТЕРМИСТОРЫ**

**МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**  
50X1-HUM



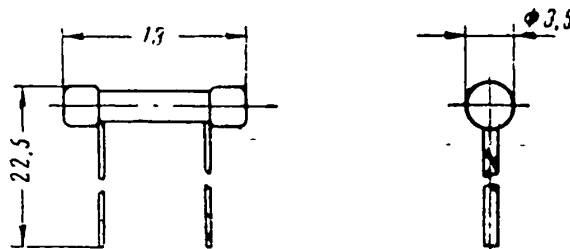
**ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Электрические непроволочные сопротивления, изготовленные из полупроводниковых материалов, обладающие резкой зависимостью величины сопротивления от температуры, называются термосопротивлениями, или термисторами.

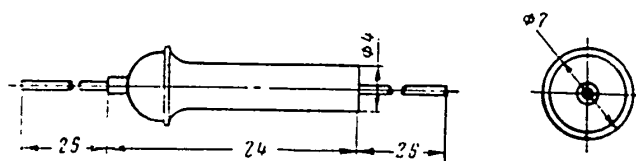
Термисторы обладают отрицательным температурным коэффициентом и очень большой тепловой чувствительностью. Это позволяет широко применять их в разнообразных радиотехнических и телеметрических устройствах.

#### ТЕРМИСТОРЫ ММТ-, ММТ-4 и КМТ-1, КМТ-4

Медномарганцевые термисторы ММТ и кобальтомарганцевые термисторы КМТ предназначены для измерения и регулирования температур, дистанционных измерений, для устройства реле времени и для других целей.



ММТ-1 и КМТ-1



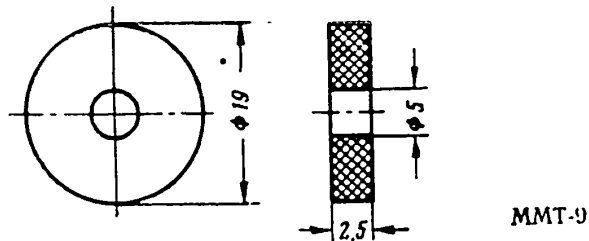
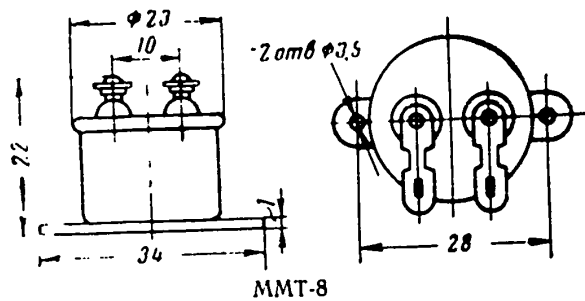
ММТ-4 и КМТ-4

#### ТЕРМИСТОРЫ ММТ-8, ММТ-9

Медномарганцевые термисторы ММТ-8 и ММТ-9 состоят из комплекта полупроводниковых сопротивлений в виде круглых шайб.

Термистор ММТ-8 состоит из 1—3 шайб, в зависимости от необходимой величины сопротивления, смонтированных в герметическом корпусе.

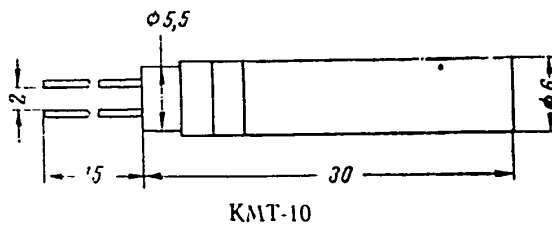
Термистор ММТ-9 выпускается в виде отдельных полупроводниковых шайб, которые могут быть удобно размещены непосредственно в любом приборе.

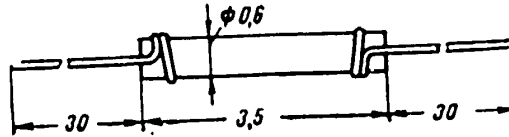


### ТЕРМИСТОРЫ КМТ-10 и КМТ-11

Кобальтомарганцевые термисторы предназначены для работы в схемах температурной сигнализации и теплового контроля.

В зависимости от конструктивного оформления термисторы изготавливаются двух видов: КМТ-10, герметизированные в круглом металлическом корпусе, и КМТ-11 в виде одного термочувствительного элемента без защитного корпуса.





КМТ-11

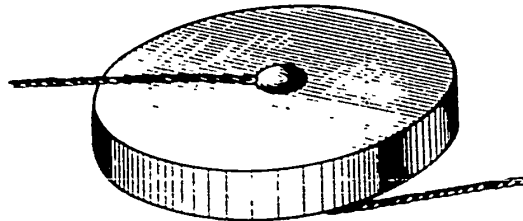
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТЕРМИСТОРОВ ММТ и КМТ

Вид термисторов	Номинальные значения активных сопротивлений при 20°C	Температурный коэффициент при 20°C, %	Допустимая мощность рассеивания	Интервал рабочих температур, °C
ММТ-1 ММТ-4	1—200 кОм	от -2,4 до -3,4	не более 0,4 Вт	от -70 до +120
ММТ-8 ММТ-9	1—1000 Ом 10—5000 Ом	от 2,4 до -3,4	не более 10 мВт	от -40 до +60 от 60 до +120
КМТ-1 КМТ-4	от 20 кОм до 1 МОм	от -1,2 до -6	0,8 Вт	от -20 до +180 от 20 до +120
КМТ-10 КМТ-11	от 100 кОм до 3 МОм	не менее -4,2	не более 0,25 Вт	от 0 до 120

Примечание. По договоренности с заказчиком термосопротивления могут изготавливаться с отклонением от номинала на  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$ .

## ТЕРМИСТОРЫ ТОС-М

Термистор ТОС-М выполняется в виде диска и применяется в схемах измерения и регулирования температуры.



ТОС-М



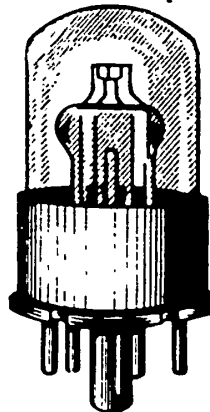
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ТЕРМИСТОРОВ КОСВЕННОГО ПОДОГРЕВА ТКП

Тип термистора	Сопротивление в холодном состоянии, <i>ком</i>	Сопротивление при номинальной мощности подогрева, <i>ом</i>	Номинальная мощность подогрева, <i>мвт</i>
ТКП-300	15 - 30	3000	20
ТКП-20	0,5	20	160
ТКП-50А	2,0	50	160
ТКП-50Б	0,75	50	160

ОСНО

Тип тер-  
мистора

Т8Д  
Т8Л  
Т8М  
Т8Р  
Т8С1  
Т8С2  
Т8С3  
Т9  
Т8С1М  
Т8С2М  
Т8С3М



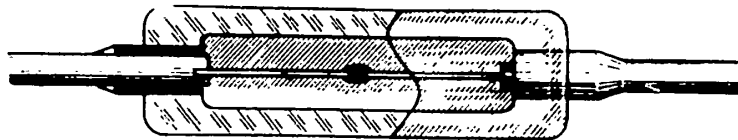
Внешний вид  
термисторов косвенного  
подогрева

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕРМИСТОРЫ Т8, Т9, Т8С

Измерительные термисторы применяются для измерения или индикации мощности на сверхвысоких частотах.

Рабочий элемент запаян в стеклянную трубочку диаметром 3 мм и длиной 8 мм.

Долговечность измерительных термисторов 500 часов.



Термисторы Т8, Т9, Т8С

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИСТОРОВ

Тип тер- мистора	Сопротивление в основной рабочей точке, ом	Мощность, рассеиваемая в рабочей точке при 20°C		Чувствитель- ность в рабо- чей точке, ом/мвт
		мвт (мин.)	мвт (макс.)	
T8Д	150	10	15	20—30
T8Е	150	7	10	30—70
T8М	200	9	11	66—90
T8Р	125	7	12	10—19
T8С1	120	9,5	24	10—40
T8С2	150	8	19	12—25
T8С3	150	7	23	10—50
T9	125	7	19	10—40
T8С1М	120	9,5	24	10—40
T8С2М	150	8	19	12—25
T8С3М	150	7	23	10—50





# ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЙ ЗАВОД



STAT

Ленинградский завод «Светлана» является старейшим предприятием СССР, изготавливающим электровакуумные приборы.

Среди электровакуумных приборов, выпускаемых заводом, — миниатюрные, нормальные стеклянные и металлические приемно-усилительные радиолампы; генераторные лампы малой, средней и большой мощности; тиратроны, газотроны и игнитроны.

В соответствии с ассортиментом выпускаемых радиоламп и транзисторов завод включает в свой состав ряд цехов, изготавливающих различные виды приборов, и цехи, изготавливающие детали ламп и транзисторов.

Наиболее характерными из выпускающих цехов завода являются:

- цех миниатюрных ламп;
- цех генераторных ламп средней мощности;
- цех мощных генераторных ламп;
- цех транзисторов.

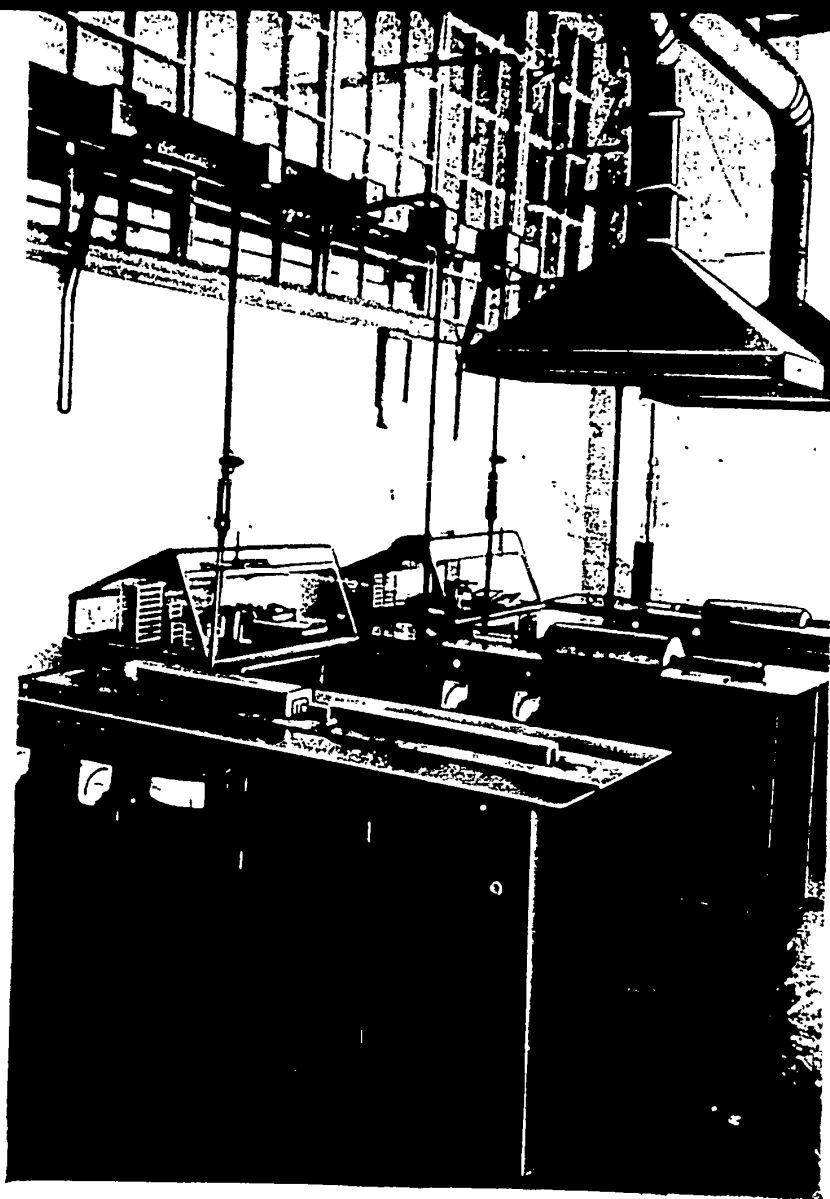
Из заготовительных цехов по своему оснащению и степени механизации наибольший интерес представляет штамповочный цех:

1. Цех миниатюрных ламп представляет собой участок, обладающий своими собственными заготовительными подразделениями, в которых изготавливаются сетки, ножки и колбы.

Номенклатура выпускаемых цехом радиоламп невелика — всего два типа, однако каждый из них изготавливается в значительных количествах.

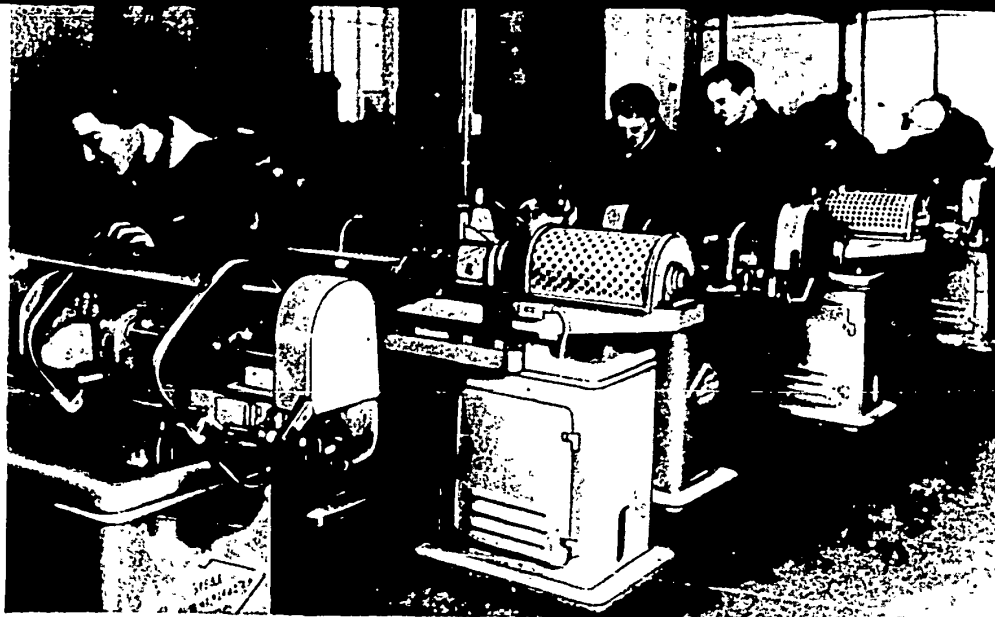
В цехе изготавливаются: высокочастотный пентод 6Ж1П с крутизной характеристики около  $5 \text{ ма/в}$ , высоковольтный кенотрон 1Ц11П на наибольший выпрямленный ток  $300 \text{ мка}$  и наибольшую амплитуду обратного напряжения  $20 \text{ кв}$ .

В других цехах завода изготавливаются миниатюрный демпферный диод 6Ц10П, выходной лучевой тетрод 6П13С и целый ряд других типов стеклянных и металлических радиоламп.



**Конвейерные водородные печи для получения вставных переходов.**

Цех имеет в своем составе участок с электрическими печами для отжига деталей в атмосфере частично сожженного водяного газа, в водороде и в вакууме и, таким образом, подает сборочным цехам полностью подготовленные для дальнейшей сборки детали и узлы радиоламп.



Автоматы для изготовления сеток миниатюрных ламп.



Монтажный участок цеха миниатюрных ламп.

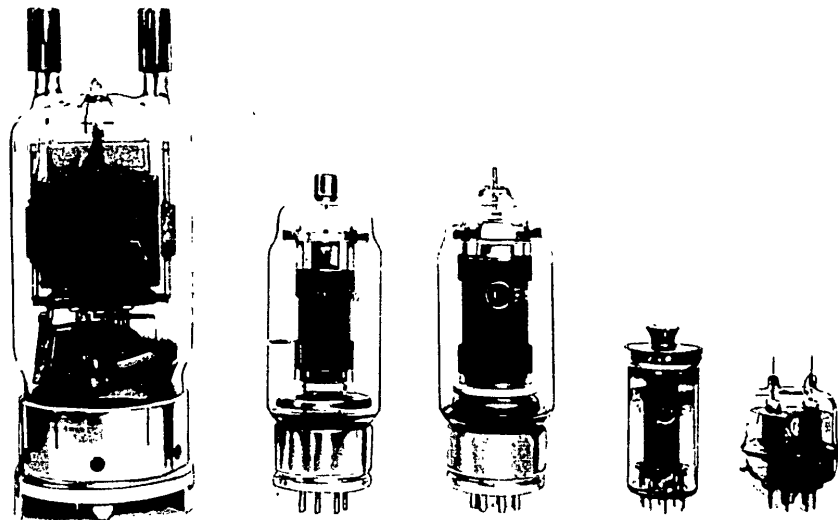
Генер

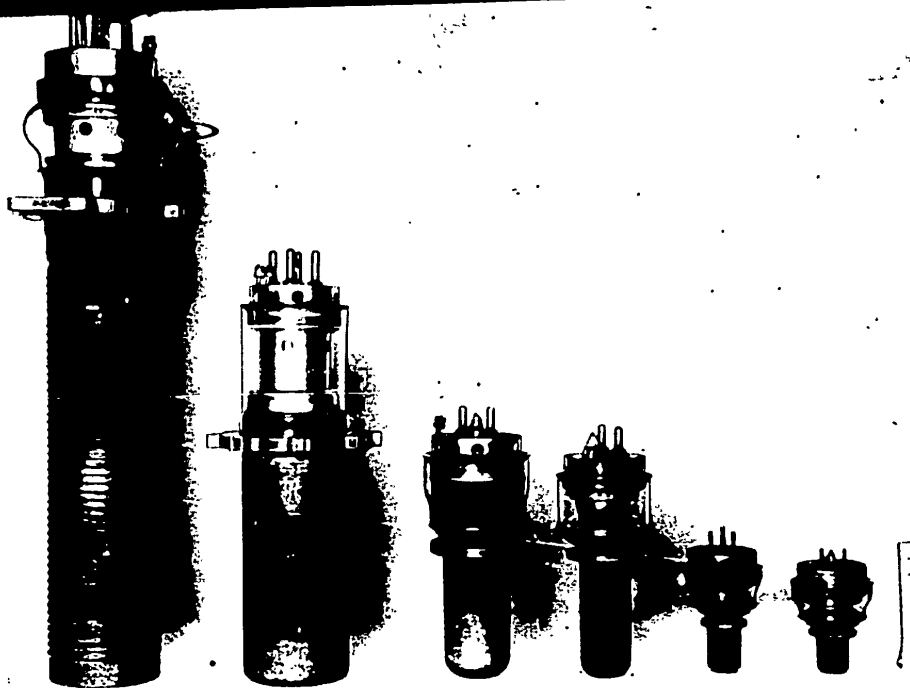
2. Цех генераторных ламп средней мощности выпускает радиолампы с вольфрамовыми торированными карбидированными катодами прямого накала выходной мощностью от 150 до 1 000 *вт*, а также импульсные модуляторные лампы с вольфрамовым и оксидным катодом с выходной мощностью в импульсе от 250 до 400 *квт* при анодном напряжении 20—27 *кв*.

В выпускаемых цехом радиолампах нашли широкое применение графитовые аноды, циркониевые покрытия анодов и сеток и тугоплавкие стекла для спая с вольфрамом.

Радиолампы мощностью до 250 *вт* откачиваются на специальных полуавтоматах.

**Генераторные лампы средней мощности.**





Серия мощных генераторных ламп с водяным охлаждением анода, с выходной мощностью от 1 до 250 *квт*.

3. Цех мощных генераторных ламп изготавливает широкий ассортимент радиоламп с принудительным воздушным и водяным охлаждением анода, с выходной мощностью от 1 до 250 *квт*.

Большинство выпускаемых цехом ламп может работать в схеме с общей (заземленной) сеткой.

Значительное количество типов ламп имеют экономичные вольфрамовые торированные карбидированные катоды прямого накала.

Наибольший интерес из числа выпускаемых цехом ламп представляет триод ГК-1А с трехфазным вольфрамовым катодом, с выходной номинальной мощностью 250 *квт* на частоте до 25 *Мгц* и модернизированная лампа ГК-5А такой же мощности с экономичным вольфрамовым торированным карбидированным однофазным катодом.

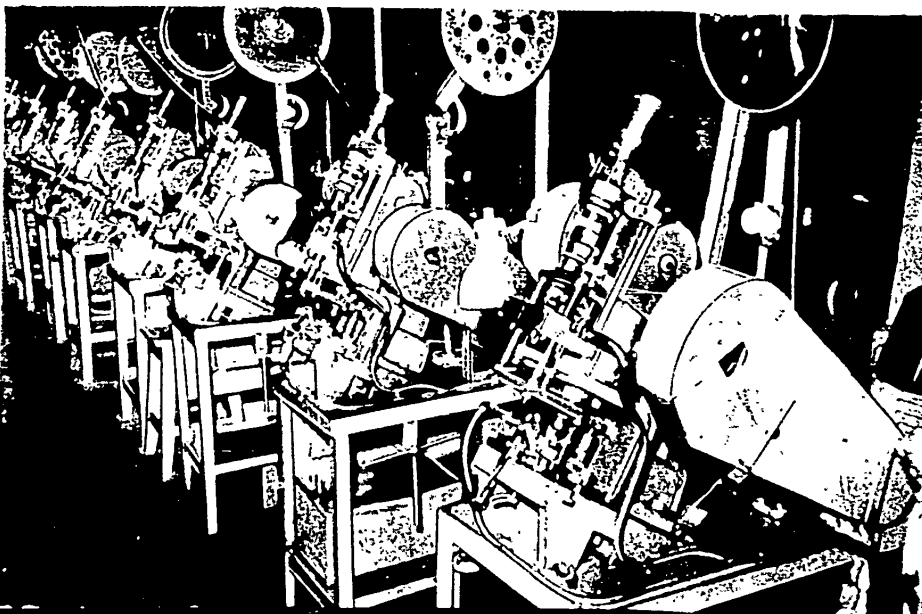
4. Цех транзисторов является опытной базой по освоению массового выпуска этих современных приборов.

Цех выпускает в настоящее время два типа транзисторов с вплавленными плоскостными переходами *p-n-p* — транзисторы П1 и П2, конструктивно выполняемые в металлических паяных корпусах со стеклянными изоляторами, и транзисторы П6 в металлическом корпусе, сваренном с металлической (коваровой) ножкой.

5. Штамповочный цех изготавливает в больших количествах металлические детали для всех выпускающих цехов завода.

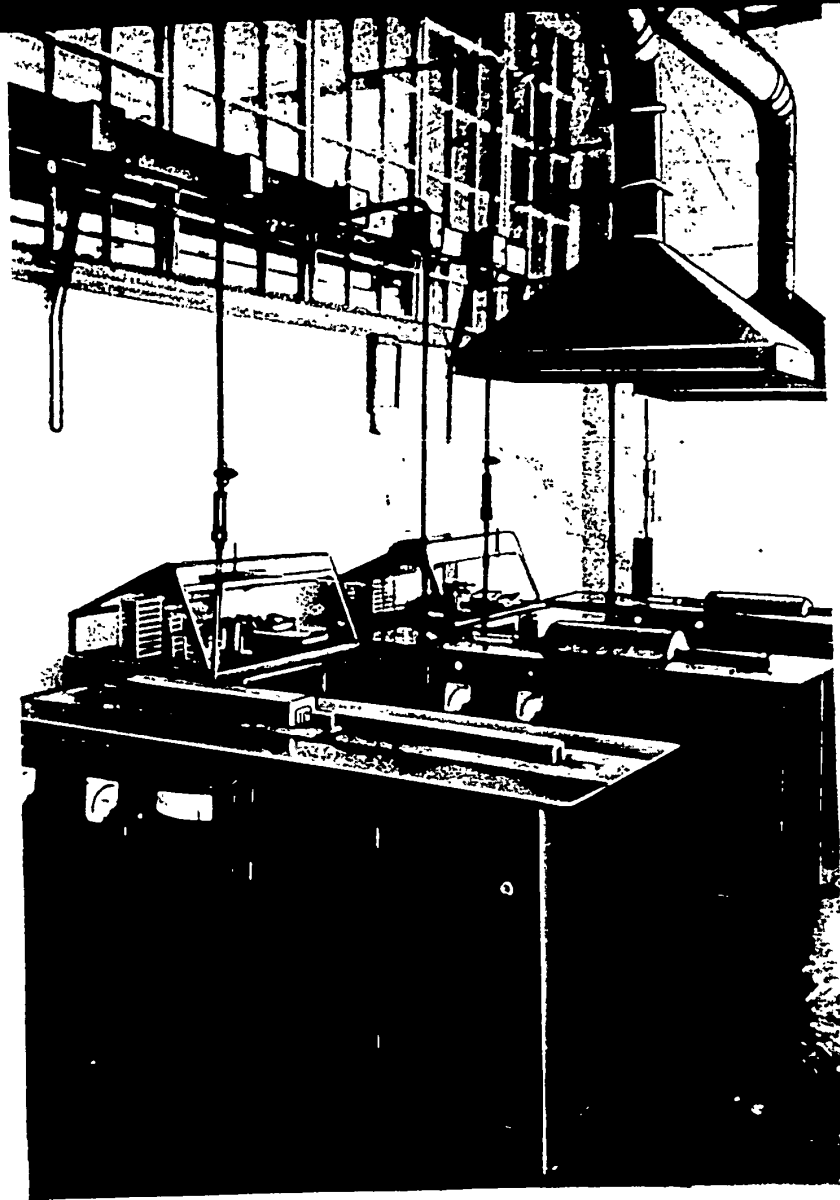
Ассортимент выпускаемых цехом деталей очень велик и включает в свой состав такие крупные детали, как аноды мощных генераторных ламп, изготавливаемые путем глубокой втяжки на многотонных прессах, а также многие массовые типы анодов, штырьков, колб и других деталей для приемно-усилительных ламп, изготавливаемые на горизонтальных прессах-автоматах, многоспуансонных прессах или многооперационных, прогрессивных штампах с автоматической подачей материала.

**Линия автоматов для изготовления штырьков для октальных цоколей.**



К  
п

для  
газ  
ны  
дет

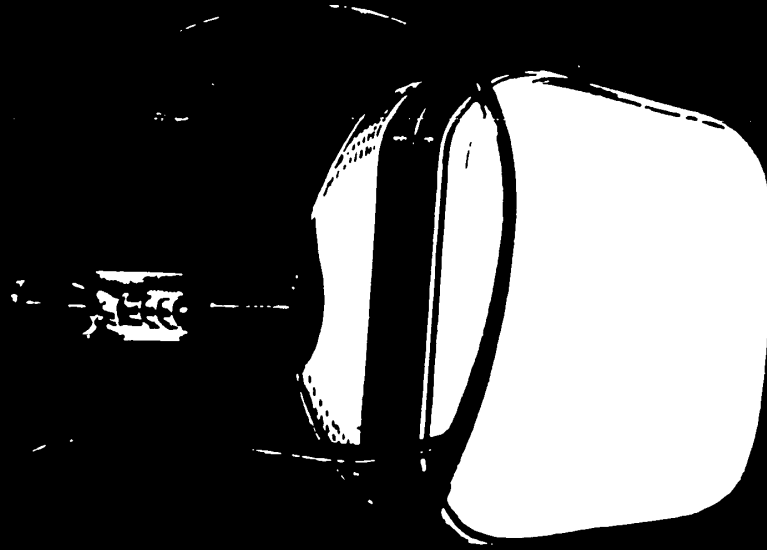


**Конвейерные водородные печи для получения вставных переходов.**

Цех имеет в своем составе участок с электрическими печами для отжига деталей в атмосфере частично сожженного водяного газа, в водороде и в вакууме и, таким образом, подает сборочным цехам полностью подготовленные для дальнейшей сборки детали и узлы радиоламп.



50X1-HUM



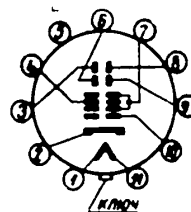
*ЛЕКТРОННО-  
ЛУЧЕВЫЕ  
ТРУБКИ*



## *Трубки с электростатической фокусировкой и отклонением луча*

# 5Л038

*Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.*

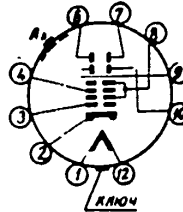


### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 138 до 300 в
Напряжение II анода	1000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —30 до —90 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	194 мм
Диаметр (наибольший)	53 мм

# 7Л055

**Назначение трубки** — регистрация электрических процессов визуальным методом.

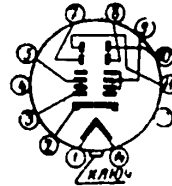


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 80 до 180 в
Напряжение II анода	1100 в
Напряжение III анода	2000 в
Запирающее напряжение модулятора	от -38 до -114 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	190 мм
Диаметр (наибольший)	70 мм

# 8Л029

**Назначение трубки** — регистрация электрических процессов визуальным методом.

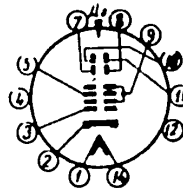


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 280 до 516 в
Напряжение II анода	1500 в
Запирающее напряжение модулятора	от -22,5 до -67,5 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	261 мм
Диаметр (наибольший)	78 мм

# 8Л030

Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.

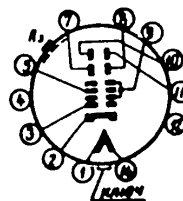


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 300 до 517 в
Напряжение II анода	1500 в
Запирающее напряжение модулятора	от —22,5 до —67,5 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	273 мм
Диаметр (наибольший)	78 мм

# 8Л039

Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.



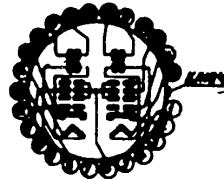
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 320 до 480 в
Напряжение II анода	2000 в
Напряжение III анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —30 до —90 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	274 мм
Диаметр (наибольший)	78 мм

# 10Л043

(ДВУХЛУЧЕВАЯ)

*Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.*

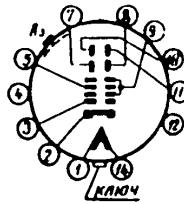


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 400 до 700 в
Напряжение II анода	2000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —30 до —90 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	415 мм
Диаметр (наибольший)	102 мм

# 13Л036

*Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.*



## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 374 до 690 в
Напряжение II анода	2000 в
Напряжение III анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —30 до —95 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное.
Длина (наибольшая)	435 мм
Диаметр (наибольший)	135 мм

ри

Нап  
Ток  
Нап

Нап  
Нап  
Зап  
Отк  
Фо  
Цв  
По  
Дл  
Ди

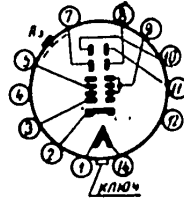
ри

На  
То  
На

На  
За  
От  
Ф  
Ц  
По  
Ди

# 13Л037

**Назначение трубки** — регистрация электрических процессов визуальным методом.



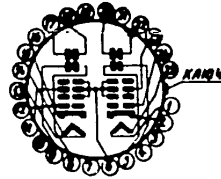
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 302 до 518 в
Напряжение II анода	1500 в
Напряжение III анода	3000 в
Запирающее напряжение модулятора	от -22,5 до -71 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	435 м.м
Диаметр (наибольший)	135 м.м

# 13Л048

(ДВУХЛУЧЕВАЯ)

**Назначение трубки** — регистрация электрических процессов визуальным методом.

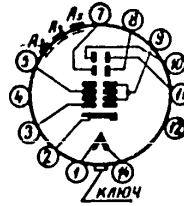


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 300 до 550 в
Напряжение II анода	1500 в
Запирающее напряжение модулятора	от -30 до -90 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	410 м.м
Диаметр (наибольший)	135 м.м

# 13Л054

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**

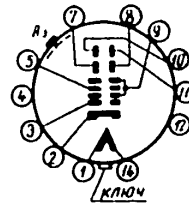


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода (максимальное)	1100 в
Напряжение II анода (номинальное)	1500 в
Напряжение III анода (номинальное)	3500 в
Напряжение IV анода (номинальное)	6000 в
Напряжение V анода (номинальное)	8000 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	435 мм
Диаметр (наибольший)	135 мм

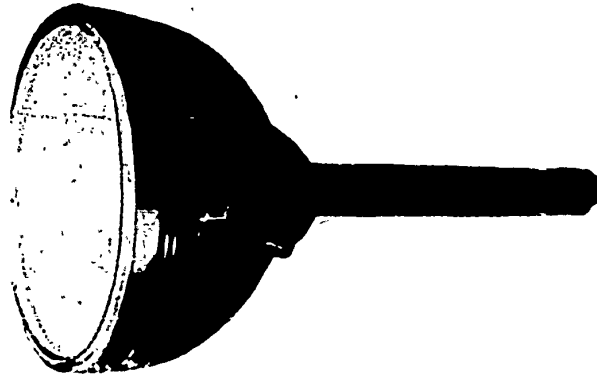
# 31Л033

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**



## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

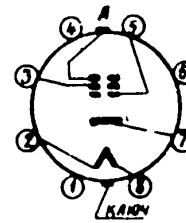
Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение I анода, соответствующее наилучшей фокусировке	от 800 до 1480 в
Напряжение II анода	4300 в.
Напряжение III анода	5500 в
Запирающее напряжение модулятора	от —80 до —200 в
Отклонение луча	электростатическое
Фокусировка луча	электростатическая.
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	572 мм
Диаметр (наибольший)	307 мм



## Трубки с магнитной фокусировкой и отклонением луча

# 13ЛМ31

Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.



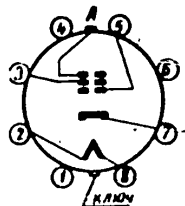
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	293 мм
Диаметр (наибольший)	127,5 мм



# 13ЛМ56

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**

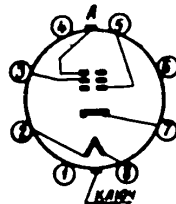


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	смешанная (электромагнитная и электростатическая)
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	293 мм
Диаметр (наибольший)	127,5 мм

# 13ЛМ57

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**

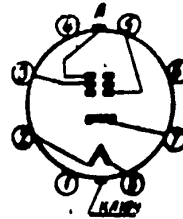


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	смешанная (электромагнитная и электростатическая)
Цвет свечения экрана	зеленый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	293 мм
Диаметр (наибольший)	127,5 мм

# 13ЛМ58

Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.

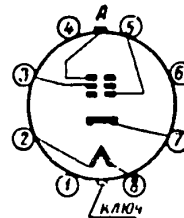


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	смешанная (электромагнитная и электростатическая)
Цвет свечения экрана	оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	293 мм
Диаметр (наибольший)	127,5 мм

# 18ЛМ35

Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.



## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

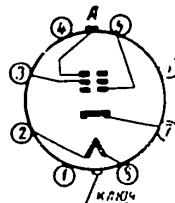
Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	347 мм
Диаметр (наибольший)	179 мм

# 23ЛМ34

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	457 мм
Диаметр (наибольший)	231 мм



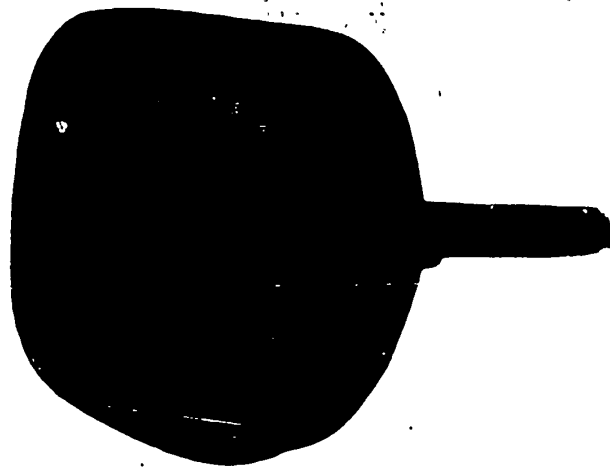
23ЛМ34, 31ЛМ32

# 31ЛМ32

**Назначение трубки — регистрация электрических процессов визуальным методом.**

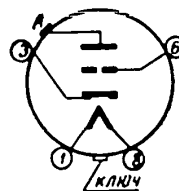
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение ускоряющего электрода	250 в
Напряжение анода	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —25 до —70 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	желто-оранжевый
Послесвечение экрана	длительное
Длина (наибольшая)	536 мм
Диаметр (наибольший)	310 мм



## Трубки для телевизионных приемников (кинескопы)

# 18ЛК7Б



Предназначена для работы в телевизионных приемниках.

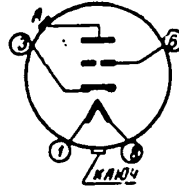
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,56 а
Напряжение анода (номинальное)	4000 в
Запирающее напряжение модулятора	от —15 до —60 в
Размер изображения на экране	135×100 мм
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	белый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	355 мм
Диаметр (наибольший)	172 мм

В электронно-лучевой трубке применена ионная ловушка.

!!

# 31ЛК2Б



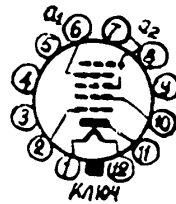
Предназначена для работы в телевизионных приемниках.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение анода (номинальное)	10 000 в
Запирающее напряжение модулятора	от -30 до -80 в
Размер изображения на экране	180×240 мм
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	магнитная
Цвет свечения экрана	белый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	485 мм
Диаметр (наибольший)	310 мм

В электронно-лучевой трубке применена нонная ловушка.

# 35ЛК2Б



Предназначена для работы в телевизионных приемниках

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение II анода (номинальное)	12 000 в
Напряжение ускоряющего электрода	300 в
Запирающее напряжение модулятора	от -30 до -90 в
Среднее значение тока катода	150 мка
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	белый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	445 мм
Диагональ экрана	350 мм

В электронно-лучевой трубке применена нонная ловушка.

# 43ЛК2Б

Предназначена для работы в телевизионных приемниках.



## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	не более 0,66 а
Напряжение второго анода	14 кв
Напряжение ускоряющего электрода	300 в
Запирающее напряжение модулятора	от -30 до -90 в
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	белый
Послесвечение экрана	среднее
Длина наибольшая	510 мм
Диагональ экрана	430 мм

В электронно-лучевой трубке применена ионная ловушка.

# 53ЛК2Б

Предназначена для работы в телевизионных приемниках.

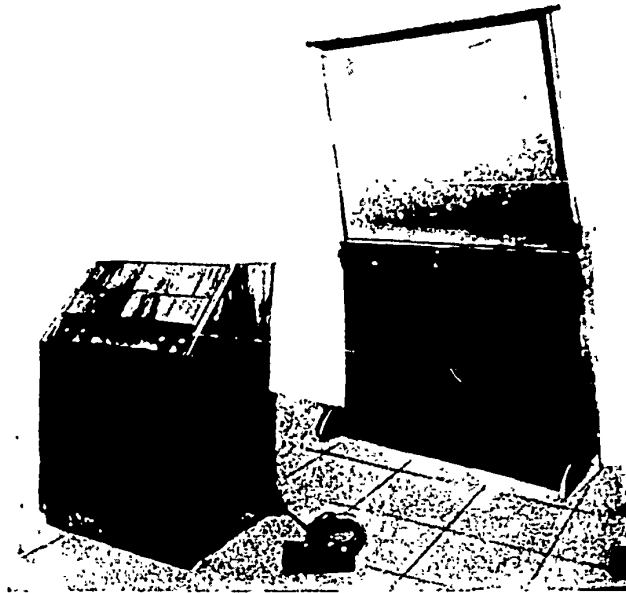


## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	6,3 в
Ток накала	0,6 а
Напряжение II анода (номинальное)	16 000 в
Напряжение ускоряющего электрода	300 в
Запирающее напряжение модулятора	от -30 до -90 в
Среднее значение тока катода	150 мка
Отклонение луча	магнитное
Фокусировка луча	электростатическая
Цвет свечения экрана	белый
Послесвечение экрана	среднее
Длина (наибольшая)	610 мм
Диагональ экрана	530 мм

В электронно-лучевой трубке применена ионная ловушка.

# *Всесоюзная промышленная выставка 1956 г.*



## **ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРОЕКЦИОННЫЙ ПРИЕМНИК „МОСКВА“ С ЭКРАНОМ 0,9 × 1,2 м**

Проекционный приемник „Москва“ предназначен для группового просмотра телевизионных передач в помещениях площадью до 200 м<sup>2</sup>.

Телевизор состоит из приемника в консольном исполнении с оптическим устройством и выносного отражательного экрана. Телевизор собран на 25 лампах, одной проекционной трубке и предназначается:

50X1-HUM

**МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

для приема трех программ телевизионного вещания (изображения и звукового сопровождения) в диапазоне 49,75—84,0 мггц;

для приема вещательных станций, работающих с частотной модуляцией в диапазоне 66—73 мггц;

для воспроизведения граммофонной записи с помощью звукоснимателя.

Телевизор имеет пульт дистанционного управления.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

**Чувствительность по каналу изображения и звукового сопровождения** не хуже 600 мкв.

**Чувствительность при приеме ЧМ станций** не хуже 500 мкв.

**Выходная неискаженная мощность** звукового канала 10 вт.

**Мощность**, потребляемая телевизором от сети, при приеме телевизионных передач не превышает 400 вт, при приеме вещательных станций и воспроизведении граммзаписи 250 вт.

**Габариты приемника:** 550 X 550 X 900 мм.

**Габариты зирана** (в футляре): 1100 X 1300 X 120 мм.



МИНИСТЕРСТВО  
ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
С С С Р

*Харьковский  
политехнический институт  
им. В. И. Ленина*

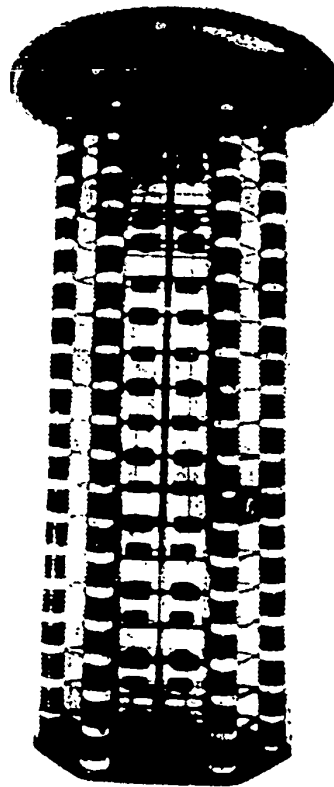
**ГЕНЕРАТОР  
ИМПУЛЬСОВ  
ВЫСОКОГО  
НАПРЯЖЕНИЯ**

С НОМИНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

**5 МИЛЛИОНОВ ВОЛЬТ**

ПРИ ЕМКОСТИ В РАЗРЯДЕ

**20 000 п. ф.**



**ГИН-5000/0,02**

50X1-HUM

*В*

---

ГИН-5000/0,02 предназначен для получения мощных однократных электрических импульсов высокого напряжения с амплитудой до 5 миллионов вольт при токах до 40 тысяч ампер, имитирующих в лабораторных условиях удары молнии.

ГИН-5000/0,02 применяется для исследования поведения электрооборудования дальних электропередач очень высокого напряжения — 400 тысяч вольт и выше — при воздействии на них грозových разрядов.

Установка позволяет исследовать различные комплексы вопросов грозоустойчивости и грозозащиты линий электропередач, подстанций очень высокого напряжения, промышленных зданий, а также может быть использована для изучения физических явлений, связанных с импульсными разрядами очень высокого напряжения.

ГИН-5000/0,02 является самым большим из существующих генераторов импульсов напряжения в СССР и в Европе.

Генератор работает по схеме умножения Аркадьева — Маркса; он состоит из 40 высоковольтных конденсаторов с зарядным напряжением 125 кВ при емкости 0,8 мкФ каждый. Конденсаторы заряжаются в параллельном соединении от источника постоянного тока высокого напряжения 250 кВ, а разряжаются в последовательном соединении через 20 регулируемых шаровых искровых промежутков и дают при этом умножение зарядного напряжения в 20 раз.

Заряд осуществляется через металлические зарядно-разрядные сопротивления, которые в процессе разряда используются для формирования импульса. Кроме того, для формирования импульса используются внешние элементы.

---

---

Разрядные искровые промежутки образованы металлическими шарами диаметром 125 мм, расстояние между которыми изменяется с помощью моторного привода с дистанционным управлением.

«Зажигание» ГИН-5000/0,02 осуществляется через трехшаровые зажигающие промежутки, включенные на первых четырех ступенях установки и управляемые общим редуктором. Предусмотрен вариант схемы зажигания через двухшаровые промежутки, один из шаров которого имеет подсвечивающий электрод.

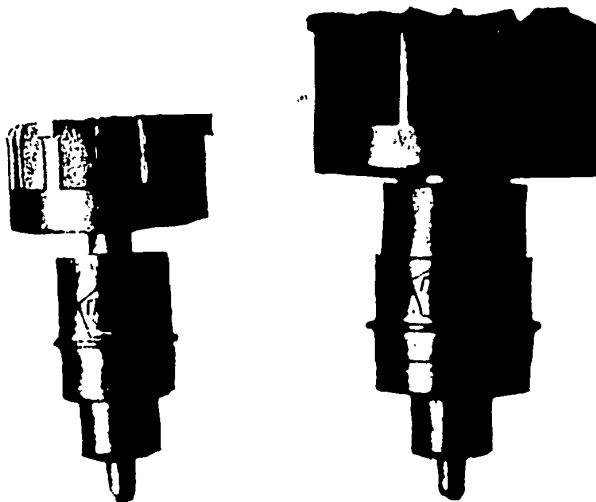
Управление ГИН-5000/0,02 осуществляется со специального пульта.

Энергия разряда . . . . .	250 000 вт-с
Средняя мощность за время разряда 10 мсек. . . . .	25 миллионов квт
Генератор дает при разряде искру . .	до 8 м
Вес . . . . .	37 тонн
Высота . . . . .	17 м
Основание в поперечнике . . . . .	5,6 м

Модель выполнена в масштабе 1 : 7.

---

*Всесоюзная  
промышленная выставка 1956 г.*



**МЕТАЛЛО-КЕРАМИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРНЫЕ  
ЛАМПЫ типов ГИ-6Б, ГИ-7Б, ГИ-11Б,  
ГИ-12Б, ГС-9Б**

Основное назначение ламп:

типов ГИ-6Б, ГИ-7Б, ГИ-11Б, ГИ-12Б — генерирование колебаний высокой частоты в схеме с заземленной сеткой в непрерывном и импульсном режимах, типа ГС-9Б — генерирование колебаний высокой частоты в схемах с заземленной сеткой.

50X1-HUM

**МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

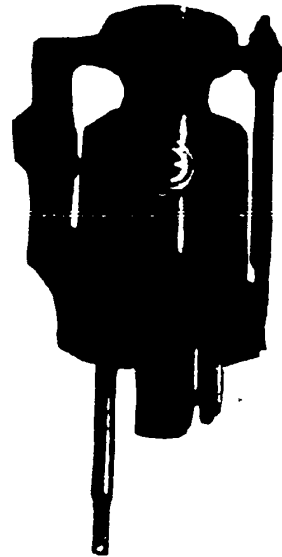
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Характеристика	Лампы типа ГИ-6Б	Лампы типа ГИ-7Б	Лампы типа ГИ-11Б	Лампы типа ГИ-12Б	Лампы типа ГС-9Б
Напряжение накала, <i>в</i>	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Ток накала, <i>а</i>	2,1	2,1	0,815	0,815	1,10
Анодное напряжение, <i>в</i>	1350	1050	800	800	1500
Крутизна характеристики, <i>ма/в</i>	22	22	10,0	10	19,5
Полезная мощность в режиме непрерывной генерации, <i>вт</i>	130	30	8	3	40
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом, <i>вт</i>	350	350	80	80	300
Предельная длина волны, <i>см</i>	18*	11*	14	9	15
Высота, <i>мм</i>	110,5	110,5	88,5	88,5	110,5
Диаметр, <i>мм</i>	65	65	45	45	65
Вес, <i>г</i>	330	330	120	120	310

\* В импульсном режиме

*Всесоюзная  
промышленная выставка 1956 г.*

**ОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ  
КЛИСТРОНЫ**



**типов К-12, К-15, К-19  
и К-26**

Incl - 1/14 -

**МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР**

**БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Основное назначение клистронов — генерирование маломощных колебаний сверхвысокой частоты.

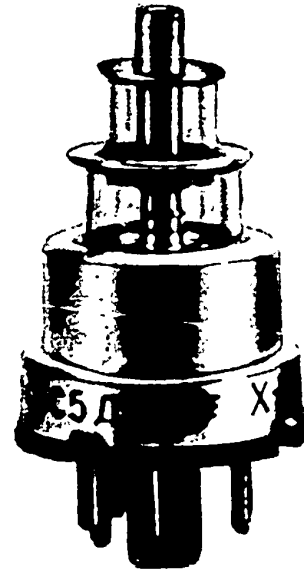
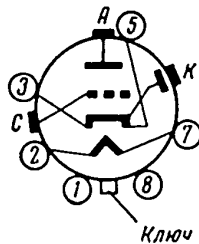
Клистроны типов К-12, К-15 и К-26 имеют стеклянное оформление с внешним контуром, клистроны типа К-19 — металлическое с внутренним контуром.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

	К-12	К-15	К-19	К-26
Напряжение накала, <i>в</i> . . . . .	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала, <i>а</i> . . . . .	0,7	0,5	0,5	0,65
Напряжение резонатора, <i>в</i> . . . . .	250	250	300	250
Ток катода, <i>ма</i> . . . . .	40	40	32	85
Общий ток отражателя, <i>ма</i> . . . . .	2	2	7	20
Высота, <i>мм</i> . . . . .	80	73	90,5	140
Диаметр, <i>мм</i> . . . . .	29	25	43	33
Вес, <i>г</i> . . . . .	25	20	60	60

# Всесоюзная промышленная выставка 1956 г.

## МАЯЧКОВЫЙ ТРИОД типа 6С5Д



Основное назначение триода — генерирование колебаний сверхвысокой частоты.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

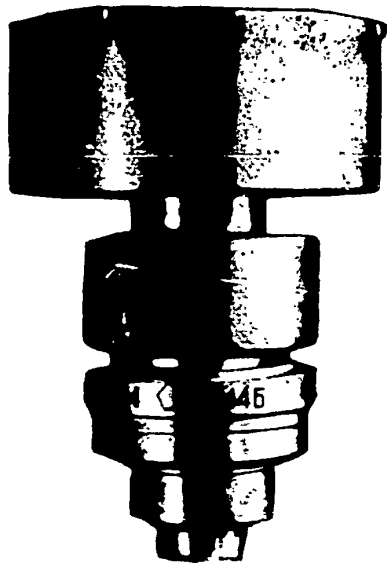
Напряжение накала . . . . .	6,3 в
Напряжение анода . . . . .	≤ 300 в
Ток накала . . . . .	0,7—0,85 а
Ток анода . . . . .	≤ 25 ма
Колебательная мощность . . . . .	≤ 35 мвт
Мощность, рассеиваемая анодом . . . . .	≤ 6,5 вт
Емкость входная . . . . .	1,9—2,8 пф
Емкость выходная . . . . .	≤ 0,05 пф
Емкость проходная . . . . .	1,15—1,5 пф
Высота наиб. . . . .	6,5 мм
Диаметр наиб. . . . .	33 мм
Вес наиб. . . . .	40 г

incl

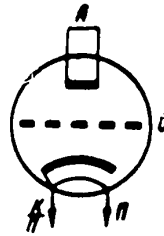
МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
В Ю Р О Т Е Х Н И Ч Е С К О Й И Н Ф О Р М А Ц И И



# Всесоюзная промышленная выставка 1956 г.



**МЕТАЛЛО-  
КЕРАМИЧЕСКАЯ  
ГЕНЕРАТОРНАЯ ЛАМПА  
типа ГИ-14Б**



Основное назначение лампы — работа в режиме генерации с самовозбуждением и внешней обратной связью в диапазоне волн 30—60 см.

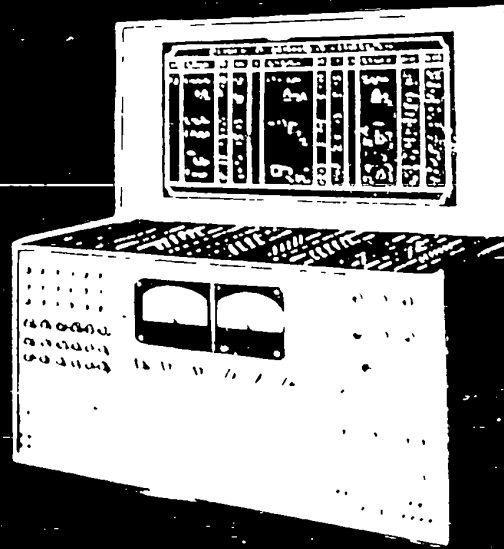
## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Напряжение накала	12,6 в
Ток накала	4,8 а
Крутизна характеристики	35 ма/в
Полезная мощность в режиме импульсной генерации	125 мвт
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	500 вт
Предельная длина волны	60 см
Высота	147 см
Диаметр	100,2 мм

**МИНИСТЕРСТВО  
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР  
БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*I*

SECRET



МИНИСТЕРСТВО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ  
И СРЕДСТВ  
АВТОМАТИЗАЦИИ  
С С С Р

*Э*  
ЛЕКТРОННЫЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ  
МАШИНЫ

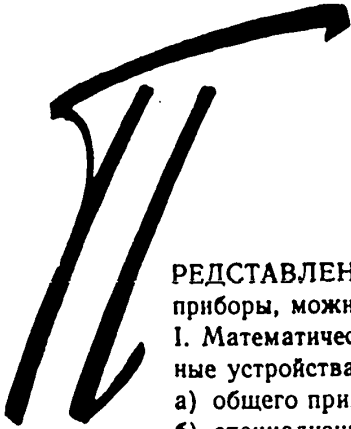
•  
ПРИБОРЫ  
ИНФРАНИЗКОЙ  
Ч А С Т О Т Ы

*Краткий каталог*

• ЦЕНТРАЛЬНОЕ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ •

50X1-HUM

# П Р Е Д И С Л О В И Е



**ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ** в каталоге математические машины и приборы, можно разделить на 5 групп:

I. Математические машины (электромоделели) и вычислительные устройства непрерывного действия:

- а) общего применения;
- б) специализированные.

II. Дополнительная аппаратура, расширяющая возможности электромоделелей.

III. Регистрирующие приборы и индикаторы.

IV. Приборы инфранизкого диапазона частот.

V. Универсальные цифровые машины.

VI. Машины и приборы, осваиваемые производством.

Основное место в каталоге занимают электронные машины непрерывного действия, разработанные в СКБ-245 МПСА и предназначенные для решения обыкновенных дифференциальных уравнений — электронные модели. Этими уравнениями описываются динамика различных механических и электрических объектов, а также производственных и технологических процессов. Следовательно, при помощи электромоделелей можно имитировать реальные процессы в лабораторных условиях и производить их детальные экспериментальные исследования.

В электронных машинах, построенных на принципе электрического моделирования, математическим величинам соответствуют непрерывные значения каких-либо физических величин. В электромоделелях постоянного тока переменные величины представляются напряжениями постоянного тока, которые могут изменяться во времени.

При электрическом моделировании составляется такая электрическая схема, работа которой описывается той же системой уравнений, что и исследуемый процесс.





Так, при моделировании динамики полета самолета составляется электрическая схема, описываемая системой уравнений, аналогичной системе уравнений движения реального самолета.

При этом той или иной величине, характеризующей полет самолета, всегда будет соответствовать определенная величина напряжения в каком-то заранее определенном масштабе в электрической схеме — модели. Рассматривая распределение напряжений в схеме и наблюдая за их изменениями во времени, можно таким способом исследовать движение самолета в воздухе.

Для моделирования систем уравнений в состав электронных моделей, в зависимости от их типа, входит различное количество функциональных блоков, каждый из которых служит для выполнения каких-либо математических операций: сложения, умножения, интегрирования, образования функций и т. п.

Отдельные функциональные блоки соединяются между собой в общую схему в соответствии с видом решаемого дифференциального уравнения. Электронные модели предназначаются для решения довольно широкого круга задач. Для этого в них имеется возможность изменения состава функциональных блоков, участвующих в решении конкретной задачи, и порядка соединения блоков между собой.

В случае применения электромоделей для какой-либо частной физической задачи, состав функциональных блоков машины и их коммутация между собой остаются, в основном, постоянными с возможностью введения небольших вариаций в связи с модификациями исследуемого объекта.

Электромоделей по своему назначению разделяются на линейные и нелинейные, предназначенные для решения линейных или нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами. Кроме того, имеются электромоделей для решения алгебраических уравнений, для дифференциальных уравнений в частных производных и т. д.

Результатом решения математической задачи является напряжение на выходе электромоделей. Это напряжение можно наблюдать и измерить при помощи измерительных приборов и индикаторов, зафиксировать при помощи осциллографа на пленке или бумаге, записать на электронном потенциометре или на каком-либо другом регистрирующем приборе.

Наша промышленность для этой цели изготавливает серийно ряд регистрирующих приборов и индикаторов, часть из которых представлена в каталоге.

Наряду с электромоделями, нашей промышленностью выпускается аппаратура, расширяющая возможности их применения. Так, например, выпускаются: комплект нелинейных блоков КНБ для решения с его помощью на линейных электромоделях некоторых нелинейных задач; электромеханический динамический блок ЭДБ-1 для исследования гироскопической аппаратуры и др.

Электронные машины непрерывного действия имеют ценное свойство — высокую скорость работы и сравнительную простоту подготовки задачи для решения на машине. Время решения задачи может составить секунды и даже доли секунды, в зависимости от выбранного масштаба времени.

Явления, происходящие в естественных условиях в течение долей секунд, могут протекать в электромоделях в течение нескольких минут и, наоборот, на модели можно в течение нескольких минут наблюдать явления, протекающие в обычных условиях годами.

Благодаря возможности работы в натуральном масштабе времени, все электронные модели постоянного тока пригодны для сопряжения и совместной работы с исследуемыми приборами управления или автоматического регулирования.

С помощью электронных моделей в настоящее время решены важные задачи по исследованию устойчивости самолета с автопилотом, по исследованию автоколебательных систем и много других.

Они широко применяются для решения многих инженерных и физических задач, возникающих при создании новых машин и агрегатов, для разработки систем и приборов автоматического регулирования различными производственными агрегатами и технологическими процессами. Регуляторы, построенные с использованием блоков электромоделей, могут успешно использоваться для управления технологическими процессами.

Электронные модели облегчают умственный труд людей, высвобождают их силы, повышают производительность. Наличие электромоделей в ряде ведущих исследовательских учреждений нашей страны и большой



эффект от их применения сэкономили много государственных средств и времени, намного облегчили и ускорили значительное число чрезвычайно важных исследований.

Отдельное место в каталоге занимают приборы инфранизкого диапазона частот. В настоящее время промышленностью выпускается комплект приборов инфранизкого диапазона частот, который предназначен для снятия частотной и переходной динамических характеристик систем автоматического регулирования или управления или их отдельных устройств.

Кроме того, при помощи данных приборов можно производить различные измерения в диапазоне частот между нулем и нижней границей звукового диапазона т. е. практически от 0,01 гц до десятков герц.

Снятые при помощи этого комплекта данные позволяют выбирать для систем автоматического регулирования и следящих систем наилучшие характеристики.

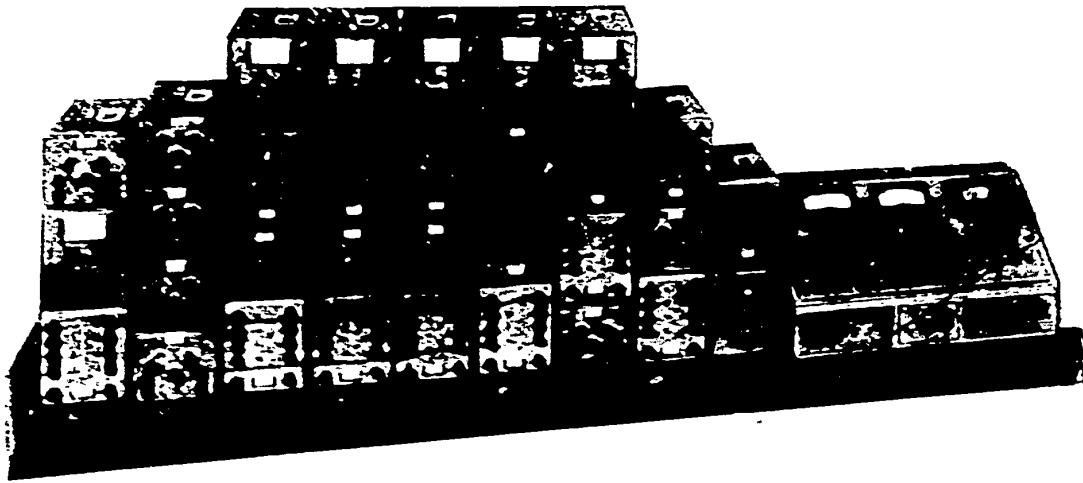
В комплект приборов входят:

1. Фазометр — частотомер НФ-2.
2. Генератор периодических колебаний НГПК-2.
3. Двойной пиковый вольтметр ДПВ-1М.
4. Компенсационный выпрямитель КВ-2.
5. Электронно-стабилизированный выпрямитель ЭСВ-1М (служит для питания первых трех приборов).

Универсальные цифровые машины, являющиеся весьма ценными при точных расчетах, в каталоге представлены машиной «Урал».



# ЭЛЕКТРОННАЯ М О Д Е Л ь И П Т - 5





Электронная модель ИПТ-5 предназначена для лабораторных исследований объектов, динамика которых описывается линейными дифференциальными уравнениями с постоянными и переменными коэффициентами вида:

$$\frac{dx_l}{dt} = \sum_{j=1}^9 a_{lj}(t)x_j + f_l(t), \text{ где } l = 1, 2, \dots, 9.$$

Процесс интегрирования может происходить либо в натуральном, либо в ином масштабе времени. Режим работы машины допускает автоматическое повторение решения с индикацией на трубке электронно-лучевого индикатора, либо фиксацию искомым переменных в процессе интегрирования с последующим продолжением, по желанию оператора, прерванного процесса решения.

Электромодель выполнена в виде комплекта небольших и легко транспортируемых отдельных блоков, из которых набирается задача, подлежащая исследованию.

Блоки операционных усилителей электромодеи ИПТ-5 содержат усилители постоянного тока с триодной схемой стабилизации нуля.

Электромодель пригодна для сопряжения и совместной работы в натуральном масштабе времени с исследуемыми приборами управления или автоматического регулирования.

Машина имеет комплект аппаратуры для проверки и настройки ее основных блоков.

Коммутация функциональных блоков для исследуемой задачи осуществляется шнурами.

Электропитание модели осуществляется от двух типовых блоков питания ЭСВ-1М, входящих в комплект машины.

С помощью комплекта нелинейных блоков КНБ на электромоде-ли ИПТ-5 можно решать ряд нелинейных задач.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

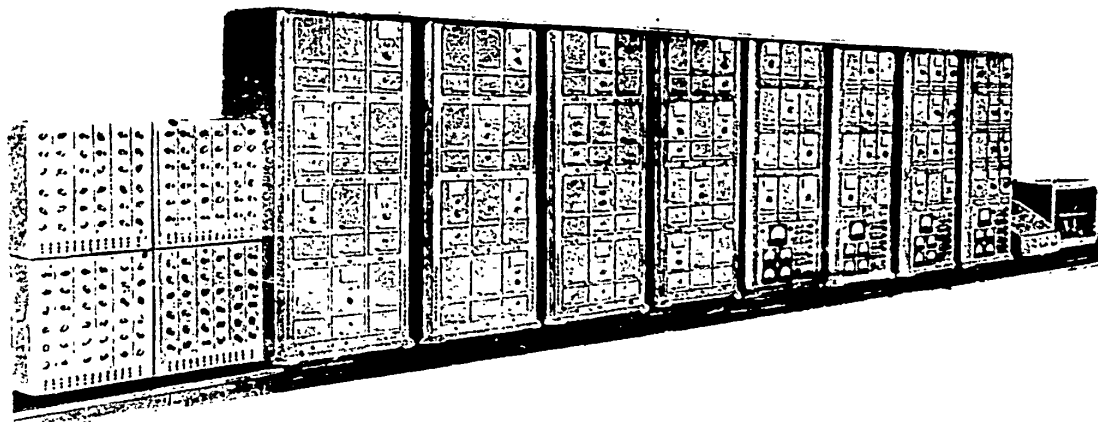
Порядок решаемых дифференциальных уравнений . . . . .	9
Длительность интегрирования в натуральном масштабе времени . . . . .	до 150 сек.
Имеет в своем полном комплекте функциональные блоки:	
операционных усилителей . . . . .	18
переменных коэффициентов . . . . .	18
постоянных коэффициентов (трехдекадных) . . . . .	18
Потребляет:	
от однофазной сети 220 в 50 гц . . . . .	2 квд
от источника постоянного тока 26 в . . . . .	20 а
Полный комплект требует для своей установки на столе площадь . . . . .	2000 - 400 м.м
Вес полного комплекта (без источников питания) . . . . .	около 500 кг

**МПСА**



**СССР**

# **ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ МПТ-9**



# POOR ORIGINAL

Линейная электронная модель предназначена для лабораторных исследований динамики электрических систем автоматического регулирования и управления движением, которые описываются линейными дифференциальными уравнениями с постоянными и переменными коэффициентами вида:

$$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^{16} a_{ij}(t)x_j + f_i(t), \text{ где } i = 1, 2, \dots, 16.$$

Процесс интегрирования может происходить либо в натуральном, либо в ином масштабе времени. При работе электро модели может осуществляться с индикацией на трубке электронно-лучевого индикатора, либо автоматическое повторение решения, либо однократное решение, а также фиксация на определенном отрезке времени искомым переменных в процессе интегрирования. Регистрация решения может производиться также на ленте отдельного шлейфового осциллографа или самописца. Электро модель пригодна для сопряжения и совместной работы с исследуемыми приборами управления или автоматического регулирования.

Машина имеет комплект аппаратуры для проверки и настройки ее основных блоков. Точность моделирования зависит от характера исследуемой задачи и в ряде случаев может достигать 1-5%.

С помощью комплекта нелинейных блоков КНБ на электро модели МПТ-9 можно решать ряд нелинейных задач.

Может поставяться как в полном комплекте, так и в виде полукомплекта—МПТ-9/1, причем в этом случае порядок решаемых дифференциальных уравнений уменьшается до 8, а состав функциональных блоков сокращается вдвое.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

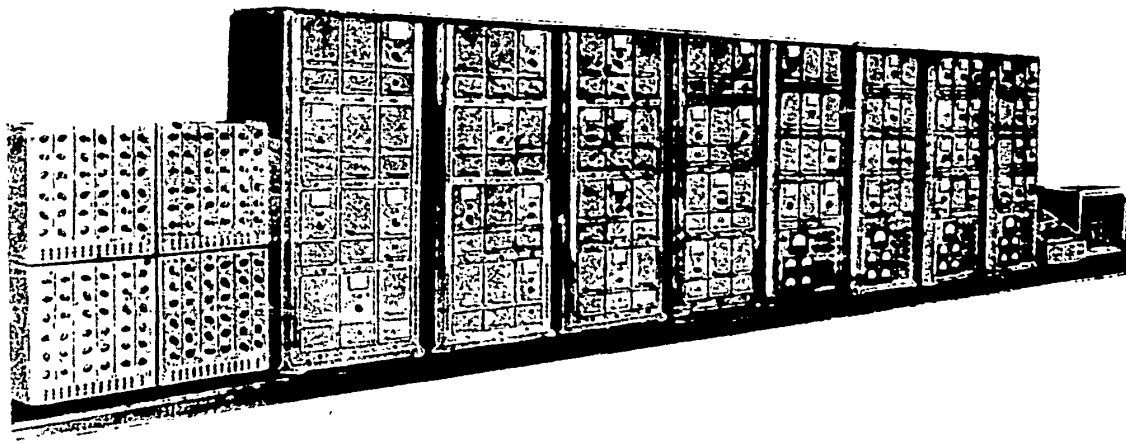
Максимальный порядок решаемых дифференциальных уравнений	16
Длительность интегрирования в натуральном масштабе	до 200 сек.
Имеет в своем полном комплекте функциональные блоки:	
операционных усилителей	48 шт.
постоянных коэффициентов	48 шт.
переменных коэффициентов	48 шт.
Потребляет:	
от однофазной сети 220 в 50 герц	5 квт
от источника постоянного тока 20 в	50 а
Занимаемая площадь на столе	7000x800 мм
Максимальная высота блоков	1230 мм
Вес (без источника питания)	около 1800 кг

**МПСА**



**СССР**

# **ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ МПТ-9**



POOR ORIGINAL

Линейный интегратор предназначен для лабораторных исследований в области систем автоматического регулирования и управления аппаратами, в которых описывается линейными дифференциальными уравнениями с постоянными и переменными коэффициентами.

Моделирует уравнения 1-го, 2-го, ..., 16-го порядка.

Процесс интегрирования может происходить либо в натуральном, либо в ином масштабе времени. При работе электромоделей может осуществляться с индикацией на трубке электронно-лучевого индикатора, либо автоматическое повторение решения, либо однократное решение, а также фиксация на определенном отрезке времени искомым переменных в процессе интегрирования. Регистрация решения может производиться также на экране электронного шлейфового осциллографа или самописца. Аппарат имеет возможность для сопряжения и совместной работы с исполнительными механизмами управления или автоматического регулирования.

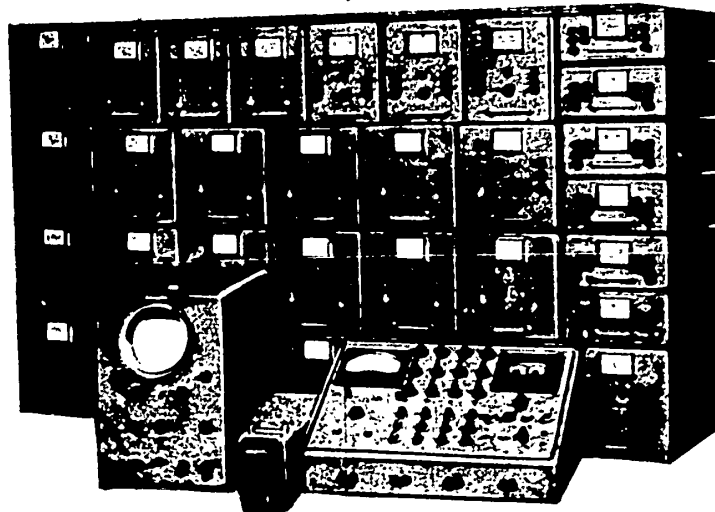
Машина имеет комплект аппаратуры для проверки и настройки ее основных блоков. Точность моделирования зависит от характера исследуемой задачи и в ряде случаев может достигать 1-5%.

С помощью комплекта несвязанных блоков КНБ на электромоделе МПТ-9 можно решать ряд нелинейных задач.

Может поставляться как в полном комплекте, так и в виде подкомплекта — МПТ-9/1, причем в этом случае порядок решаемых дифференциальных уравнений уменьшается до 8, а состав функциональных блоков сокращается вдвое.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Максимальный порядок решаемых дифференциальных уравнений	16
Длительность интегрирования в натуральном масштабе	до 200 сек.
Имеет в своем полном комплекте функциональные блоки:	
операционных усилителей	48 шт.
постоянных коэффициентов	48 шт.
переменных коэффициентов	48 шт.
Потребляет:	
от однофазной сети 220 В 50 Гц	5 квт
от источника постоянного тока	50 а
Занимаемая площадь на столе	7000 × 800 мм
Максимальная высота блоков	1200 мм
Вес (без источников питания)	около 1800 кг



# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ М О Д Е Л Ь М П Т - 1 1

Электромодель МПТ-11 предназначена для лабораторных исследований объектов, динамика которых описывается нелинейными дифференциальными уравнениями с постоянными и переменными коэффициентами вида:

$$\frac{dx_i}{dt} = F_i(x_1, x_2, \dots, x_l, t), \text{ где: } i = 1, 2, \dots, 6 \quad (12)$$

Процесс интегрирования может происходить в натуральном либо в ином масштабе времени. Режим работы машины позволяет получать решения с индикацией на трубке электроинно-лучевого индикатора.

Электромодель выполнена в виде удобных для транспортирования отдельных блоков, из которых собирается схема в соответствии с моделируемой задачей.

Электромодель пригодна для сопряжения и совместной работы с реальными приборами управления и регулирования. Машина имеет комплект аппаратуры для проверки и настройки ее основных блоков.

Коммутация функциональных блоков для исследуемой задачи осуществляется шнурами.

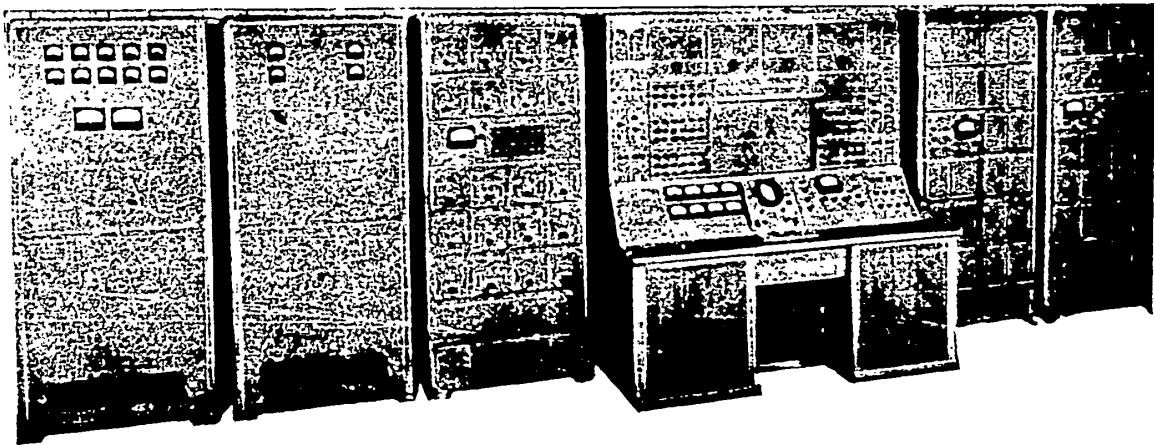
Может поставляться в виде одинарного или удвоенного полукомплекта МПТ-11М.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Порядок решаемых дифференциальных уравнений . . . . .	6 (12)
Длительность интегрирования в натуральном масштабе времени . . . . .	до 400 сек.
Имеет в своем полукомплекте функциональные блоки:	
основных операционных усилителей . . . . .	6 шт.
нелинейных зависимостей . . . . .	6 шт.
перемножения . . . . .	6 шт.
нелинейной функции от одной переменной . . . . .	6 шт.
постоянных коэффициентов . . . . .	24 шт.
Потребляет:	
от однофазной сети 220 в 50 гц . . . . .	6 квд
Полукомплект требует для своей установки на столе площадь . . . . .	4000 × 500 мм
Вес полукомплекта (без источников питания) . . . . .	350 кг

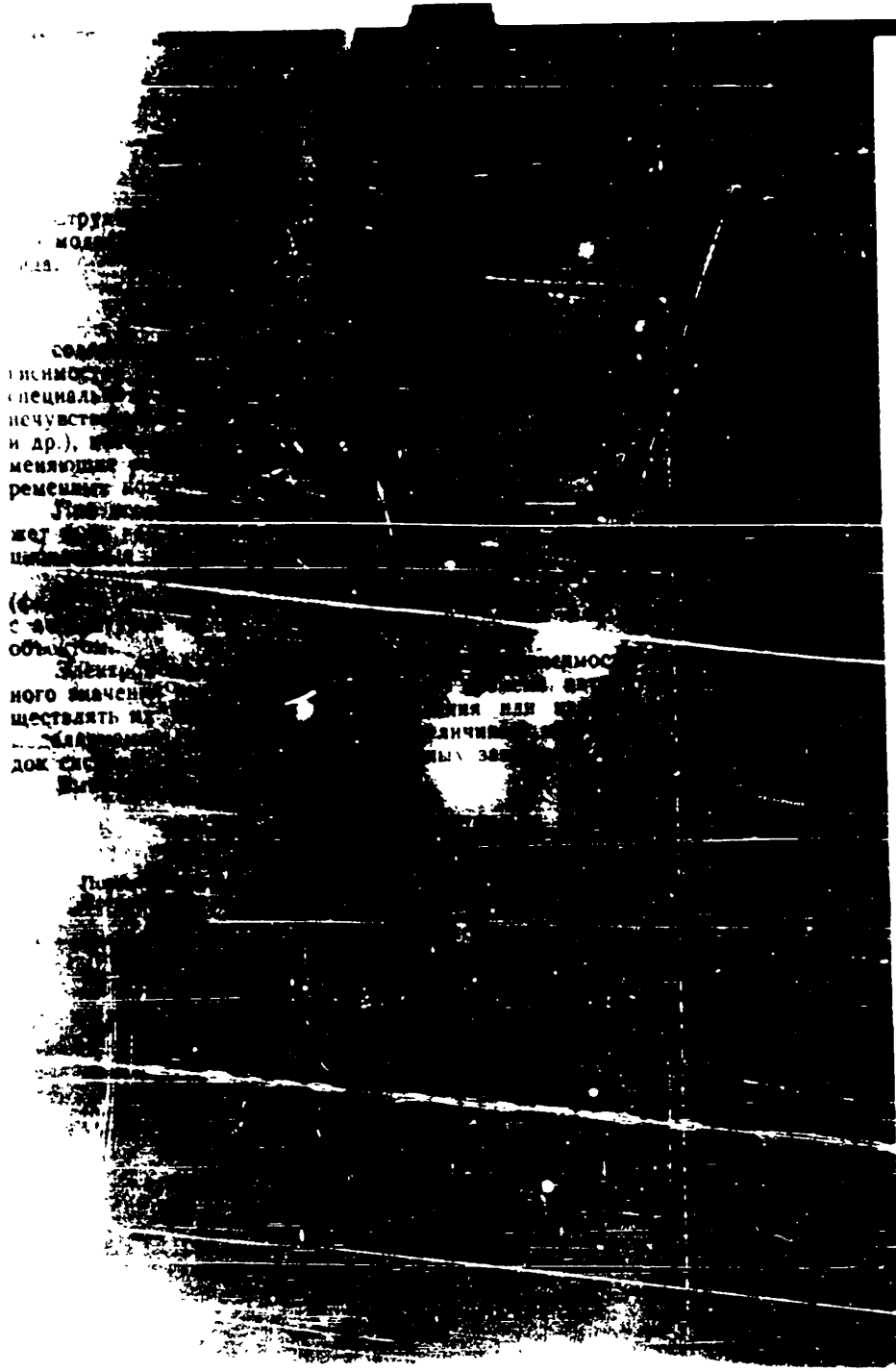
**МИЦА**  
С С С Р

# ЭЛЕКТРОННАЯ М О Д Е Л ь МН-1





POOR ORIGINAL



СТРУКТУРА  
НОВАЯ

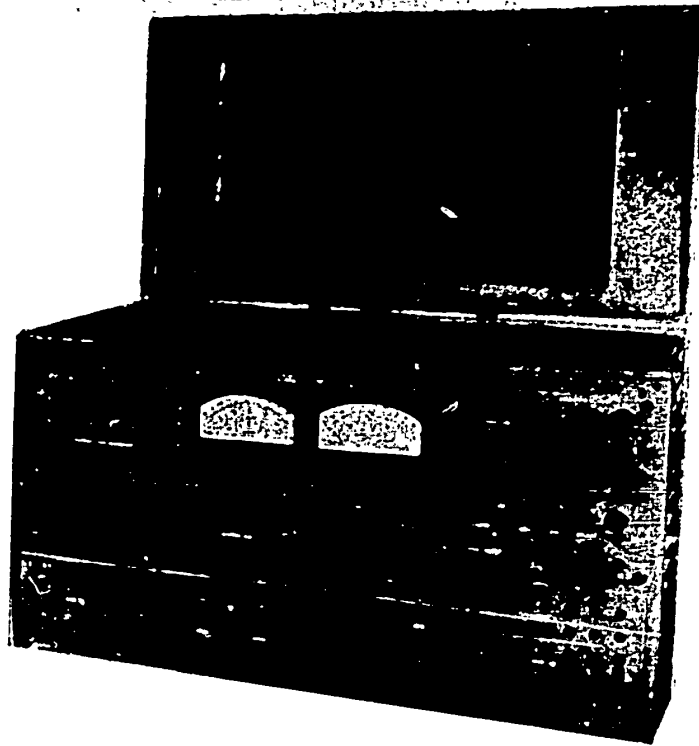
СОСТАВ  
СКОРОСТЬ  
СПЕЦИАЛЬ  
НЕЧУВСТВО  
И ДР.), И  
МЕНЯЮЩИЕ  
РЕШЕНИЕ

ЖЕТ

ОБЪЕДИН

НОГО ЗАМЧЕН  
ШЕСТВАТЬ  
ДОК

ЗАДАЧА  
ОТДЕЛ  
ОТДЕЛ  
ОТДЕЛ  
ОТДЕЛ



**МАЛОГАБАРИТНАЯ  
ЭЛЕКТРОННАЯ  
МОДЕЛЬ  
МН-7**

Электромодель МН-7 пригодна для решения на ней задач, описываемых обыкновенными нелинейными дифференциальными уравнениями вида:

$$\frac{dx_i}{dt} = F_i(x_1, x_2, \dots, x_l, t), \text{ где: } i = 1, 2, \dots, 6.$$

В первую очередь она предназначена для разработки систем и приборов автоматического регулирования различными производственными агрегатами и технологическими процессами.

Решаемые уравнения могут содержать нелинейные зависимости функции от одной переменной и произведения двух переменных, причем общее количество таких нелинейных операций не должно превышать четырех.

Для решения более сложных задач возможна параллельная работа двух или более электромоделей. Электромодель может работать в натуральном масштабе времени совместно с реальными приборами автоматического управления или регулирования.

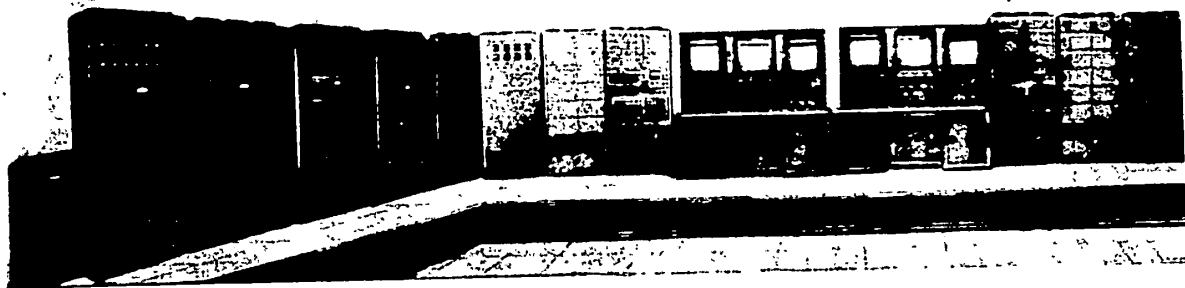
В состав электромодели входят 16 операционных усилителей постоянного тока, выполняющих операции интегрирования, дифференцирования, суммирования и масштабных преобразований, а также 8 диодных ячеек, осуществляющих дополнительно нелинейные зависимости вида люфта, момента сухого трения, зоны нечувствительности и ограничения, встречающиеся в приборах автоматического регулирования и управления. Набор задачи осуществляется на коммутационном поле, расположенном под открывающейся защитной крышкой.

К электромодели прилагается электронно-лучевой индикатор И-5. Электропитание осуществляется от блока ЭСВ-6.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Порядок решаемых уравнений . . . . .	6
Модель имеет в своем составе:	
блоки нелинейных зависимостей функции от одной переменной . . . . .	4 шт.
блоки перемножения двух переменных . . . . .	4 шт.
Потребляемая мощность от однофазной сети 220 в 50 гц . . . . .	735 вa
Занимаемая площадь на столе . . . . .	0,5 м <sup>2</sup>
Вес комплекта . . . . .	170 кг

# ЭЛЕКТРОННАЯ М О Д Е Л Ь МН-8



Электромодель МН-8 предназначена для решения сложных задач по исследованию систем автоматического регулирования и управления, описываемых дифференциальными нелинейными уравнениями высокого порядка вида:

$$\frac{dx_i}{dt} = F_i(x_1, x_2, \dots, x_i, t), \text{ где: } i = 1, 2, \dots, n$$

с большим количеством переменных коэффициентов и нелинейных зависимостей.

Схема электромодели содержит быстродействующие электронные блоки, с помощью которых осуществляется 32 операции интегрирования, 48 операций суммирования, 48 умножений на постоянный коэффициент, устанавливаемый по трем десятичным разрядам, 36 переменных коэффициентов, 12 операций перемножения искоемых величин, 10 нелинейных зависимостей функции от одной переменной, 40 нелинейных зависимостей типа сигнатуры, 9 нелинейных зависимостей характеристик люфта, ограничения, зоны нечувствительности, четыре функции с запаздывающим аргументом и четыре операции дифференцирования.

Для сопряжения с реальной аппаратурой в электромодели предусмотрены мощные выходные усилители.

Благодаря малому дрейфу в схеме интегрирующих блоков электромодель может применяться для исследования процессов, протекающих в течение времени 30 минут и более.

Все основные блоки электромодели (интегрирующие, суммирующие, постоянных коэффициентов, переменных коэффициентов и перемножения) характеризуются высокой точностью работы, что дает возможность с помощью установки решать ряд практических задач с повышенной точностью.

Система управления электромодели, построенная на основе электронной пересчетной схемы, отличается большой гибкостью и универсальностью. Так, в процессе решения задачи возможно производить различные изменения масштабов для искоемых величин или же изменения в структуре исследуемой системы. Процесс решения на электромодели может периодически повторяться или останавливаться в заранее установленные моменты времени, при достижении одной из искоемых величин заданного значения или при ненормальной работе решающих блоков.

В процессе подготовки решения задачи автоматически проверяется правильность ее набора по 40 контрольным точкам. Кроме этого, пробные решения могут производиться в темпе, убыстренном в 10 раз по сравнению с натуральным масштабом времени.

Конструктивно электромодель выполнена в виде 13 отдельных секций (шкафов), соединенных между собой кабелями.

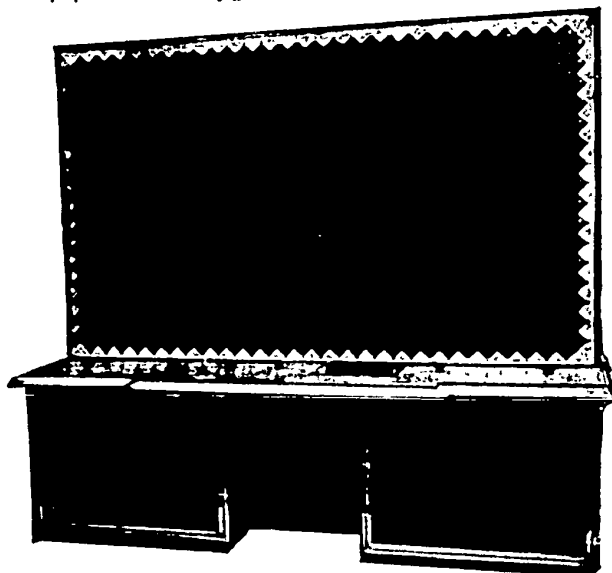
#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Потребляемая мощность от трехфазной сети 220 в 50 гц . . . . .	25 кВа
Необходимая площадь помещения для эксплуатации электромодели . . . . .	60 м <sup>2</sup>
Вес . . . . .	около 6000 кг

**УПСГА**



**: С С Р**



**ЭЛЕКТРОИНТЕГРАТОР  
ЭИ-12**

Электронинтегратор ЭИ-12 предназначен для приближенного решения систем конечно-разностных уравнений, аппроксимирующих уравнения в частных производных эллиптического типа.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[ A_1(x, y) \frac{\partial u}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ A_2(x, y) \frac{\partial u}{\partial y} \right] = F(x, y)$$

при краевых условиях I, II, III рода и обеспечивает возможность исследования физических процессов, когда они описываются уравнениями указанного типа.

В результате решения задач на интеграторе путем непосредственного измерения могут быть получены:

значения функции в узловых точках сетки;  
приближенные значения первых частных производных

$$\frac{\partial u}{\partial x} \quad \text{и} \quad \frac{\partial u}{\partial y}$$

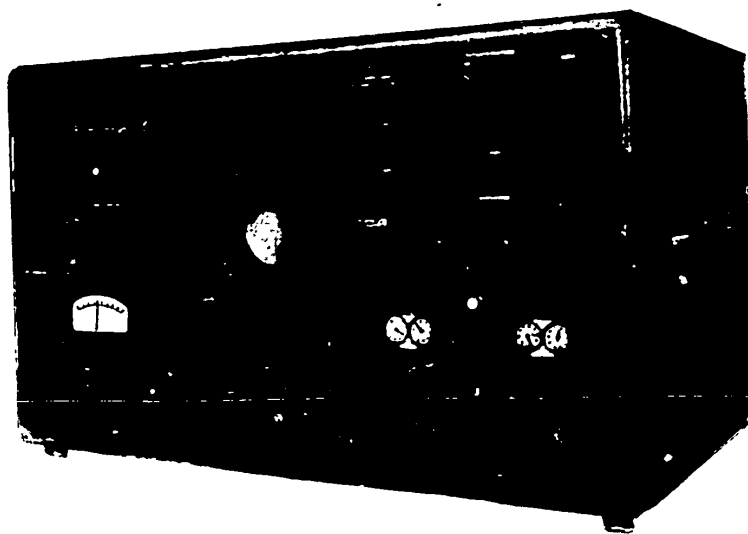
приближенные значения составляющих градиента для центральных точек клеток сетки;  
точки пересечения изолиний с линиями сетки, аппроксимирующей заданную область.

Общая погрешность решения задач до 2%.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество узловых точек сетки	448
Количество двухдекадных магазинов сопротивлений для задания коэффициентов $A_1$ и $A_2$	764
Количество граничных двухдекадных магазинов сопротивлений	88
Количество дейителей граничных условий	2
Магазин емкостей	1
Измерительное устройство для снятия результатов решения	1
Мощность, потребляемая от сети переменного тока 127/220 в 50 гц	150 вт
Габаритные размеры	2468 × 915 × 2135 мм
Вес	450 кг

ВНИМАНИЕ



**АВТОМАТ  
ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ  
АТР-1**



Автомат тяговых расчетов АТР-1 представляет собой специализированную нелинейную электромодель и предназначен для решения дифференциального уравнения движения поезда:

$$\frac{d^2S}{dt^2} = KF(V)$$

где:

$S$  — путь;  $V$  — скорость;  $t$  — время;  $F(V) = f - W - b \pm i$  — суммарная сила, действующая на поезд при его движении;  $f$  — сила тяги;  $W$  — сопротивление движению;  $b$  — тормозная сила;  $\pm i$  — профиль пути.

Автомат позволяет определить скорость и время движения поезда в любом пункте заданного перегона и подобрать оптимальные режимы его движения.

Результат решения  $V(S)$  можно наблюдать на экране электронно-лучевого индикатора и записывать на бумажной ленте автоматического регистрирующего устройства.

Время движения определяется по показаниям счетчика времени и по отметкам времени на ленте регистрирующего устройства.

Электромодель может работать в „быстром“ или „медленном“ темпе решения.

В первом случае решение происходит в 300 раз быстрее естественной длительности движения поезда, во втором — в 30 раз быстрее.

Решение может производиться однократно или с автоматическим повторением.

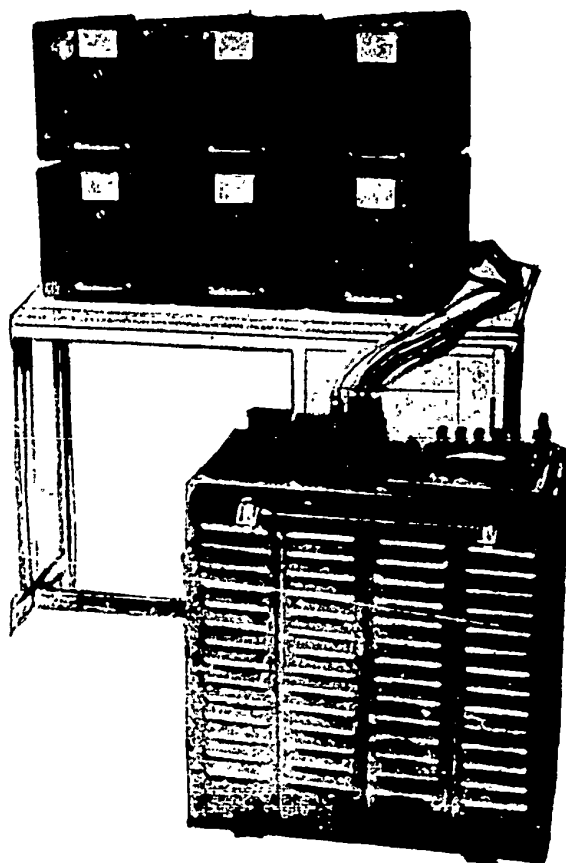
Автомат выполнен в виде настольного прибора.

Питание осуществляется от электронно-стабилизированного блока питания.

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Пределы значений основных параметров решаемой задачи:	
сила $F$ . . . . .	от — 120 до + 70 кг/м
скорость $V$ . . . . .	0 — 120 км/час
подъем (уклон) . . . . .	от — 30 до + 30%
Погрешность решения . . . . .	до ± 1%
Мощность, потребляемая от сети переменного тока 127/220 в 50 гц . . . . .	около 1 кВа
Вес комплекта . . . . .	100 кг

**ЦГА**  
СССР



**КОМПЛЕКТ  
НЕЛИНЕЙНЫХ БЛОКОВ  
ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОДЕЛЕЙ  
КНБ**

POOR ORIGINAL

Комплект нелинейных функциональных блоков КНБ предназначен для сопряжения и совместной работы с выпускаемыми промышленностью линейными электронными моделями (МЭМ-1, МЭМ-2, МЭМ-3, МЭМ-4 и др.) в целях исследования на этих математических машинах определенного класса нелинейных задач.

Электронные блоки одного типа выполняют операцию перемножения двух переменных величин  $y = ax \cdot x$  с погрешностью 1,0%.

Электронные блоки другого типа выполняют операцию образования нелинейной функции от одной переменной  $y = f(x)$ . При выполнении типовых нелинейных зависимостей вида  $\sin x$  и  $\cos x$  при  $x = 90^\circ$  блоки второго типа имеют погрешность менее 1,2%.

В комплект входит также модуль ПНБ-2 для компенсационной настройки схемы при наборе нелинейных зависимостей  $y = f(x)$ .

Комплект нелинейных блоков типа КНБ питается от одного типового источника стабилизированного питания ЭСВ-1М.

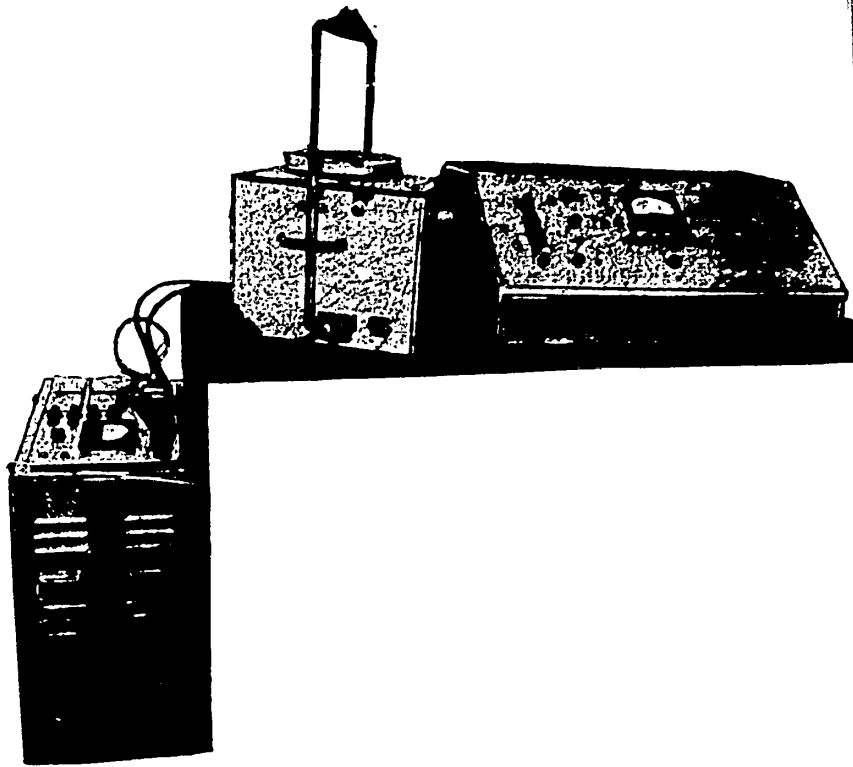
### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

В состав комплекта входят функциональные блоки:

перемножения  
образования нелинейной функции от  
одной переменной

Занимаемая площадь на столе

Вес комплекта



**ОДНОСТЕПЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ  
ДИНАМИЧЕСКИЙ БЛОК  
ЭДБ-1**

Динамический блок ЭДБ-1 представляет следящую систему, рассчитанную на совместную работу с типовыми электрическими моделями постоянного тока.

Угол отклонения платформы блока, с установленным на ней испытуемым объектом (например, гироскопическим устройством), пропорционален входному напряжению, поступающему от электрической модели.

Для обеспечения малой динамической погрешности при слежении, на вход ЭДБ-1 от электрической модели должны поступать напряжения, пропорциональные требуемому углу отклонения платформы и его первой и второй производным.

Максимальное ускорение платформы . . .  $12 \frac{1}{\text{сек.}^2}$

Максимальная скорость . . . . .  $2 \frac{1}{\text{сек.}}$

Максимальное значение момента инерции приборов, установленных на платформе— $0,15 \text{ кг.мсек}^2$ .

Платформа может устанавливаться так, что ее ось вращения будет располагаться либо в вертикальном, либо в горизонтальном положении.

При отработке динамическим блоком синусоидального сигнала частоты 1 гц и амплитуды  $20^\circ$  максимальная ошибка не превышает  $30'$ .

Блок ЭДБ-1 имеет в своем составе:

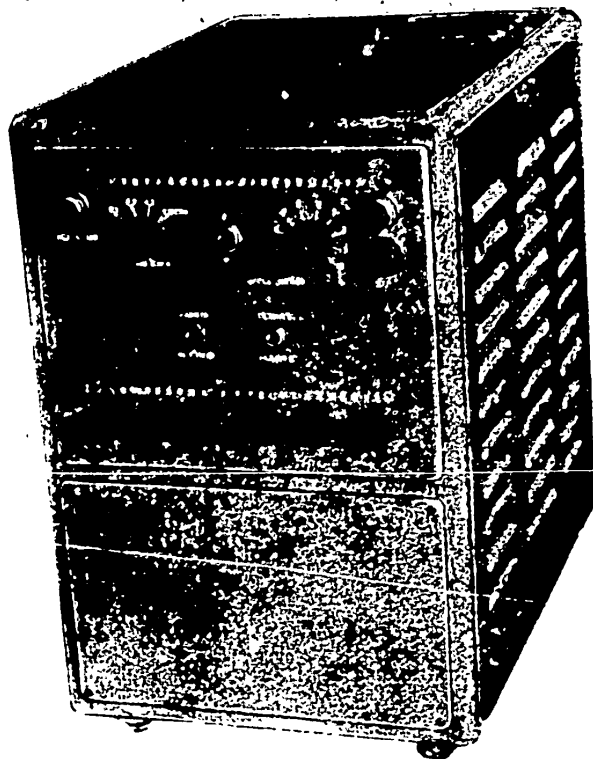
платформу ПЛ-1;

пульт управления ПУ-10;

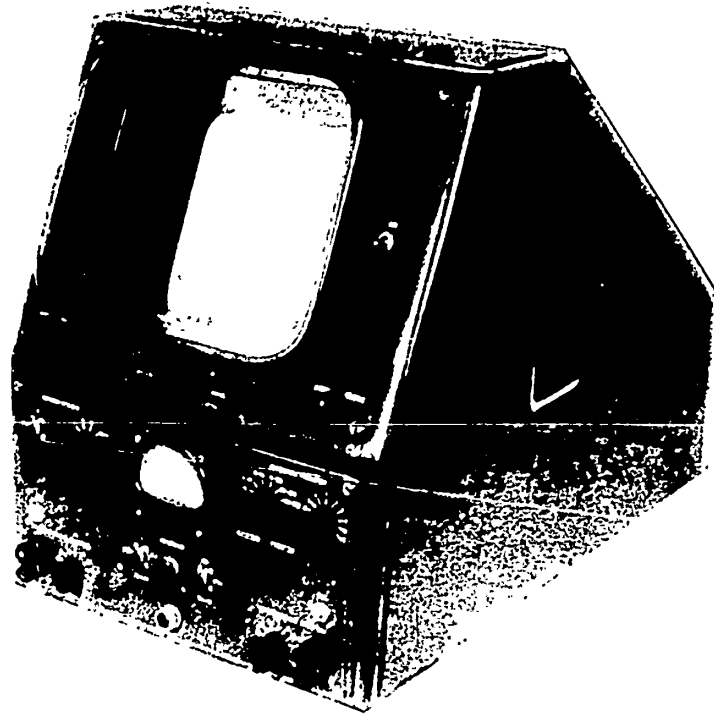
блок питания ЭСВ-5.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр платформы для приборов . . . . .	250 мм
Платформа ПЛ-1 и пульт управления ПУ-10 располагаются на столе площадью . . . . .	1500×600 мм
Габаритные размеры блока питания ЭСВ-5 . . . . .	700×400×750 мм
Питание блока ЭДБ-1:	
от сети переменного тока . . . . .	220 в 50 гц
от сети постоянного тока . . . . .	110 или 26 в
Потребляемая мощность:	
переменного тока . . . . .	2 ква
постоянного тока . . . . .	50 вт
Вес комплекта аппаратуры . . . . .	около 240 кг



**Б Л О К  
ПОСТОЯННОГО  
ЗАПАЗДЫВАНИЯ  
БПЗ-1**



**ЭЛЕКТРОННО-  
ЛУЧЕВОЙ  
ИНДИКАТОР  
И-4**

Электронно-лучевой индикатор И-4 предназначен для визуального наблюдения процессов по экрану электронно-лучевой трубки с длительным послесвечением типа 31-ЛО33 (послесвечение до 30 сек.).

Индикатор рассчитан на синхронную работу с типовыми электрическими моделями постоянного тока как в режиме однократной развертки, так и в режиме автоматического повторения процесса решения задачи на машине. Индикатор может применяться также как самостоятельный прибор. Индикатор обеспечивает возможность наблюдения за величинами как в функции времени, так и в функции другой переменной величины. Индикатор дает возможность одновременного наблюдения до 2 величин. Имеется возможность нанесения отметок времени на наблюдаемой кривой.

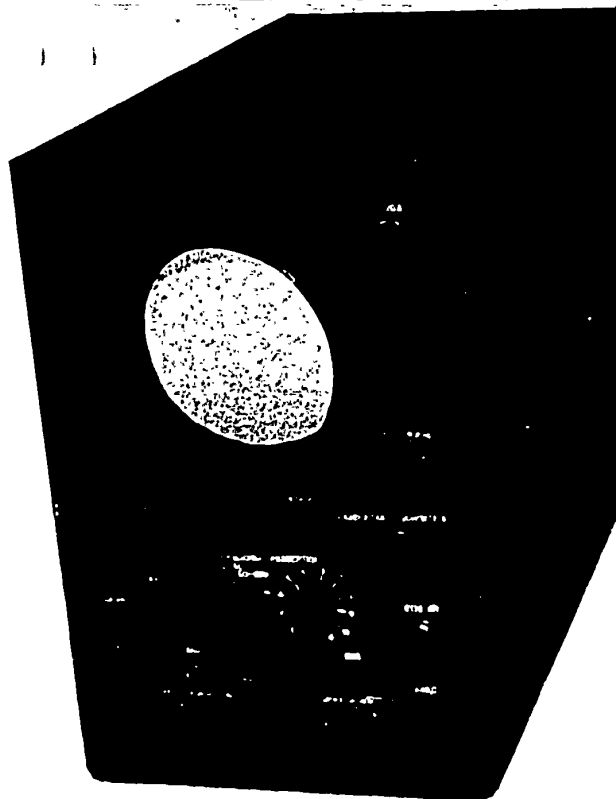
При помощи фотоприставки ФП-2 можно производить фотографирование изображений экрана трубки на стандартную фотопленку шириной 6 см.

Электропитание индикатора осуществляется непосредственно от сети 50 гц 220 в.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Размеры рабочей части экрана . . . . .	180×220 мм
Чувствительность по обеим осям при максимальном усилении . . . . .	20 мм/в
Длительность развертки:	
однократной . . . . .	от 10 до 400 сек.
с повторением . . . . .	от 1 до 80 сек.
Погрешность измерения величины . . . . .	не более 2%
Частота отметок времени . . . . .	25, 10, 5 и 1 гц
Потребляемая мощность от сети 220 в 50 гц . . . . .	150 Вт
Габаритные размеры . . . . .	715×375×495 мм
Вес . . . . .	40 кг





**ЭЛЕКТРОННО-  
ЛУЧЕВОЙ  
ИНДИКАТОР  
И-5**

Электронно-лучевой индикатор И-5 предназначен для визуального наблюдения процессов по экрану электронно-лучевой трубки с длительным послесвечением типа 13-ЛО36 (послесвечение до 30 сек.). Индикатор рассчитан на синхронную работу с типовыми электрическими моделями постоянного тока как в режиме однократной развертки, так и в режиме автоматического повторения процесса решения задачи на машине. Индикатор может применяться также как самостоятельный прибор. Индикатор обеспечивает возможность наблюдения за величинами как в функции времени, так и в функции другой переменной величины, а также одновременного наблюдения двух величин.

Индикатор обеспечивает возможность нанесения отметок времени на наблюдаемой кривой.

При помощи фотоприставки ФП-2 можно производить фотографирование изображений с экрана трубки на стандартную фотопленку шириной 6 см.

Электропитание индикатора осуществляется непосредственно от сети 50 гц 220 в.

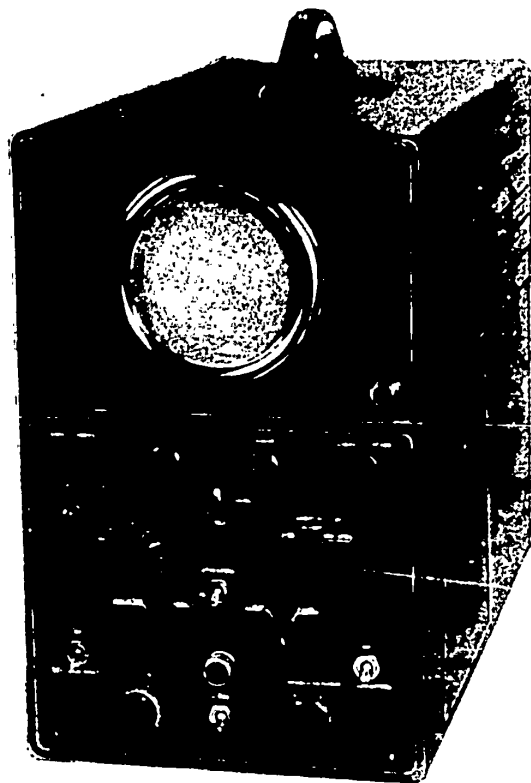
#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр экрана трубки . . . . .	130 мм
Чувствительность по обоим осям при максимальном усилении . . .	7 мм/в
Длительность развертки:	
однократной . . . . .	от 10 до 250 сек.
с повторением . . . . .	от 1 до 25 сек.
Частота отметок времени . . . . .	0,1; 1 и 10 гц
Потребляемая мощность от сети 220 в 50 гц . . . . .	40 вт
Габаритные размеры . . . . .	500×240×360 мм
Вес . . . . .	22,5 кг

**МГА**



**СССР**



**ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЕ  
РЕГИСТРИРУЮЩЕЕ  
УСТРОЙСТВО  
ЗРУ-1**

Прибор ЭРУ-1 предназначен для регистрации на экране электронно-лучевой трубки типа 10-ЛМ-2 с темновой записью кривых, представленных в виде изображений.

Полученное изображение сохраняется на экране катодной трубки до 1 месяца. Это позволяет производить при помощи прибора многократную запись величин и осуществлять ее длительное хранение.

В комплект прибора входят: собственно регистрирующее устройство, сменные электронно-лучевые трубки в количестве 3-х штук и блок для обесцвечивания экрана.

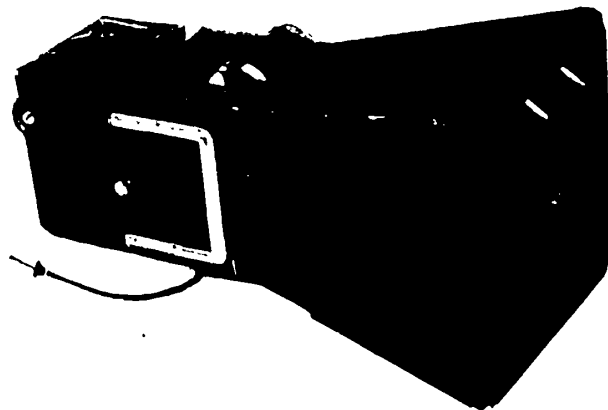
В приборе предусмотрена возможность нанесения на экране трубки масштабной сетки и отметок времени.

При помощи фотоприставки ФП-3 можно производить фотографирование изображений с экрана трубки на стандартную фотопленку шириной 6 см.

Электропитание прибора обеспечивается от типового блока ЭСВ-1М.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр экрана трубки . . . . .	100 мм
Напряжение, необходимое для записи на половине экрана при максимальном усилении . . . . .	100 в
Погрешность расшифровки данных с помощью масштабной сетки . . . . .	±1,5%
Габаритные размеры . . . . .	535×245×385 мм
Вес . . . . .	36,5 кг



**ФОТОПРИСТАВКА  
ФП-2**

M



С

Фотоприставка ФП-2 служит для фотографирования изображений с экрана электронно-лучевой трубки индикаторов И-2, И-4, И-5 с помощью серийной фотокамеры „Любитель“.

Фотоприставка дает возможность наблюдать изображение процесса на экране трубки во время съемки, а также обеспечивает точную наводку на резкость по матовому стеклу.

При фотографировании получаются 12 снимков на стандартной широкой пленке при размере кадра 6×6 см.

Фотоприставка укрепляется на лицевых панелях электронно-лучевых индикаторов и легко снимается после съемки. При фотографировании с экрана индикатора И-4 на фотоприставку надевается специальная насадка, входящая в комплект ФП-2.

Вес фотоприставки (с насадкой для крепления к индикатору И-4)—2,8 кг.

Фотоприставка ФП-2 служит для фотографирования изображений с экрана электронно-лучевой трубки индикаторов И-2, И-4, И-5 с помощью серийной фотокамеры „Любитель“.

Фотоприставка дает возможность наблюдать изображение процесса на экране трубки во время съемки, а также обеспечивает точную наводку на резкость по матовому стеклу.

При фотографировании получают 12 снимков на стандартной широкой пленке при размере кадра  $6 \times 6$  см.

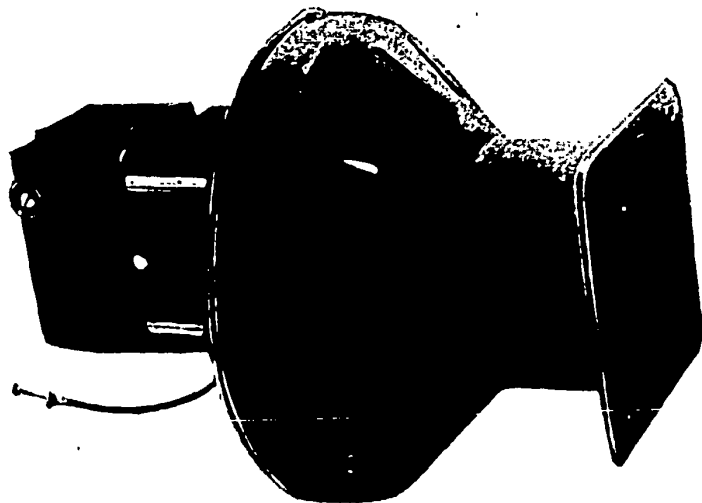
Фотоприставка укрепляется на лицевых панелях электронно-лучевых индикаторов и легко снимается после съемки. При фотографировании с экрана индикатора И-4 на фотоприставку надевается специальная насадка, входящая в комплект ФП-2.

Вес фотоприставки (с насадкой для крепления к индикатору И-4)—2,8 кг.

M



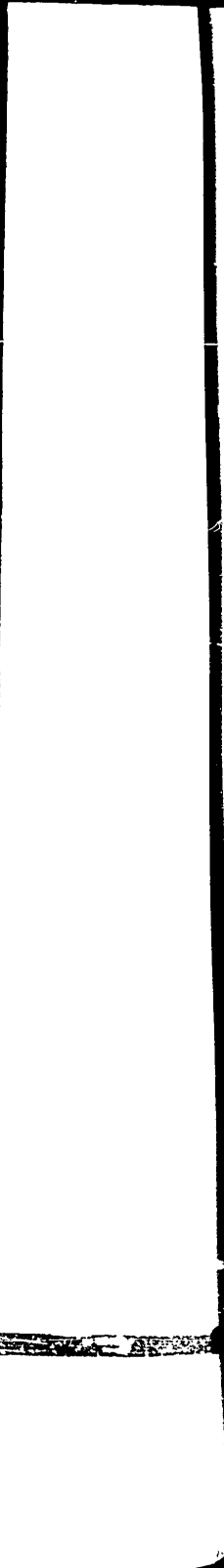
C

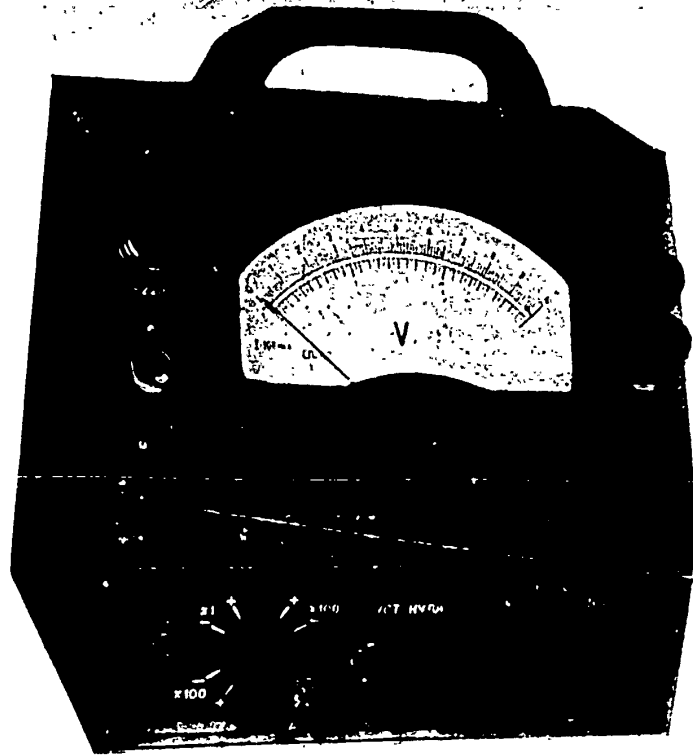


**ФОТОПРИСТАВКА  
ФП-3**



POOR ORIGINAL





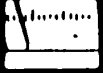
**ЛАМПОВЫЙ  
ВОЛЬТМЕТР  
ВЛ-2**

Ламповый вольтметр ВЛ-2 предназначен для измерения напряжений постоянного тока в схеме, когда необходимо малое потребление тока измерительным прибором. Вольтметр выполнен в виде портативного прибора. Включается непосредственно в сеть 50 гц 220 в.

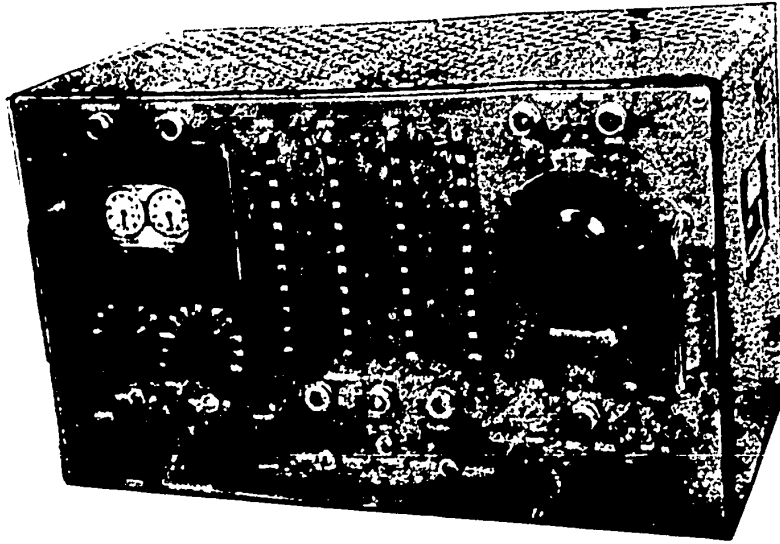
#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Пределы измерений	от 1 до 3000 в
Шкалы прибора	1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 и 3000 в
Входное сопротивление	не менее 5 мегом
Погрешность прибора	3÷5%
Потребляемая мощность от сети 220 в 50 гц	50 вт
Вес прибора	около 2 кг

GA

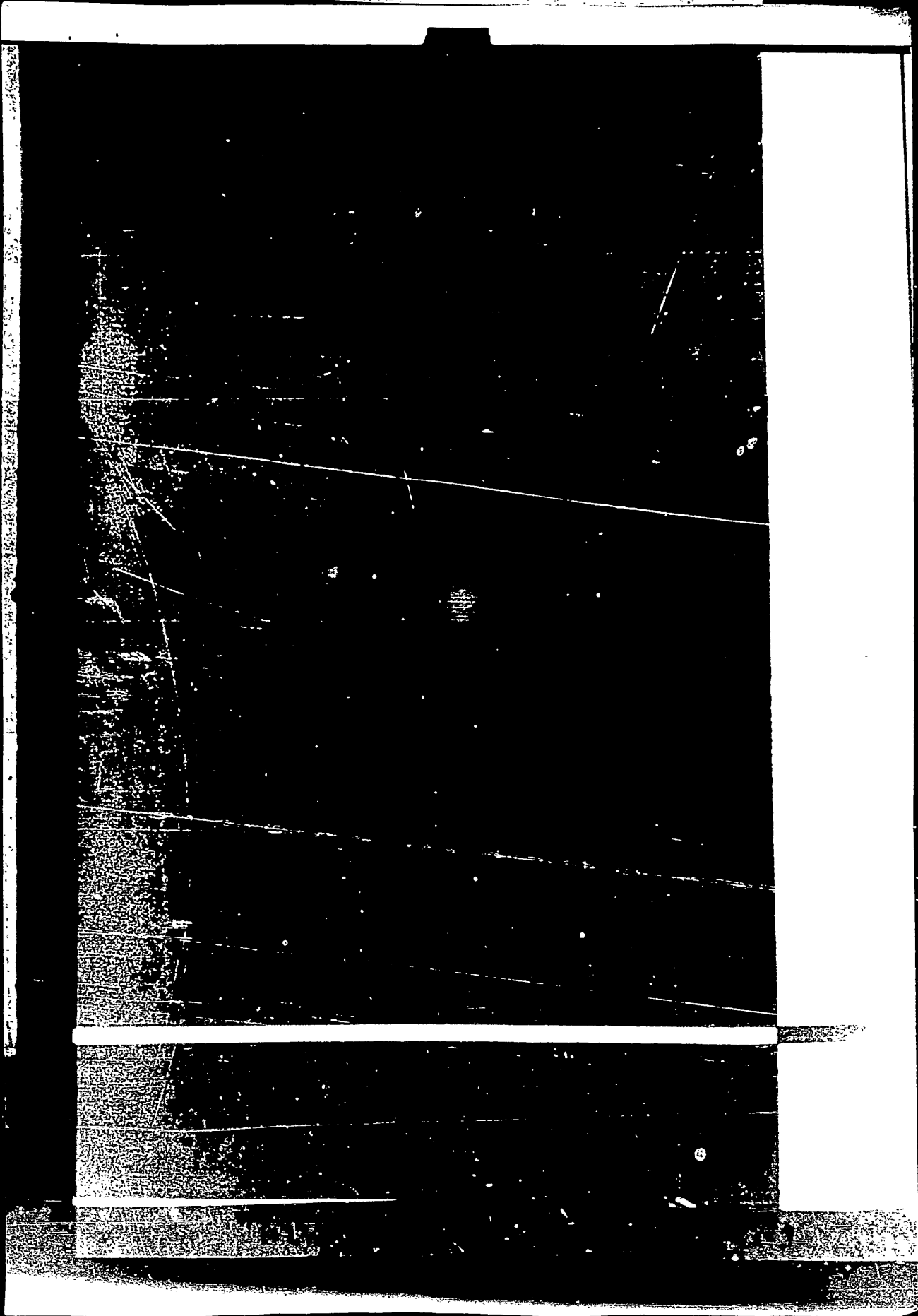


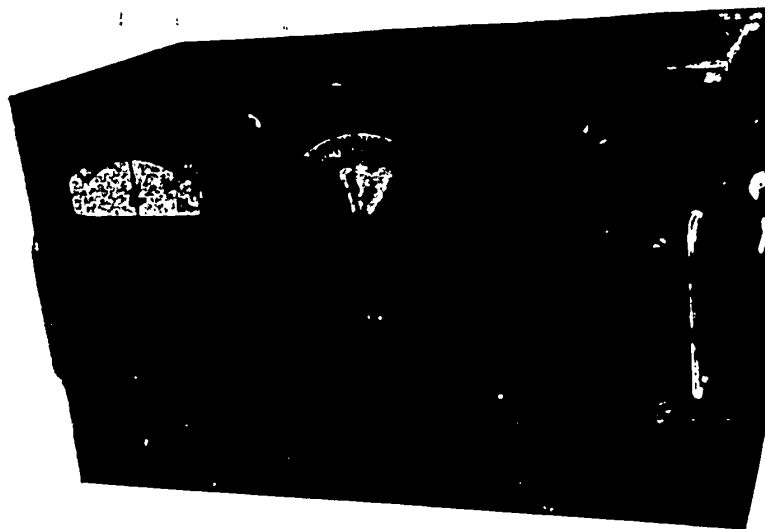
С Р



**ИНФРАНИЗКОЧАСТОТНЫЙ  
ФАЗОМЕТР-ЧАСТОТОМЕР  
НФ-2**

POOR ORIGINAL





**ИНФРАНИЗКОЧАСТОТНЫЙ  
ГЕНЕРАТОР  
ПЕРИОДИЧЕСКИХ  
КОЛЕБАНИЙ  
НГПК-2**

Генератор НГПК-2 предназначен для генерирования колебаний четырех форм: прямоугольной, треугольной, синусоидальной и пилообразной в диапазоне частот от 0,01 до 100 гц с амплитудой выходного напряжения, регулируемой от 0,1 до 100 в (для пилообразного колебания—до 200 в).

Погрешность установки частоты не превышает  $\pm 4\%$ .  
Стабильность частоты  $\pm 1\%$ .

Генератор имеет 2 выхода и обеспечивает получение одновременно двух видов колебаний: прямоугольных и синфазных с ними пилообразных.

Прибор имеет устройство для дистанционного запуска процесса колебаний, в частности, для синусоидальных колебаний, с любой заранее установленной фазы, а также может выдавать одиночные импульсы напряжения требуемого вида.

Электропитание генератора — от типового блока ЭСВ-1М.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры . . . . .	504×258×300 мм
Вес . . . . .	20 кг



**ДВОЙНОЙ  
ПИКОВЫЙ  
ВОЛЬТМЕТР  
ДПВ-1М**



Двойной пиковый вольтметр ДПВ-1М предназначен для измерения пикового значения напряжения от 0,1 до 100 в за один период колебания в диапазоне частот от 0,1 до 100 гц с погрешностью не более  $\pm 2\%$ .

Схема прибора позволяет одновременно измерять два напряжения.

Прибор обеспечивает также возможность измерения с погрешностью не более  $\pm 5\%$  времени переходного процесса автоматического регулирования в пределах от 0 до 100 секунд (до момента снижения переходной погрешности до величины зоны нечувствительности, равной 0,5; 1; 2,5 или 10 в).

Электропитание прибора осуществляется от типового блока ЭСВ-1М.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

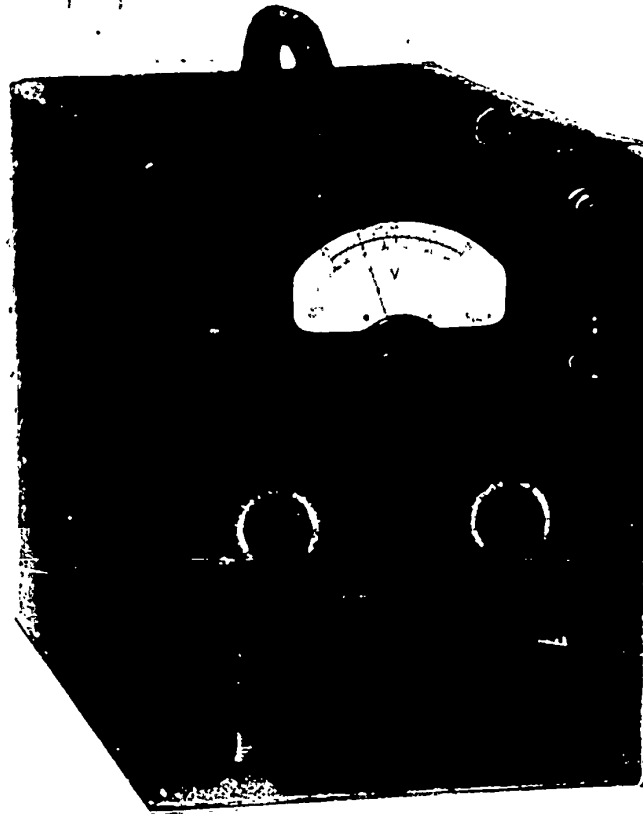
Габаритные размеры . . . . . 450 × 240 × 300 мм

Вес . . . . . 16 кг

**МПСА**

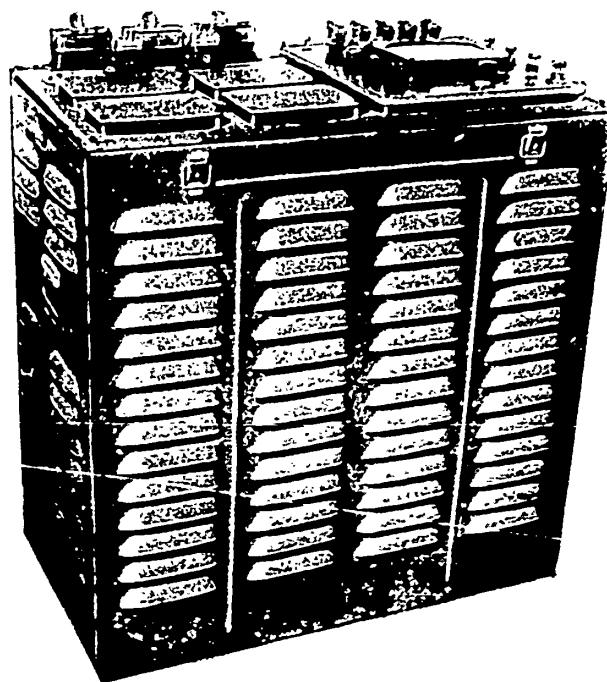


**СССР**



**КОМПЕНСАЦИОННЫЙ  
ВЫПРЯМИТЕЛЬ  
КВ-2**





**Э Л Е К Т Р О Н Н О -  
С Т А Б И Л И З И Р О В А Н Н Ы Й  
В Ы П Р Я М И Т Е Л Ъ  
Э С В - 1 М**

Электронно-стабилизированный выпрямитель (блок питания) ЭСВ-1М предназначен для обеспечения различных потребителей высокостабилизированными источниками питания постоянного тока следующих номиналов:

-350 в	при нагрузке до	50 ма;
-190 в	"	550 ма;
+ 75 в	"	50 ма;
+350 в	"	350 ма.

В блоке питания имеются также четыре источника переменного тока 6,3 в, стабилизированные феррорезонансным стабилизатором, с допустимыми нагрузками соответственно до 15; 13; 8 и 5 а.

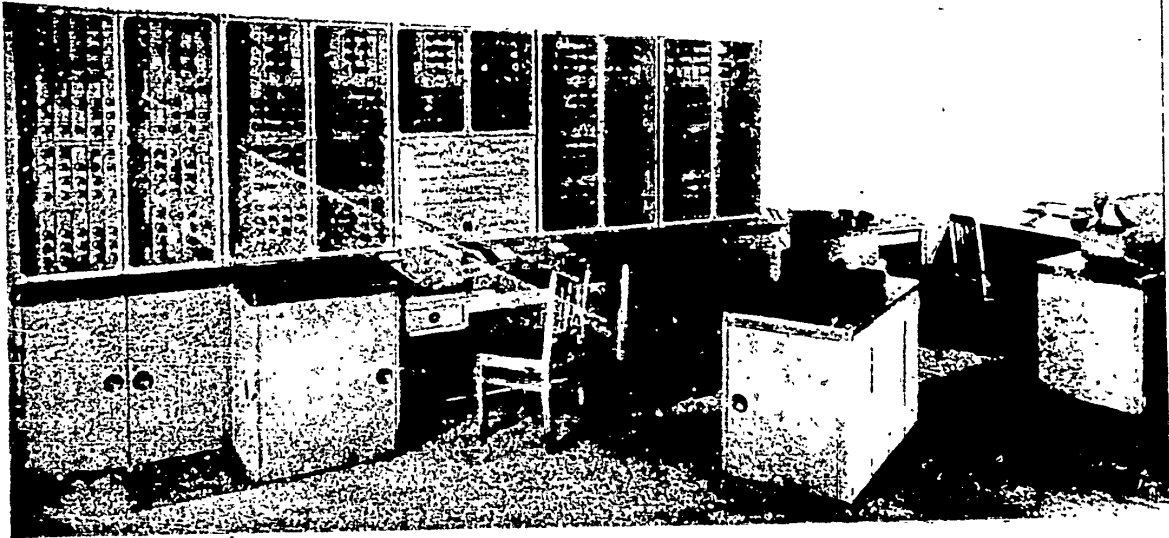
При плавном изменении напряжения питания блока на  $\pm 10\%$  и изменении нагрузки его источников от нуля до максимального значения, электронно-стабилизированные напряжения изменяются не более чем на 0,1 в. Дрейф этих источников в течение длительного времени не превосходит 0,1 в.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Потребляемая мощность от сети переменного тока 220 в 50 гц . . . . .	около 1 ква
Габаритные размеры . . . . .	610 × 340 × 640 мм
Вес . . . . .	80 кг



# УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ МАШИНА „УРАЛ“

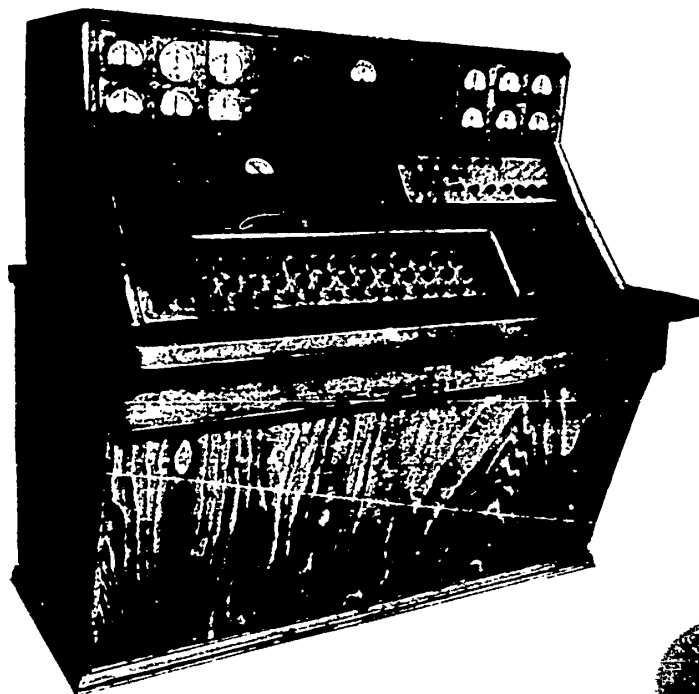


# POOR ORIGINAL

Универсальная машина предназначена для решения широкого круга задач, требующих автоматического выполнения логических задач путем последовательного выполнения операций над заданными числами. В машине имеется развитая система команд, условной и безупрочной передачи управления, соответствующий состав устройств параметров, обеспечивающий автоматическое решение математических задач по любому численному методу, а также развитая система ручного управления работой машины и сигнализации, позволяющая удобно следить за исполнением программы и легко вмешиваться для внесения изменений в процессе ее освоения.

## ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Разрядность десятичных чисел при вводе в машину и выводе на печать	9 десятичных разрядов (последний разряд вводится четным)
Система счисления для чисел при вводе в машину и выводе на печать	десятичная и восьмеричная
Система счисления для чисел команд в машине	двоичная
Разрядность чисел в машине	35 двоичных разрядов (10,5 десятичных разрядов) и один разряд для знака числа
Форма представления чисел в машине	с запятой, фиксированной перед старшим разрядом и с плавающей запятой по стандартным программам
Система команд	одноадресная
Количество команд	30
Время выполнения отдельных операций:	
все операции, кроме деления, нормализации и групповых	1 такт
нормализация	2 такта
деление	4 такта
групповые	зависит от команды
Длительность одного такта	10 микросекунд
Емкость накопителя на магнитном барабане	1023 тридцатипятиразрядных двоичных чисел или 2047 команд
Накопитель на магнитной ленте:	
емкость	до 40000 тридцатипятиразрядных двоичных чисел или до 80000 команд
количество зон	255
скорость записи и воспроизведения	4500 ± 10% чисел в минуту
Накопитель на перфорированной ленте:	
емкость	до 10000 чисел или команд
количество зон	127
скорость ввода	4500 ± 10% чисел в минуту
Скорость печати результатов	100 ± 10% чисел в минуту
Источник энергии	сеть 3-фазного переменного тока, напряжением 220 в ± 10% и частотой 50 гц
Потребляемая мощность	7,5 квт
Габаритные размеры:	
стойки с пультом управления	2 × 1,5 × 4,5 м
5 столов	0,6 × 0,6 × 1,1 м



**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
М О Д Е Л Ь  
МЛ-2**



Электрическая модель МЛ-2 предназначена для математического моделирования систем линейных алгебраических уравнений до 12 порядка вида:

$$\sum_{j=1}^{12} a_{ij} x_j = b_i, \text{ где } i = 1, 2, \dots, 12$$

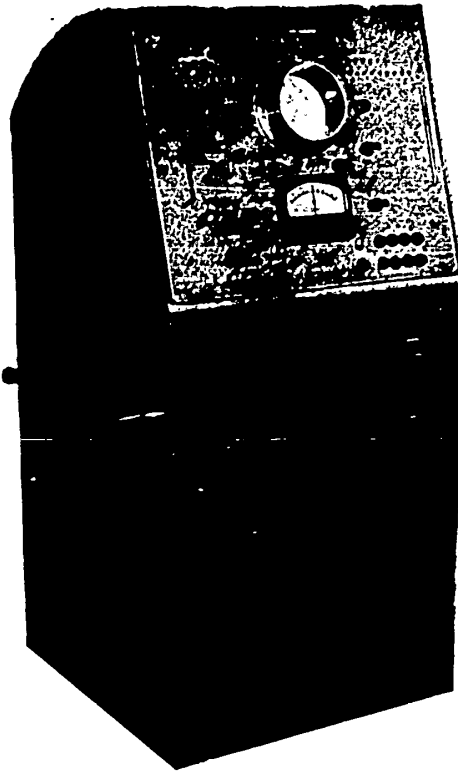
Электрическая модель обеспечивает возможность решения систем линейных алгебраических уравнений методом последовательного приближения по Зейделю и методом „минимизации“, а также возможность моделирования систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений до 12 порядка с постоянными коэффициентами вида:

$$\frac{dx_i}{dt} - \sum_{j=1}^{12} a_{ij} x_j = b_i, \text{ где } i = 1, 2, \dots, 12$$

Установка постоянных коэффициентов  $a_{ij}$  и свободных членов  $b_i$  производится с тремя значащими цифрами. Измерение выходных величин обеспечивается с точностью до 0,1%.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Порядок решаемой системы уравнений . . . . .	12
Потребляемая мощность от однофазной сети 220 в 50 гц . . . . .	1,5 кВа
Габаритные размеры . . . . .	1340×980×1292 мм
Вес . . . . .	около 500 кг



**БЛОК РЕГИСТРАЦИИ  
И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ  
ФУНКЦИИ  
БРВ**

Блок БРВ предназначен для решения совместно с электронными нелинейными моделями постоянного тока интегральных уравнений типа Фредгольма 2-го рода и Вольтерра методом последовательных приближений.

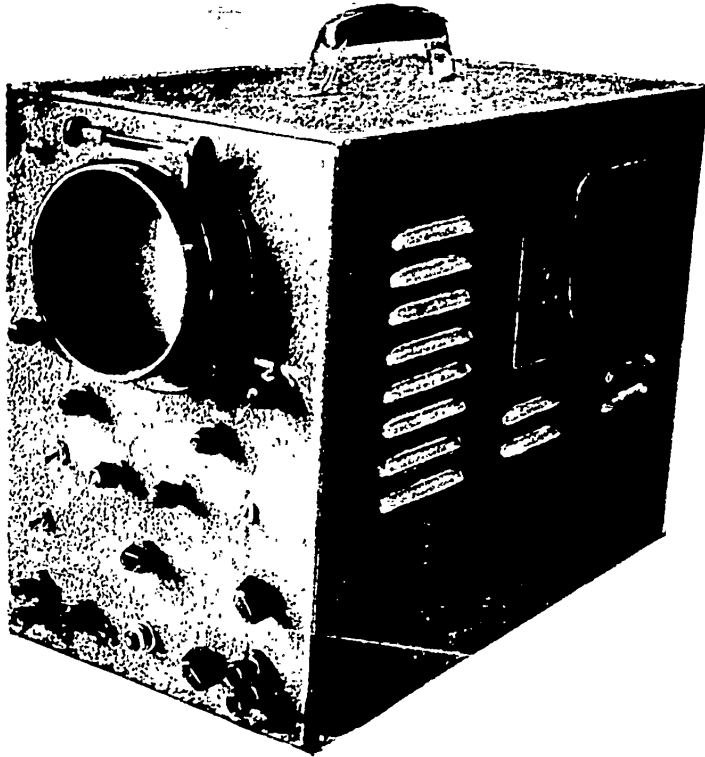
Блок осуществляет запись и воспроизведение промежуточных значений искомой функции (при их ступенчатой аппроксимации) и автоматическое управление электронной моделью в процессе решения.

Промежуточные значения искомой функции могут наблюдаться на экране электронно-лучевой трубки с большим послесвечением.

Электропитание — от типовых источников питания электронной модели.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество одновременно регистрируемых функций	1
Количество одновременно воспроизводимых функций	1
Количество ступеней аппроксимации регистрируемой функции . . . . .	10, 25 или 50
Количество ступеней аппроксимации воспроизводимой функции . . . . .	10, 25 или 50
Время определения искомой функции для одной точки в каждом из приближений . . . . .	5 сек.
Габаритные размеры . . . . .	550 × 600 × 1250 мм
Вес . . . . .	около 200 кг



# ЭЛЕКТРОННО- ЛУЧЕВОЙ МИНИМИЗАТОР ЭЛМ

Электронно-лучевой минимизатор ЭЛМ совместно с типовыми электронными моделями постоянного тока обеспечивает решение методом „минимизации“ систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, трансцендентных уравнений, а также краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Минимизатор дает возможность определения суммы модулей для 6 величин одновременно.

Для удобства эксплуатации минимизатор обеспечивает возможность наблюдения за изменениями выходных величин электрической модели и может быть также использован в качестве электронно-лучевого индикатора.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Чувствительность по обеим осям при максимальном усилении . . . . .	10 мм/в
Длительность развертки . . . . .	от 0,5 до 3 сек.
Частота отметок времени . . . . .	50 и 5 гц
Потребляемая мощность от сети 220 в 50 гц	70 вв
Вес . . . . .	около 20 кг

ИИГА



**ЭЛЕКТРОННЫЙ  
ЦИФРОВОЙ  
ПЕЧАТАЮЩИЙ  
ВОЛЬТМЕТР  
ЭЦВП**

Вольтметр предназначен для точного измерения и автоматической регистрации медленно изменяющихся (с частотой до 0,1 гц) и постоянных напряжений.

В состав прибора входят электронный цифровой вольтметр типа ЭЦВ и печатающая приставка.

Электропитание прибора—от типового блока питания ЭСВ-1М.

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Погрешность измерения . . . . .	± 0,2%
Количество измерений в секунду . . . . .	1
Габаритные размеры вольтметра . . . . .	504×258×300 мм
Вес вольтметра . . . . .	около 20 кг
Габаритные размеры печатающей приставки . . . . .	500×350×350 мм
Вес приставки . . . . .	около 30 кг

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . . Стр.  
3

**ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО  
ДЕЙСТВИЯ**

**Общего применения**

Электронная модель МПТ-5 . . . . .	7
Электронная модель МПТ-9 . . . . .	9
Электрическая модель МПТ-11 . . . . .	11
Электронная модель МП-1 . . . . .	13
Малогабаритная электронная модель МП-7 . . . . .	15
Электронная модель МП-8 . . . . .	17
Электронинтегратор ЭИ-12 . . . . .	19

**Специальные**

Автомат тяговых расчетов АГР-1 . . . . .	21
--	----

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА, РАСШИРЯЮЩАЯ  
ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМОДЕЛЕЙ**

Комплект нелинейных блоков для электромоделей КНБ . . . . .	23
Одноступенный электромеханический динамический блок ЭДб-1 . . . . .	25
Блок постоянного запаздывания БПЗ-1 . . . . .	27

**РЕГИСТРИРУЮЩИЕ ПРИБОРЫ И ИНДИКАТОРЫ**

Электронно-лучевой индикатор И-4 . . . . .	29
Электронно-лучевой индикатор И-5 . . . . .	31
Электронно-лучевое регистрирующее устройство ЭРУ-1 . . . . .	33
Фотопроставка ФП-2 . . . . .	35
Фотопроставка ФП-3 . . . . .	37
Ламповый вольтметр ВЛ-2 . . . . .	39

**ПРИБОРЫ ИНФРАНИЗКОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ**

Инфранизкочастотный фазомер-частотомер ИФ-2 . . . . .	41
Инфранизкочастотный генератор периодических колебаний ИПК-2 . . . . .	43
Двойной иквовый вольтметр ДИВ-1М . . . . .	45
Компенсационный выпрямитель КВ-2 . . . . .	47
Электронно-стабилизированный выпрямитель ЭСВ-1М . . . . .	49



**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ МАШИНЫ**

Универсальная цифровая машина „Урал“ . . . . . 51

**МАШИНЫ И ПРИБОРЫ, ОСВАИВАЕМЫЕ ПРОИЗВОДСТВОМ**

Электрическая модель МЛ-2 . . . . . 53  
Блок регистрации и воспроизведения функций БРВ . . . . . 55  
Электронно-лучевой минимизатор ЭЛМ . . . . . 57  
Электронный цифровой печатающий вольтметр, ЭЦВМ . . . . . 59

ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ  
ПРИБОРЫ ИНФРАКРАСНОЙ ЧАСТОТЫ

Краткий каталог

Редактор В. Б. Ушков

Технический редактор П. Я. Каржнер

Корректор П. П. Ливрова

Оформление художников Л. А. Витте и А. Д. Крюкова

Сдано в производство 28 IX 1956 г. Подписано к печати 19 XI 1956 г.  
Формат бумаги 84 x 108 мм. Печ. л. 6,75. Тираж 900 экз.  
Л. 124066 ЦБТИ МПСА. Заказ № 389.

Министерство культуры СССР  
Главное управление полиграфической промышленности  
Московский полиграфкомбинат им. Яковлева ул. Свободы 67

Стр
3
6
10
10
12
14
18
22
24
42
44
54
58
61
62

Электр  
Краткий ка

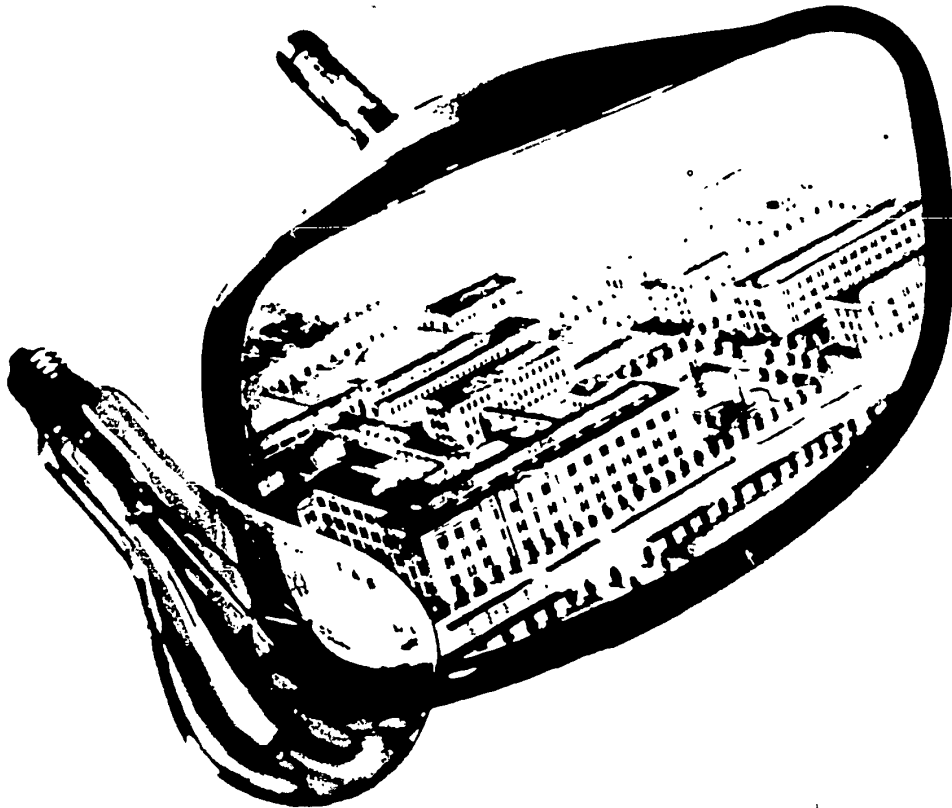
## ПОПРАВКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
3	13 снизу	описываются	описывается
6	6 снизу	пиковой	пиковый
10	9—10 сверху	индикатора, либо авто- матическое	индикатора автоматичес- кое
10	19 сверху	1—5%	1—3%
12	18—19 сверху	Может поставляться в виде одинарного или уд- военного полукомплекта МПТ-11М	Поставляется в виде одинарного или удвоен- ного полукомплекта МПТ-11М, соответствую- щего 6-му порядку
14	6 сверху	14 нелинейных зависи- мостей	15 зависимостей
18	4 снизу	25 ква	35 ква
22	5 снизу	+30%	+30‰
24	7 сверху	1,0%	не более 1,0%
42	3 снизу	мксек <sup>2</sup>	мксек
44	4 сверху	0,1	0
54	10 снизу	$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^n \dots$	$\frac{dx_i}{dt} = \sum_{j=1}^n \dots$
58	нижняя строка	—	Габаритные размеры . . 270 485 390 мм
61	13 сверху	специальные	специализированные
62	1 снизу	ЭЦВ II	ЭЦВП

«Электронные математические машины. Приборы инфранизкой частоты»  
Краткий каталог Заказ № 386



ЛВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД



*информационно-  
технический*

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ВЫПУСК № 50X1-НУМ  
2

## ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

### К ВОПРОСУ ОБ УВЕЛИЧЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЫСТРОХОДНОЙ ЛИНИИ СБОРКИ НОРМАЛЬНО- ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЛАМП

Ф. Х. ДИТВАК,  
начальник КБМ

В настоящее время быстроходные линии сборки нормально-осветительных ламп имеют производительность 1300—1350 ламп в час (по паспортным данным). Однако, быстрый рост электрификации нашей страны требует значительного увеличения выпуска электроламп.

В целях реализации решений XX съезда КПСС о подготовке к переходу на семичасовой рабочий день работникам электроламповых заводов необходимо изыскать возможности увеличения выпуска н. о. ламп на имеющемся оборудовании без расширения производственных площадей.

На нашем заводе проведена значительная работа по увеличению производительности сборки электроламп на быстроходных линиях.

С этой целью была изучена и исследована работа автоматов линии № 3 и приняты конкретные меры по улучшению работы механизмов и узлов на повышенных скоростях (до 2000 ламп в час) за счет их конструктивного изменения.

При пробном испытании работы автоматов линии № 3 на повышенных скоростях оказалось, что многие механизмы резко ухудшают свою работу и значительно увеличивают брак.

Так, например, на ножечном автомате особенно плохо работают механизмы загрузки электродов, штенгелей и съема ножек. Огневая группа не дает должного прогрева, печь отжига не обеспечивает нормального отжига ножек.

На монтажном автомате плохо ра-

ботают механизмы загрузки и съема ножек.

На заварочно-откачном автомате очень плохо работают механизмы загрузки ножек, колб и переноса ламп. Система огней не обеспечивает хорошую заварку ламп и т. д.

Таким образом, на основании тщательного анализа механизмов всех автоматов и изучения циклограмм работы кулаков приводов отдельных механизмов были намечены мероприятия, реализация которых позволила осуществить эксплуатацию линии на больших скоростях.

Ниже приводится описание выполненных работ на линии № 3.

#### ПО НОЖЕЧНОМУ АВТОМАТУ

1. Кулак привода механизма загрузки электродов заменен кулаком нового профиля. Этим достигнута плавная работа механизма в моменты захвата и загрузки электродов.

2. Взамен двух кулаков старой конструкции для привода механизма загрузки штенгелей установлены два новых. Кроме того, изменена форма направляющих и роликов каретки механизма, что также обеспечило спокойную работу узла.

3. Плавность работы механизма съема ножек достигнута за счет изменения профиля направляющих.

4. Установлен новый кулак для механизма подвода и отвода горелок, чем обеспечена стабильность огней.

5. С целью усиления огневой группы на автомате установлены две пары кислородных горелок.

6. Для обеспечения нормального температурного режима в печи отжига ножек изменена конструкция крепления горелок. Установка пламени под нужным углом осуществляется путем поворота горелок. Газ подводится к каждой горелке. Проведенные изменения в графике работы кулаков автомата показаны на рис. 1.

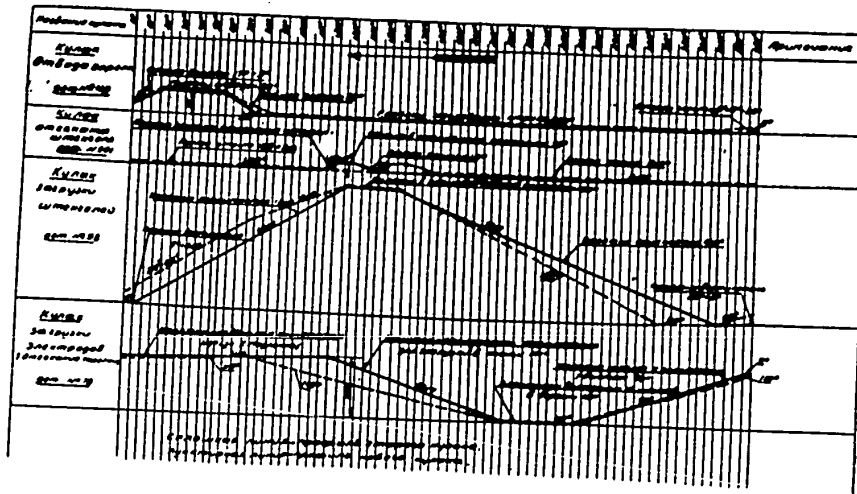


Рис. 1

**ПО МОНТАЖНОМУ АВТОМАТУ**

1. За счет новой конструкции кулака механизма подъема немонтированных ножек для захвата их присосом, увеличено время захвата и, тем самым, обеспечена надежность работы присоса на больших скоростях.

2. Заменой кулаков достигнута плавная работа механизмов загрузки и съема монтированных ножек.

Проведенные изменения в графике работы кулаков показаны на рис. 2.

Кроме того, конструкторским бюро разработаны чертежи улучшен-

ной конструкции механизма расплющивания электродов, предложенного ст. настройщиком сборочного цеха **М. Ф. Колесниковым**.

Конструкторы **Козаченко** и **Гольдман** предложили механизировать операцию загрузки спиралей на автомат при помощи специальной ленты с заранее уложенными в ней спиральями.

Ст. конструктором **Н. П. Дроздом** предложен второй вариант загрузки спиралей посредством оригинальной конструкции барабана. Спирали за счет выдувания воздухом из отверстий барабана должны укладываться в механизм загрузки.

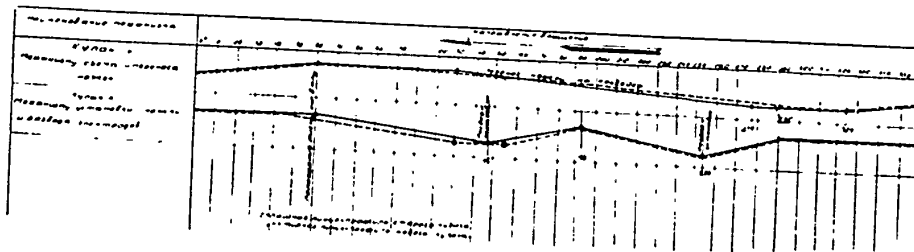


Рис. 2

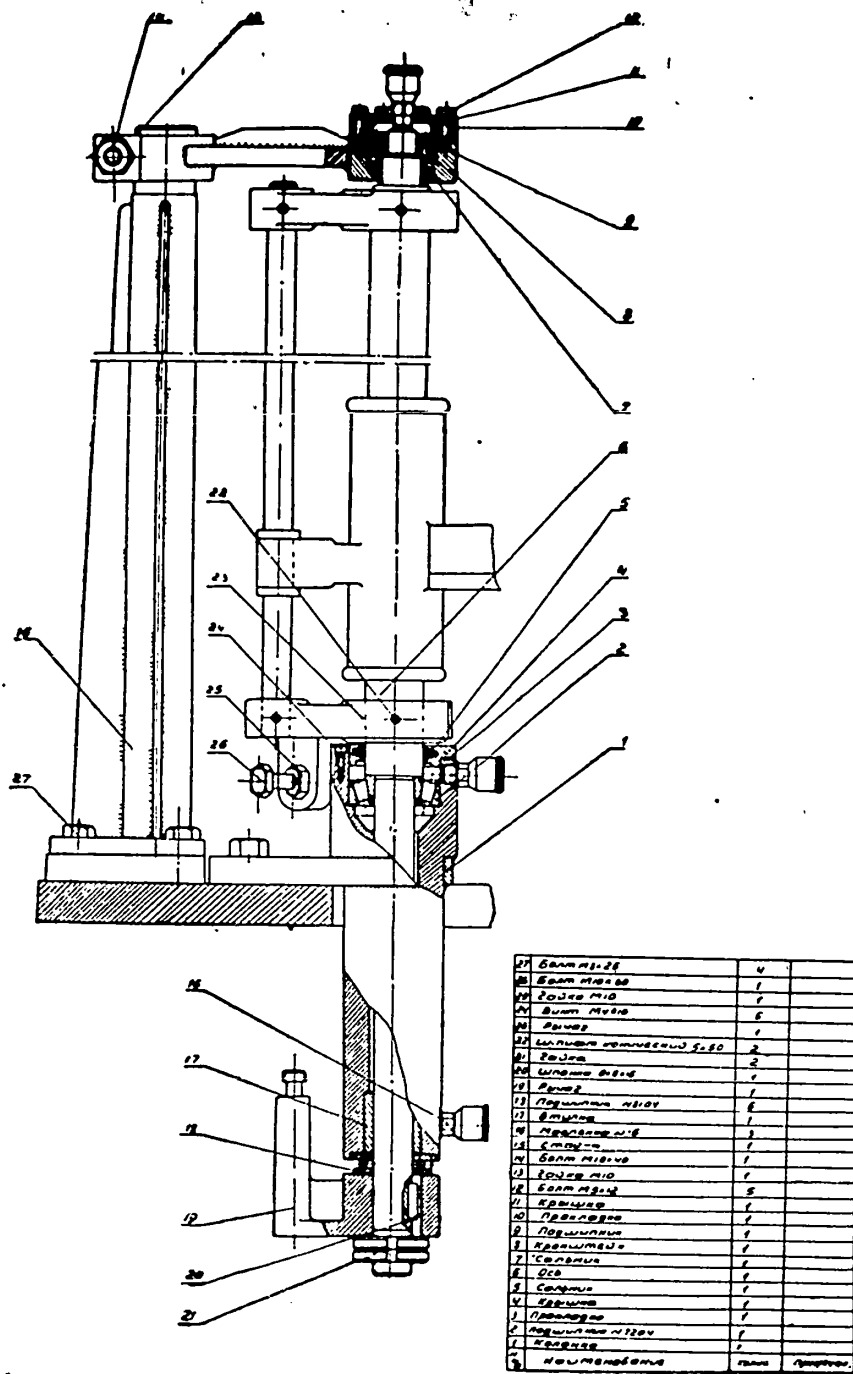


Рис. 3

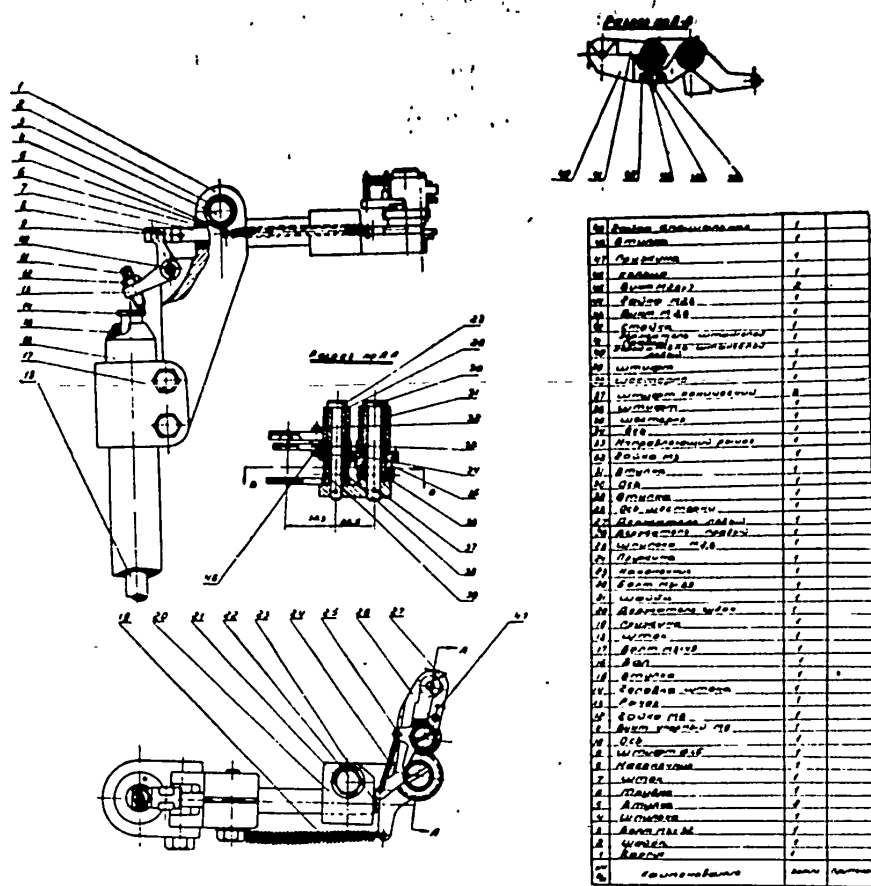


Рис. 4

**ПО ЗАВАРОЧНО-ОТКАЧНОМУ АВТОМАТУ**

1. Изменена конструкция и обеспечена плавность работы механизма загрузки колб (рис. 3). Втулки заменены шарикоподшипниками. На верхнюю часть вала посажен дополнительный шарикоподшипник, закрепленный в специальном кронштейне на отдельной стойке. Этим достигается устойчивое положение направляющего вала механизма.

2. Изготовлен и установлен новый механизм загрузки ножек облегченного типа с универсальной регулировкой (рис. 4).

3. Взамен одного общего золотника к обем присосным чашкам механизма переноса заваренных ламп установлены два отдельных золот-

ника, что позволило уменьшить количество случаев отрыва ламп и улучшило регулировку присосов. Переделан также верхний установочный диск промежуточной карусели.

4. Улучшена конструкция заварочной свечи. Наконечник свечи изготовлен из чугуна с увеличенным внутренним диаметром, что облегчает установку ножек и уменьшает оборотание электродов.

5. Огневая группа усилена кислородными горелками. Кислород смешивается с газовоздушной смесью.

6. Улучшен обдув ламп на откачной карусели.

7. Изготовлен отдельный привод для конвейера отпаянных ламп (рис. 5).



8. Изготовлен опытный механизм разбивания юбок.

9. Изменена конструкция кулаков механизма штемпелевания колб.

Кроме того, был изготовлен золотник новой конструкции. Однако, опыт эксплуатации линии показал, что старый золотник вполне обеспечивает нормальную работу.

Рисунок 6 дает представление о проведенных изменениях в графике работы кулаков автомата.

**ПО ЦОКОЛЕВОЧНОМУ АВТОМАТУ**

1. Улучшена работа механизма верхней обрезки электродов.

2. Разработан опытный механизм съема перегоревших ламп перед пайкой выводов.

3. Для уменьшения боя ламп при съеме их с автомата и падении на лоток изготовлен конвейер для подачи ламп от автомата на операцию контрольной пайки и далее к контрольному столу.

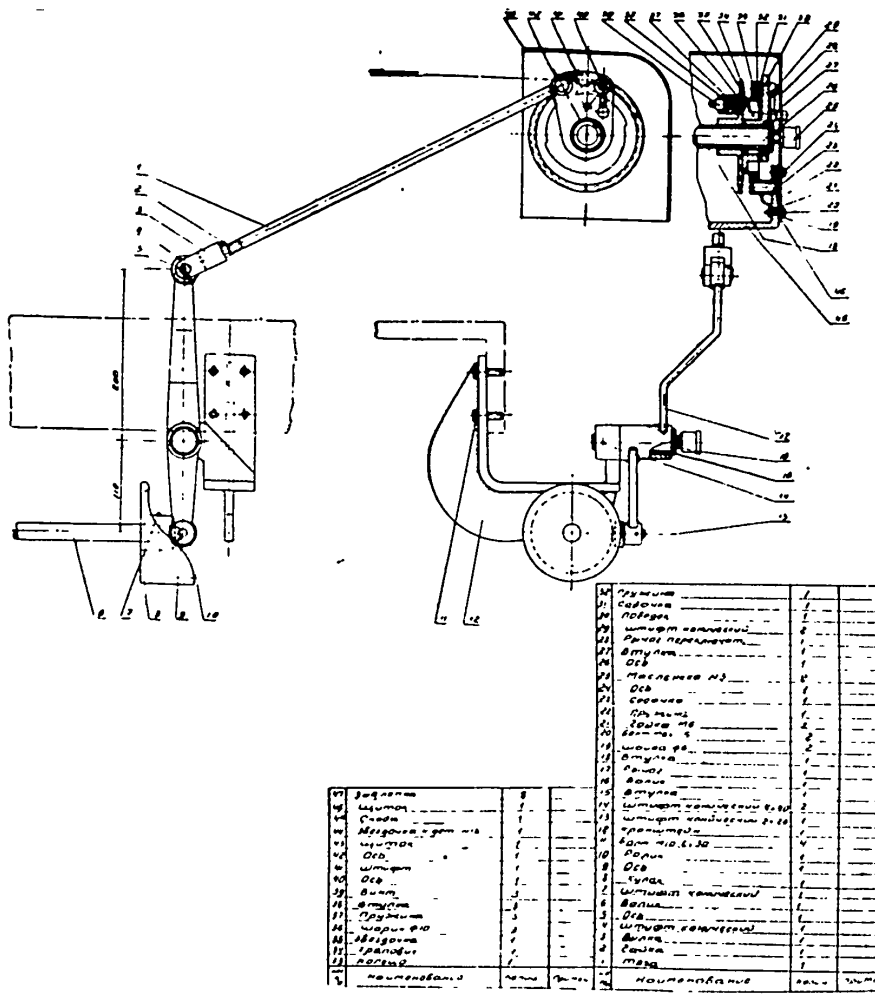


Рис. 5



Схематический чертеж и перечень деталей лампы  
Купольной лампы с резьбой на основании

Рис. 6

В настоящее время изготавливается конвейер для контроля ламп, который в значительной степени облегчит работу контролеров, так как отпадет необходимость в ручной загрузке. Будет осуществлена автоматическая загрузка ламп в патроны и автоматический съем их с конвейера.

Для облегчения труда упаковщицы разработаны складные решета, легко устанавливаемые в коробки.

Вся работа по переоборудованию автоматов линии № 3 для эксплуатации ее на повышенных скоростях была проведена коллективом КБМ в содружестве с работниками и рационализаторами сборочного цеха.

Изготовление механизмов, узлов и отдельных деталей осуществлено ремонтным цехом по чертежам КБМ.

Первый опыт эксплуатации линии № 3 на больших скоростях показал, что существует реальная основа для перевода работы сборочного цеха на семичасовой рабочий день.

Для того, чтобы довести производительность линии сборки до 2000 ламп в час, необходимо и далее продолжать работу по улучшению конструкции механизмов и узлов. Для нормальной работы на больших скоростях нужно тщательно отработать технологию сборки и строго соблюдать ее.

Большое внимание должно быть уделено качеству полуфабрикатов, подаваемых на линию. В ближайшее время необходимо разрешить вопрос качества электродов с ферроникелем. Кроме того, следует организовать изготовление цоколей с луночкой в верхнем контакте.

Важным условием хорошей работы линии являются правильно подобранные и расставленные кадры опытных настройщиков, операторов, слесарей и т. д.

Одним из главных факторов нормальной работы автоматов на повышенных скоростях является надежная смазка. С этой целью на ножечном, монтажном и заварочно-откачном автоматах установлены лубрикаторы.

Для обеспечения надежной работы на линии необходимо тщательно отработать огневые режимы и не допускать их отклонения от установленных.

Следует придать также большое значение вопросам изучения организации труда в бригаде. Труд работающих на опытной линии должен оцениваться выше.

Имеющийся положительный опыт эксплуатации линии № 3 на больших скоростях необходимо как можно скорее распространить на другие линии, создавая, тем самым, условия для увеличения выпуска ламп.

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ В ЭЛЕКТРОЛАМПОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. Д. КОСТИНСКИЙ,  
ст. инженер техотдела

Принцип работы магнитного усилителя основан на использовании нелинейного характера кривой намагничивания ферромагнитных материалов. Простейший усилитель представляет собою ферромагнитный сердечник с двумя обмотками, одна из которых, обмотка управления, или подмагничивания, обтекаемая постоянным током, управляет величиной индуктивности второй обмотки, через которую протекает переменный ток, а следовательно, влияет на величину этого тока (рис. 1а). Чтобы

выделяемой в нагрузке. Коэффициентом усиления называется величина

$$K_p = \frac{P_n \text{ макс.}}{P_y}$$

где:  $P_n \text{ макс.}$  — максимальная мощность на нагрузке;

$P_y$  — мощность сигнала в обмотке управления, необходимая для выделения  $P_n \text{ макс.}$  на нагрузке.

Различные модификации схем магнитных усилителей распространились за последнее время в технике чрезвычайно широко. Достоинства магнитных усилителей: высокая степень надежности, высокий коэффициент полезного действия, значительный коэффициент усиления, допустимость работы в условиях тряски и вибраций, взрывобезопасность и т. д. привели к широкому использованию магнитных усилителей, прежде всего, в устройствах автоматики. Мощные магнитные усилители (дрессели насыщения) применяются для регулирования напряжения на нагрузке, скорости мощных асинхронных двигателей и т. п.

В электровакуумной промышленности также имеются перспективы использования ценных свойств магнитных усилителей в различных технологических устройствах. Не говоря об их использовании в схемах автоматики, разработанных для электровакуумной технологии, можно указать на возможность их применения в качестве управляемых дресселей насыщения для регулирования напряжения на контрольных столах для нормально-осветительных ламп, для автоматического регулирования температуры электрических леров и т. п.

Особенно актуальным представляется применение управляемых дресселей насыщения для контрольных столов н. о. л. В настоящее время напряжение на контрольных столах регулируется с помощью

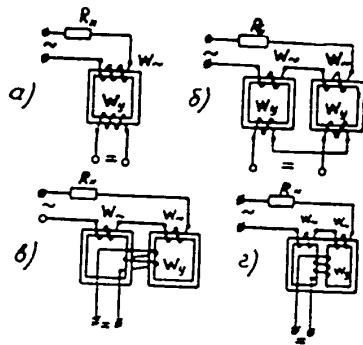


Рис. 1

предотвратить наведение э. д. с. частоты переменного тока в обмотке управления, магнитный усилитель оформляют конструктивно из двух сердечников, причем либо обе половины обмотки управления включаются встречно (рис. 1б), либо общая обмотка управления охватывает оба сердечника сразу (рис. 1в). Вместо двух сердечников схемы (рис. 1в) часто применяют один трехстержневой сердечник (рис. 1г).

Более сложные варианты схем магнитного усилителя основываются на том же принципе.

Магнитный усилитель обязан своим названием тому обстоятельству, что незначительные изменения мощности, подводимой к обмотке управления, вызывают значительные изменения величины мощности,

секционированного реостата, включенного последовательно с нагрузкой (рис. 2). Практика эксплуата-

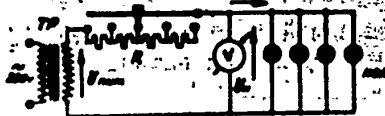


Рис. 2

ции контрольных столов в сборочном цехе нашего завода показала крупные недостатки реостатного способа регулирования напряжения. Напряжение меняется скачками, реостаты часто обгорают и выходят из строя, особенно при коротких замыканиях в контролируемых лампах. Это приводит к простоям оборудования, лихорадит работу сборочных линий, вызывает необходимость в частых ремонтах. Кроме того, такой способ регулирования связан со значительными потерями электроэнергии в реостате.

Можно примерно рассчитать, сколько энергии бесполезно рассеивается в реостате, если знать график технологического режима испытания ламп на контрольном столе (рис. 3) и принять минимально не-

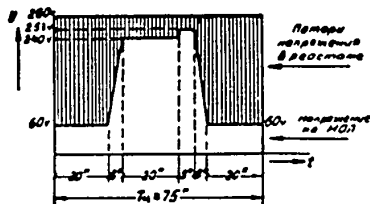


Рис. 3

обходимую величину напряжения питания

$$U_{пит} = \frac{U_{н макс}}{0,9} = 1,11 U_{н макс},$$

где:  $U_{н макс}$  — максимальное испытательное напряжение ламп;

0,9 — коэффициент, учитывающий колебание напряжения в сети  $\pm 10$  процентов.

10

ции. Для лампы  $200 \times 100$  технологический расход энергии составляет примерно 5000 втсек за цикл испытания, а с учетом потерь в реостате (при напряжении питания 280 в) около 7500 втсек.

КПД схемы — 67%.

Фактически КПД еще ниже, так как питающее напряжение равно 400 в. В этом случае расход энергии составляет 11000 втсек, а КПД = 45%.

Если регулировать напряжение с помощью дросселей насыщения, то потери энергии будут происходить только в обмотках переменного и постоянного токов дросселя (за счет их активного сопротивления) и в стали сердечников. В мощных магнитных усилителях эти потери составляют не более 5—10 процентов, то есть КПД равен примерно 90 процентам.

Годовой расход энергии на контроль н. о. л. по сборочному цеху составляет примерно 65000 квтч (технологически необходимый расход); с учетом потерь в реостате (КПД около 50 процентов) 130000 квтч, а в случае применения дросселей насыщения 72000 квтч. Таким образом, ожидаемая экономия энергии от замены реостатов контрольных столов дросселями насыщения составит 58000 квтч в год.

Однако основное преимущество дросселей насыщения для регулирования напряжения н. о. л. на контрольных столах заключается в резком повышении надежности работы, в повышении культуры производства.

Схема контрольного стола с дросселем насыщения приведена на рис. 4.

Дроссель, состоящий из двух сердечников с обмотками, включается последовательно с контролируемой лампой. Обмотка управления питается от сети переменного тока 220 в через выпрямитель и реостат с плавной регулировкой напряжения.

Недостатком схемы (рис. 4) является ухудшение коэффициента мощности, поэтому целесообразно шунтировать вторичную обмотку транс-

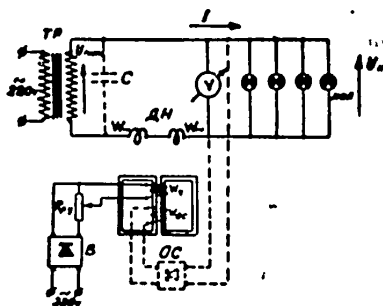


Рис. 4

форматора питания конденсатором, как показано пунктиром.

На том же рисунке пунктиром показана цепь положительной обратной связи, применение которой значительно повышает коэффициент усиления магнитного усилителя.

Мощность контрольного стола составляет в среднем  $P_{к макс} = 5$  квт, магнитный усилитель для такой мощности легко может быть сконструирован на коэффициент усиления  $K_p = 50-100$  без обратной связи. При этом для управления понадобится мощность порядка

$$P_y = \frac{5000}{50} = 100 \text{ вт},$$

так что надобности в положительной обратной связи для рассматриваемой схемы нет. Однако, здесь положительная обратная связь по напряжению имеет дополнительное преимущество. При коротком замыкании нагрузки исчезает и добавочное подмагничивание за счет обратной связи, и дроссель автоматически ограничивает ток короткого замыкания.

## ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ЭКРАНАХ МЕТАЛЛОСТЕКЛЯННЫХ КИНЕСКОПОВ

Б. М. РАБИН,  
инженер ЦЗЛ

В процессе освоения массового производства новой прямоугольной металлостеклянной электронно-лучевой трубки типа 43ЛК2Б имел место большой процент брака по треску экранов во время хранения. Этот брак проявляется в виде трещины стекла экрана, параллельной большой стороне конуса и возникающей в непосредственной близости от него.

Массовый характер этого брака свидетельствовал о том, что для принятой конструкции и технологии производства ЭЛТ в зоне, прилегающей к ранту большой стороны конуса, возникают напряжения, близкие к разрушающим напряжениям стекла. Сложность конструкции колбы не позволяла измерять эти напряжения с помощью поляриметра. В связи с этим решено было проводить измерения с помощью электри-

ческих тензодатчиков сопротивления.

Метод измерения напряжения электрическими тензодатчиками нашел широкое применение в машиностроении и подробно описан в литературе (Л1), поэтому сущность его в настоящей статье не приводится. Достоинством метода является то обстоятельство, что тензодатчик может быть наклеен на участке, где желательно знать величину напряжения в данном направлении.

Тензометрический метод исследования позволил измерять напряжения, возникающие во время отжига и откачки. При измерениях употреблялись тензодатчики с базой 20 мм и электрическим сопротивлением 150 ом.

Измерение напряжений, имеющих в колбе после отжига, производилось следующим образом. На дан-

ный участок по данному направлению наклеивался тензодатчик и включался в измерительную схему. Затем, не повреждая датчик, аккуратно откалывалось стекло экрана от раута. При этом тензодатчик реагировал на сокращение или удлинение участка, на котором он был наклеен. Таким образом, если тензодатчик сокращался, то до откалыва-

вания экрана в стекле имелись напряжения растяжения и, наоборот, если датчик удлинялся — напряжения сжатия.

Результаты измерений напряжений в колбах, подвергнувшихся отжигу в газовом лере по первоначально принятой технологии в участках, указанных на рис. 1, приведены в таблице № 1.

Таблица № 1

№ участка	1в	1н	2в	2н	3в	3н	4в	4н
Напряжения кг/см <sup>2</sup>	-40	+80	-100	-50	0	+60	-120	-20

Обозначения:

в — тензодатчик наклеен на внутренней стороне экрана;

н — тензодатчик наклеен с наружной стороны экрана;

(+) — напряжение растяжения;

(-) — напряжение сжатия.

Из таблицы видно, что в направлении, перпендикулярном рауту, на наружной стороне экрана колбы имеются напряжения растяжения, а на внутренней стороне — напряжения сжатия; в направлении, перпендикулярном рауту, на обеих сторонах экрана имеются напряжения сжатия.

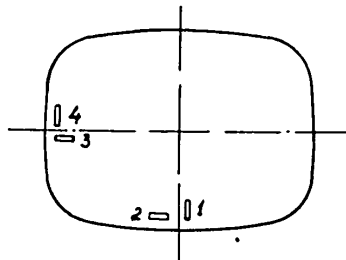


Рис. 1

Для измерения напряжений, возникающих во время откачки, наклеивалась густая сеть тензодатчиков на наружной стороне экрана. По результатам измерений напряжений, возникающих во время откачки в направлениях, указанных на рис. 2, построены графики (рис. 3—6).

Обозначения на графиках:

— напряжения по направлению, параллельному данному направлению;

⊥ — напряжения по направлению, перпендикулярному данному направлению;

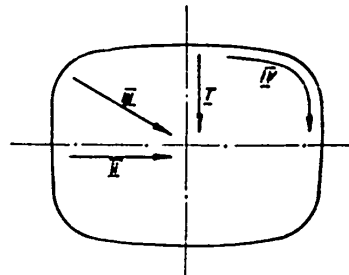


Рис. 2

Результаты измерений напряжений, возникающих в колбах во время откачки на внутренней стороне экрана на участках, указанных на рис. 1, приведены в таблице № 2.

Таблица № 2

№ участка	1в	2в	3в	4в
напряжения кг/см <sup>2</sup>	-84	+64	-80	+64

Рассматривая графики, можно обнаружить, что на наружной поверхности экрана во время откачки образуется область напряжений растяжения, простирающаяся от раута к центру на расстоянии 3—4 см. Внутри области сосредотачиваются напряжения сжатия.

Напряжения растяжения, перпендикулярные к рауту, возникаю-

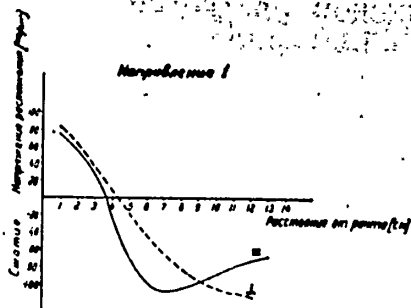


Рис. 3

щие во время откачки, складываясь с напряжениями растяжения, образующимися во время отжига колб,

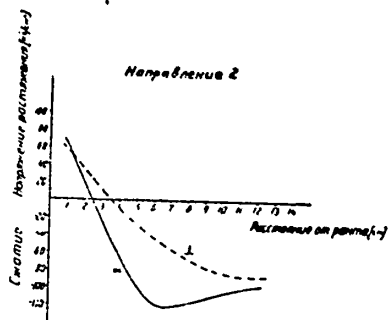


Рис. 4

достигают значений, близких в пределе прочности стекла, что приводит к растрескиванию экрана во время хранения трубок.

Метод тензометрического исследования напряжений в экранах металлостеклянных кинескопов дает возможность знать величину и знак напряжения. Благодаря этому удалось установить причины, вызывавшие повышенный брак.

Таким образом, для предотвращения растрескивания экранов необходимо на его наружной стороне со-

здать результирующие напряжения сжатия или незначительные напряжения растяжения.

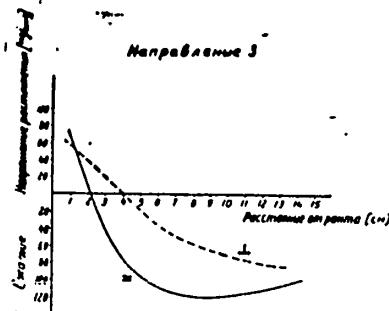


Рис. 5

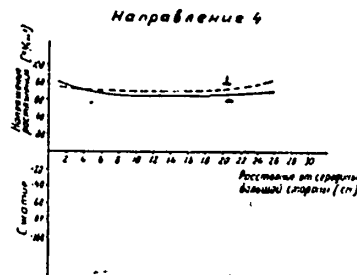


Рис. 6

Достичь этого можно либо за счет изменения конструкции конуса, что весьма затруднительно, либо за счет подбора режима температурной обработки колбы существующей конструкции путем образования на поверхности экрана напряжений сжатия для компенсации напряжений растяжения, возникающих при откачке.

Иными словами, колбы необходимо подвергать закалке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник машиностроения. Т. III. 1951.

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОЛБ МЕТАЛЛОСТЕКЛЯННЫХ КИнесКОПОВ

Д. И. ВИЛЕНКО,  
нач. технологического бюро  
Б. С. МАЛКИЭЛЬ,  
ст. технолог цеха ЭЛТ.  
Б. М. РАБИН,  
инженер ЦЗЛ

Основной трудностью, с которой пришлось столкнуться в процессе освоения производства прямоугольных металлостеклянных кинескопов, является массовый брак по виду «треск экранов».

Этот вид брака проявлялся при хранении трубок, достигая 20% на промежуточном складе завода и 30% у потребителя. Брак у потребителя возникал как при вставлении кинескопов в телевизор, так и в готовых телевизорах.

Характерно, что трубки производства нашего завода, производства НИИ и некоторые зарубежные образцы (MW 43—43 фирмы ВАЛЬВО) под воздействием трения металлическими предметами давали одинаковый треск экрана, что свидетельствовало о недостаточной механической прочности.

С целью ликвидации брака были исследованы режимы отжига колб с временем нахождения их в лере в течение 30 мин, 45 мин, 2 час 20 мин и 6 часов.

Попытки уменьшить брак за счет различного времени пребывания в газовом лере ЛН18×1000 не дали положительных результатов.

При всех режимах отжига треск экранов кинескопов имел постоянный характер — трещина вдоль длинной стороны металлического конуса на расстоянии нескольких мм от края ранта.

Характер треска на операциях, предшествующих откатке, резко отличен от треска при выдержке отпаянных кинескопов. Так, колбы до откатки, не подвергаемые температурным перепадам, треска экранов практически не дают при любой длительности хранения.

Тензометрические измерения напряжений, возникающих в экране трубки, показали, что при имеющейся конструкции конуса и при применении режиме отжига в лере во

время отжига в направлении, перпендикулярном к ранту, образуются напряжения растяжения, на которые накладываются напряжения растяжения, возникающие во время откатки. В сумме эти напряжения достигают разрушающей величины и вызывают растрескивание экрана.

Таким образом, для того, чтобы устранить треск экрана, необходимо создать на поверхности стекла напряжения сжатия или незначительные напряжения растяжения.

Эту задачу можно решить двумя путями: либо изменить конструкцию колбы, либо за счет температурной обработки колбы после заварки создать на наружной поверхности экрана напряжения сжатия, которые компенсировали бы напряжения растяжения, возникающие во время откатки.

В качестве примера одного из конструктивных решений можно привести иностранный патент, который предусматривает зажим ранта кинескопа специальной струбциной, сжимающей оболочку перпендикулярно длинным сторонам. Однако наиболее приемлемым и более экономичным является второй путь.

Из литературы известно, что иногда отжиг металлостеклянных колб производится следующим образом: после сварки колба загружается в печь для выравнивания напряжений и затем остывает на воздухе.

Первые эксперименты по такой температурной обработке колб не были удачными из-за неправильного выравнивания температуры в индивидуальных печах с открытыми подогревателями. Опытами установлено, что минимальное время выравнивания составляет 5—6 минут. При охлаждении на воздухе от температуры 520—540°С на наружной поверхности стекла напряжения растяжения, перпендикулярные к длинной стороне конуса, уменьшаются и



с повышением температуры выравнивания можно добиться образования напряжений сжатия до 100 кг/см<sup>2</sup>, что было установлено тензометрическими измерениями. Появление таких напряжений вызывается разностью температурных коэффициентов расширения металла и стекла в колбе данной конструкции при неодинаковой скорости охлаждения стекла и металла.

При температурах выравнивания, близких к температуре размягчения, то-есть при температурах 560 — 570°C и последующем естественном охлаждении на воздухе становятся заметными закалочные напряжения слоев стекла. Чем выше температура выравнивания и чем больше скорость охлаждения экрана, тем больше толщина закаленных слоев.

Таким образом, подобной температурной обработкой удается создать на наружной поверхности экрана колбы желаемое напряжение сжатия, но при этом с внутренней стороны колбы возникают опасные результирующие напряжения растяжения.

Нанесение на экранах откачанных колб, изготовленных таким путем, мелких царапин не вызывает растрескивания, а при нанесении более крупных царапин трубка трещит через некоторый промежуток времени, тогда как колбы, отоженные в лере, растрескиваются мгновенно.

Опытная партия таких колб, изготовленная с применением стационарных электрических печей, на операциях изготовления ЭЛТ дала некоторый завышенный процент брака по растрескиванию экрана (мойка, прокалка аквадага). При хранении треск в готовых трубках почти отсутствует (из 70 штук после хранения в течение 15 дней треск не обнаружен ни в одной).

Однако использовать в массовом производстве индивидуальные печи весьма затруднительно, так как регулировка времени, достижение высоких температур с применением экрана и стабильность отжига для отдельных колб слишком сложны.

В связи с этим решено было

изменить конструкцию лера ЛН18Х1000.

Для этой цели на расстоянии 6,5 м от начала лера была вскрыта боковая стена лера и сделано окно, через которое можно производить выгрузку разогретых до температуры 560°C колб. После переделки лера была проведена первая массовая проба в течение двух суток. Результаты были хорошие — при хранении на промскладе треск составил примерно 0,5 процента.

Эти трубки вели себя хорошо и в дальнейшем, в том числе и на телевизионном заводе.

Но несмотря на то, что были получены хорошие результаты, осуществить производство колб в указанном режиме было невозможно, так как для получения нужной температуры перед окном выгрузки приходилось чрезмерно высоко поднимать температуру в начальных точках. Безусловно, что в таком режиме лер долго работать не мог. Поэтому производство колб при быстром охлаждении после выравнивания температуры стало возможным только после пуска специально сконструированного газового лера с двумя топками и окном для выгрузки колб.

При работе двух топок температура в начальных точках несколько снизилась. Однако конструкцию еще нельзя признать хорошей, так как температура в начале лера все же высока, поддержание постоянного режима затруднительно и работа обслуживающего персонала тяжела.

Таблица № 1

	Колбы отоженные в лере	Колбы, прошедшие закалочную термообработку
Взято для испытаний	954 шт. (100%)	1320 шт. (100%)
Количество колб, треснувших после пятисуточной выдержки	75 шт. (7,9%)	4 шт. (0,3%)
Количество колб, треснувших после испытания на давление при 1 атм в течение одной минуты	359 шт. (36%)	80 шт. (6%)
Брак у потребителя	4%	0,15%

Проведенные испытания колб, полученных с нового лера, на деформацию, вибрацию и давление, а также результаты выдержки на пром-складе, показывают их несомненное преимущество перед колбами, отожженными в лере.

Данные испытаний сведены в таблицу № 1.

В настоящее время для обеспечения стабильности описанного режима обработки колб намечено создание специального электрического лера. Кроме того, ведутся работы по подбору конструкции газового лера.

## ПРИМЕНЕНИЕ КАЛИЕВОГО СТЕКЛА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ЭКРАНОВ КИНЕСКОПОВ

Д. И. БИЛЕНКО,  
нач. технологического бюро  
Л. Р. ОЗЕРЯНЕЦ,  
инженер-технолог

При нанесении люминесцентных экранов электронно-лучевых трубок методом осаждения в качестве связующего вещества применяется силикат калия.

Раствор силиката калия готовится из едкого калия, специально очищенного окисью магния, и химически чистой аморфной двуокиси кремния.

Исходные материалы должны удовлетворять данным таблицы № 1.

Применение таких материалов при надлежащей чистоте выполнения операций позволяет получить раствор силиката калия, удовлетворяющий всем требованиям производства телевизионных экранов.

Таблица № 2 дает представление о количестве допустимых примесей

Таблица № 1

Исходные материалы	KOH	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Cl'	SO <sub>4</sub> "	Fe	Cu	Pb
Едкий калий . . . . .	не менее 9%	не более 3,5%	не более 0,75%	не более 0,8%	не более 0,005%	—	—
Двуокись кремния для люминофоров	—	—	0,1%	5%	0,01%	0,005%	0,05%

в готовом продукте на основании работы Герасимовой, Калашниковой и Смирновой «Проверка возможности применения технического едкого калия для нанесения экранов электронно-лучевых трубок».

Таблица № 2

Примеси	Допустимое количество в процентах
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	не более 0,3*
Cl'	не более 0,08
SO <sub>4</sub> "	не более 0,08
Fe	не более 0,0007
Cu	не более 0,0001

Процесс приготовления раствора силиката калия состоит из следую-

\*) По содержанию в исходных материалах.

щих операций: приготовление 20-ти процентного раствора едкого калия с добавлением к нему окиси магния, суточное отстаивание и фильтрация; варка раствора силиката из очищенного раствора щелочи и двуокиси кремния; корректировка химического состава раствора по соотношению SiO<sub>2</sub> к KOH и фильтрация раствора. Основные недостатки принятой технологии заключаются в следующем:

1. Для обеспечения устойчивых результатов при нанесении люминесцентных экранов одним из основных условий является стабильность физических и химических свойств раствора силиката калия. С этой целью необходим строгий и непрерывный химический контроль исходных

материалов и продукта, а также соблюдение постоянства условий варки и фильтрации. Однако, в производственных условиях добиться постоянства всех этих параметров весьма затруднительно.

2. Стойкость материалов, в особенности двуокиси кремния, для люминофоров очень высока и составляет заметную долю в общей стоимости кинескопов.

3. Тяжелые условия труда при работе с едким калием и пьющей аморфной двуокисью кремния.

В связи с изложенными недостатками на заводе МРТП была разработана технология повторного использования растворов силиката калия. Однако применение этой технологии требует по существу создания на заводе крупного химического производства.

Так, например, на нашем заводе должно одновременно обрабатываться и храниться до 80 тонн растворов.

Поэтому мы решили опробовать, а в дальнейшем и внедрить технологию приготовления раствора силиката калия на основе растворимого калиевого стекла. Первые опытные варки стекла, проводившиеся в шамотных тигельках, показали возможность получения достаточно чистого продукта. Вслед за этим была произведена варка стекла в промышленной печи.

В качестве такой печи была использована ванная стекловаренная печь периодического действия, регенеративная, емкостью 15 тонн, отапливаемая природным Дашавским газом.

Перед варкой печь прошла холодный ремонт, и стеклоприпас был полностью заменен новым. Для варки были использованы песок и поташ следующего состава:

песок

SiO<sub>2</sub> — 99,2%;  
R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 0,23%;  
CaO — 0,33%;  
Потери при прокаливании — 0,26%;  
Прочие — 0,1%.

поташ

K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> — 97,64%;  
KCl — 0,83%;

K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — 1,49%;  
Нерастворимый остаток — 0,1%.

Расчет шихты был произведен таким образом, чтобы в растворенном стекле весовое соотношение SiO<sub>2</sub> к KOH равнялось 1,5, т. е. соответствовало бы тому отношению, которое обычно поддерживается в силикате калия, применяемом для нанесения люминесцентных экранов. В процессе варки велось наблюдение за огневим режимом с тем, чтобы не допустить закраски стекла факелом.

Варка стекла производилась при температуре 1300° ± 10°С с последующей выдержкой для лучшего обезгаживания стекломассы.

Осветленная стекломасса была выпущена через боковую летку на песочную подушку бассейна, выложенного шамотным огнеупором.

Попытка гранулировать стекло не была удачной. Правда, стекло гранулировалось, но из-за высокой растворимости выщелачивалось и сплывало в глыбу из-за отсутствия промежуточной сушки.

Химический анализ полученного стекла в пересчете на 20-процентный раствор приведен в таблице № 3.

Таблица № 3

Компоненты	Процент содержания
SiO <sub>2</sub>	12,06
KOH	7,64
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09
CaO	0,04
Cl'	0,05
Fe	0,0006
Cu	< 0,00002
Pb	< 0,00002
SO <sub>4</sub> '	не обнаружено
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1,6

Сравнение таблиц №№ 2 и 3 позволяет судить о том, что полученный раствор калиевого стекла по содержанию примесей может быть использован для нанесения экранов. Примеси R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (в основном Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) и CaO при растворении стекла уходят в осадок и отфильтровываются.

Растворимость стекла вполне удовлетворительна.

При температуре кипения 20-ти процентный раствор образуется в течение 3—4 часов, причем перемешивание раствора начинается спустя три часа после начала варки.

Раствор силиката калия заметно отличается от раствора силиката калия, получаемого обычным путем из щелочи и двуокиси кремния. Он более клеек и вязок. На дне реактора образуется хлопьевидная взвесь полоторных и щелочно-земельных окислов. В связи с тем, что фильтрация через бумажные фильтры полученного раствора затруднена, то более производительной и надежной является принудительная фильтрация при помощи прессфильтров, для которых фильтротканью служит бельтинг.

Для нанесения экранов раствор силиката калия подвергался корректированию едким калием до весового модуля 1,48.

Первые массовые пробы показали, что силикат калия из калиевого стекла при нанесении экранов не уступает силикату калия, изготовленному обычным способом.

Кроме того, были проведены пробы по нанесению экранов из раствора калиевого стекла без предварительной корректировки. При этом люминофоры осаждаются и закрепляются нормально.

В настоящее время проводятся работы по подбору оптимального модуля и концентрации для нанесения экранов на силикате из калиевого стекла.

Полученные кинескопы были подвергнуты испытанию на срок службы. Одновременно испытывались и кинескопы текущей выработки. Испытания показали, что никакого усиленного выгорания экранов, нанесенных на силикате из калиевого стекла, не наблюдается. Падение яркости в течение 1000 часов работы для обычно нанесенных экранов составила 31,5%, а для экранов на калиевом стекле—28%.

В заключение следует указать, что стоимость силиката калия, полученного из калиевого стекла, почти в 25 раз ниже стоимости силиката калия, изготовленного из двуокиси кремния и едкого калия.

Таким образом, новая технология обеспечивает значительную экономическую эффективность (более миллиона рублей в год) и однородность большой партии материала, поступающего на операцию экранирования, что в свою очередь приведет к снижению брака при нанесении экранов и улучшению условий труда в цехе.

## АГРЕГАТ ОКРАСКИ И СУШКИ КИНЕСКОПОВ

С. К. ДЕГТЯРЕВ,  
ст. инженер техотдела

Окраска электронно-лучевых трубок является промежуточной операцией в процессе сборки и испытаний и должна быть территориально размещена в общем технологическом потоке.

Однако из-за целого ряда причин (нарушение вакуумной гигиены, несоответствие требованиям пожарной безопасности и промсанитарии, отсутствие необходимой производственной площади и т. п.) операция окраски и сушки долгое время про-

водилась в стороне от процесса сборки кинескопов, что в известной мере нарушало общий технологический процесс и повышало себестоимость изделия.

В связи с организацией массового производства ЭЛТ возникла необходимость в размещении операций окраски и сушки в цехе. С этой целью была разработана и сооружена специальная установка—агрегат. Изготовленный силами завода, агрегат окраски и сушки кинескопов

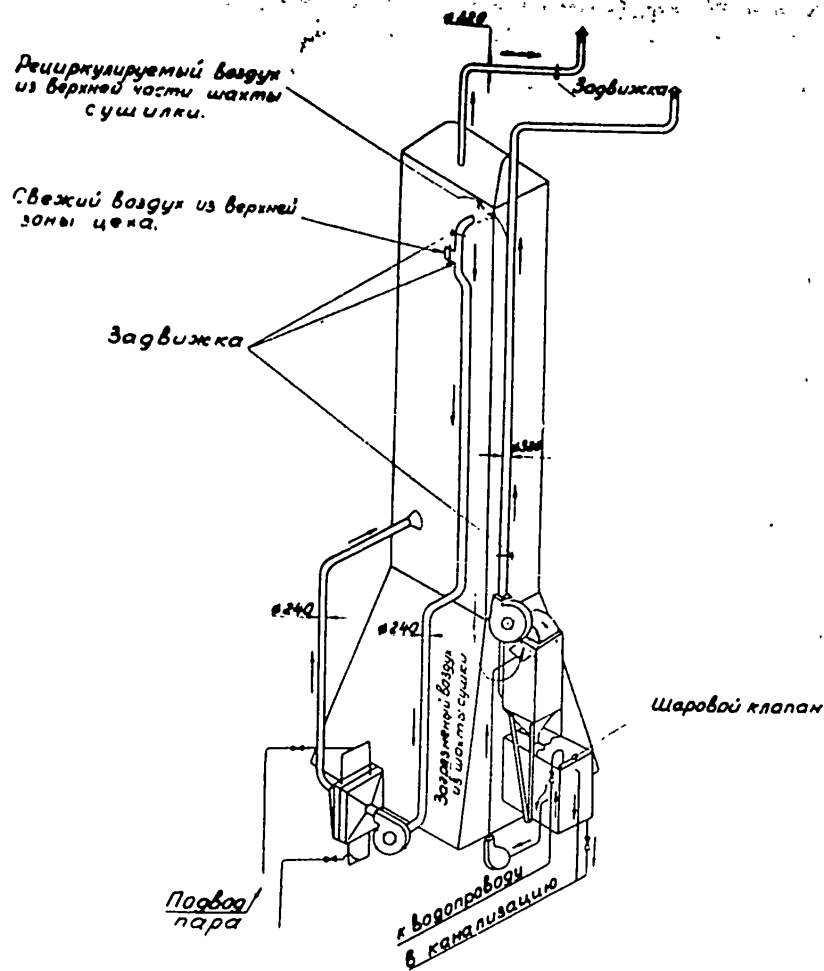


Рис. 1

представляет собой компактную комбинацию трех установок: камеры окраски, камеры сушки и вертикального конвейера для транспортирования трубок.

Агрегат приспособлен для поточного окрашивания и сушки кинескопов с применением взрывоопасных материалов (лак РЛ-75 и растворитель РДВ или ацетон), в результате чего весь процесс относится по нормам пожарной опасности к категории «Б».

Вертикальная конструкция агрегата позволила создать благоприятные потоки теплого воздуха для су-

шки и, что, самое главное, дала возможность удалить пространство с взрывоопасными испарениями в верхнюю зону цеха.

В цоколе агрегата имеется кабина окраски с гидрофильтром и вентиляцией. Вертикальный конвейер помещен в шахте, являющейся камерой сушки.

Окрасочная кабина соединена воздухопроводом с вентилятором взрывобезопасного исполнения. Не осевшая на трубки краска уносится воздушным потоком, проходящим сквозь отбойную решетку и частично осажается на ее ребрах.

С помощью гидрофильтра распыленная краска окончательно сбивается двумя водяными завесами, собирается в бачке и может быть утилизирована.

Выбрасываемый наружу увлажненный воздух очищается от капель воды пластинами сепаратора.

Сушка трубок производится сухим нагретым воздухом, частично рециркулируемым принудительной вентиляцией камеры сушки. Схема вентиляционно-отопительной системы агрегата представлена на рис. 1.

Нагретый в калорифере воздух с помощью вентилятора нагнетается в нижнюю зону камеры и устремляется вверх, откуда выбрасывается наружу и, частично смешиваясь с чистым воздухом и нагреваясь в калорифере, снова поступает в камеру сушки, чем достигается более полное использование тепла.

Забор чистого воздуха с цеха устраняет перенасыщение простран-

ства камеры испаряющимся растворителем.

Окраска трубок производится следующим образом. Подготовленная к окраске трубка загружается на каретку. Затем включается привод конвейера и каретка с трубкой, подвывая к позиции окраски, автоматически останавливается. Окрашивание трубок производится с помощью пневматического окрасочного пистолета. После прохождения трубки через камеру сушки она подходит к загрузочному окну, где ее снимают как готовую, а на ее место загружают новую.

Упрощенная технология окраски и сушки с минимальным количеством повторяющихся операций создает предпосылки для дальнейшей автоматизации агрегата.

Следует заметить, что при должном уходе и строгом соблюдении правил техники безопасности процесс окраски и сушки является вполне безопасным и безвредным.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### УСТРАНЕНИЕ КОРРОЗИИ ДЕТАЛЕЙ НАБОРНЫХ ГОЛОВОК КОЛБОВЫДУВНЫХ АВТОМАТОВ\*)

И. И. КУРНИЦКИЙ,  
ст. инженер ЦЗЛ

Для нормальной работы колбовых автоматов требуется интенсивное охлаждение их водой. Прежде чем охлаждение наборных головок на автоматах ВК-24 осуществлялось умягченной через вофатитовый фильтр водой.

При применении такой воды наблюдалась коррозия стальных деталей головок.

Для устранения агрессивного действия умягченной воды на металл были изучены причины коррозии, после чего были найдены и внедрены методы, устраняющие ее.

В первую очередь были произведены анализы жесткой и умягченной воды. Данные анализов приведены в таблице № 1.

Таблица № 1

	Жесткая вода	Умягченная вода
Общая жесткость	74,45°	0,72°
Хлор-ион	72 мг/л	110 мг/л
Общая щелочность	9,52°	8,4°
Кислород	1,12 мг/л	1,12 мг/л
Карбонаты	нет	нет
Бикарбонаты	207 мг/л	193 мг/л

Таким образом, было установлено, что основной причиной коррозии деталей наборных головок колбовых автоматов является наличие в воде большого количества бикарбоната и других водорастворимых минеральных солей.

Коррозионные испытания прово-

\*) в сокращенном виде статья была опубликована в информационном сборнике № 5 ВТИ МРТИ «Радиотехническое производство» в 1956 году.

дись в условиях, приближенных к производственным, с учетом всех факторов, которые могут оказать влияние на скорость и характер разрушения металла.

В умягченную воду погружались металлические образцы и некоторые детали. По истечении 2-х часов наступала коррозия с одновременным помутнением воды. Было решено удалить из воды углекислый газ путем нагревания и непрерывного перемешивания воздухом. Результат был неплохой, но способ устранения CO<sub>2</sub> из воды в условиях завода оказался весьма трудоемким.

Затем с целью устранения бикарбоната натрия решено было вводить в умягченную воду NaOH в количестве, необходимом для превращения NaHCO<sub>3</sub> в карбонат. При этом значительная коррозия наступала по истечении 11 часов. Кроме NaOH, в умягченную воду вводили тринатрийфосфат и сульфит натрия для устранения кислорода. В обработанной таким образом воде с общей щелочностью 28,3° образцы, хотя и мало, но корродировали.

Фосфотирование и хромирование деталей также не привело к желаемым результатам, при эксплуатации они подвергались трению и быстро выходили из строя.

Положительные результаты были получены при употреблении хроматных ионов. К городской умягченной воде с содержанием 32 мг/л ионов хлора и общей жесткостью 2,85° добавлено по 0,1 г/л гидрата окиси натрия и хромового ангидрида. В приготовленной таким образом воде

при 50°C коррозии деталей не наблюдалось на протяжении нескольких недель.

При использовании умягченной воды, содержащей 200 мг/л ионов хлора с общей жесткостью 0,12°, добавляли гидроксид натрия, хромовый ангидрид и фосфорнокислый натрий в количестве по 0,1 г/л, после

чего жесткость воды составила 25,48°.

Опыты, проведенные в общезаводском масштабе, подтвердили целесообразность применения вышеуказанных методов для устранения агрессивного действия умягченной воды. Щелочность воды, обработанной таким методом, не превышает 24—30°.

## УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Я. И. СКОБЫЛКО,  
инженер энергоцеха

Энергоцехом завода разработана и изготовлена установка для испытания защитных средств. Описываемая установка компактна, проста и удобна в эксплуатации; она предназначена для испытания высоким напряжением диэлектрических бот, галош, перчаток, резиновых коврикков и дорожек.

Общий вид установки показан на рис. 1, а электрическая схема на рис. 2.

Наибольшая высота установки от пола 1170 мм, высота стола 830 мм, ширина 1400 мм и длина 730 мм. Установка укреплена на четырех опорных высоковольтных изоляторах.

Электродвигатель с редуктором, магнитные пускатели, трансформатор, индикаторные лампы, бак с водой смонтированы в основании испы-

тательной установки под столом и закрыты виниловыми щитами.

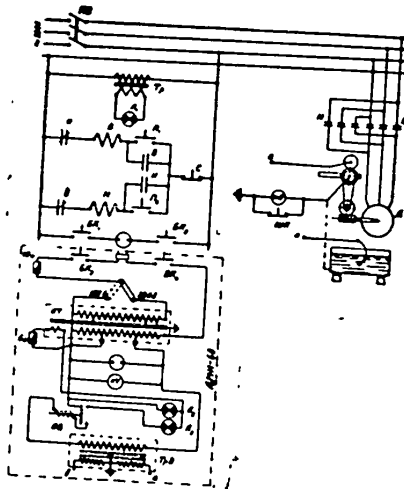


Рис. 2

Кнопки управления, пакетный выключатель, шунтирующая кнопка и миллиамперметр смонтированы на столе слева.

Источником высокого напряжения служит аппарат для испытания трансформаторного масла типа АМИ-60. Для этой цели в задней стенке аппарата АМИ-60 сделаны два отверстия и укреплены металлические втулки с резьбой, куда вставляются высоковольтные эбонитовые выводы и за-

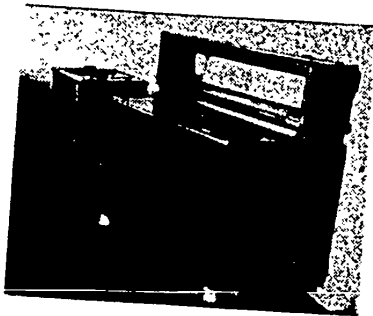


Рис. 1



крепятся накидной гайкой. При использовании аппарата АМИ-60 для испытания трансформаторного масла высоковольтные выводы вынимаются и отверстия закрываются металлическими крышками с резьбой. При испытании резиновых защитных средств используется одна половина высоковольтной обмотки трансформатора. Вся обмотка трансформатора используется при испытании штанг, индикаторов напряжения, токоизмерительных клещей, изолирующих подставок.

Вольтметр аппарата АМИ-60 дает возможность вести отсчет от 10 кв и выше. Для отсчета напряжения до 10 кв использован вольтметр на 25 в, отградуированный в киловольтах, который включается в розетку контрольного вольтметра.

Испытание резиновых ковриков и дорожек основано на принципе прокатки дорожки или коврика между вращающимися металлическими валами, из которых верхний находится под напряжением, а нижний (ведущий)—заземлен. Верхний вал съемный. Всего имеется два вала: один для ковриков, второй для дорожек.

Включение питания установки производится трехфазным пакетным переключателем. Включение двигателя, приводящего в движение ведущий вал, производится двумя магнитными пускателями при помощи трех кнопок, размещенных на столе установки. Двигатель через индуктор при помощи цепной передачи вращает ведущий вал так, что коврик проходит между валами со скоростью 2,5 см/сек.

Верхний вал крепится на двух опорных изоляторах, которые в свою очередь крепятся на металлической

раме. Рама может поворачиваться на двух шарнирах, что дает возможность создавать определенное усилие давления для надежного зацепления движущегося вала с ковриком.

Испытание перчаток, бот, галош производится в баке с водой, который помещен в основании установки. Для доступа к баку часть стола крепится на шарнирах и свободно открывается.

Высоковольтный электрод выполнен в виде металлической дуги с шариком на конце. Крепление электродов—шарнирное, на опорном изоляторе. Перчатки в баке закрепляются с помощью зажимов. Боты и галоши устанавливаются на второе подвижное решетчатое дно бака, которое крепится на четырех металлических тросах и может занимать любое положение по отношению к уровню воды в баке.

Измерение токов утечки производится с помощью аstaticкого миллиамперметра, установленного в левой части стола. Включение миллиамперметра производится размыканием шунтирующей кнопки.

Для обеспечения безопасности валы закрыты с обеих сторон застекленными рамами. Питание на аппарат АМИ-60 подается через розетку, укрепленную на боковой стенке установки. Указанная розетка запитана через блокконтакты крышки стола и переднего окна. Наличие напряжения на розетке, а следовательно, и на аппарате АМИ-60 возможно только при закрытых валах и крышке стола. Этим обеспечивается полная безопасность работ на установке

# ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ ЗАВОДА

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ БИСПИРАЛЕЙ

С. М. ВУГМАН,

ст. мастер металлозаготовительного цеха.

Выпускаемые нашей промышленностью станки спирализации с тире типа Б-282-05 обладают наряду со многими недостатками одной существенной конструктивной недоработкой.

Дело в том, что прямолинейность тире обеспечивается так называемым фиксатором (рис. 1). Он распо-

ложен в виде вмятин и срезов различной величины (рис. 2) в зависимости от многих факторов (партии вольфрама, типа биспирали, материала фиксатора и др.).

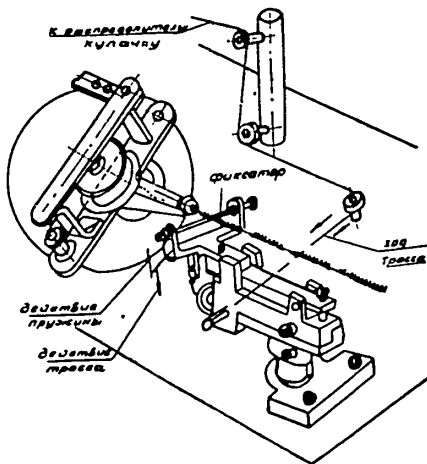


Рис. 1

ложен у выхода керн из дюзы и представляет собой отрезок стальной проволоки диаметром 1,5 - 2 мм, вращающейся на центрах. Во время работы фиксатор постоянно прижимается к навивающейся биспирали, благодаря чему он препятствует образованию витка в месте перехода от навивной части к тире; другими словами, тире получается не витым, а прямолинейным.

Фиксатор вызывает механическое повреждение витков биспирали в

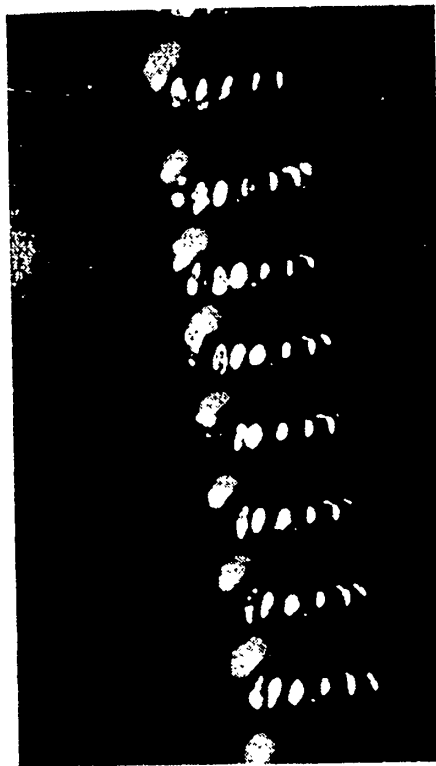


Рис. 2

Такое механическое повреждение биспиралей, хотя и вращающимся фиксатором, можно объяснить следующим образом

Известно, что вольфрамовую нить, идущую на изготовление тела накала получают металллокерамическим

путем с последующей многократной протяжкой через множество фильер до необходимого диаметра. Кристаллическая структура такой нити — волокнистая, с ярко выраженным продольным расположением кристаллов. Уже после первой спирализации внутри вольфрамовой проволоки возникают значительные внутренние напряжения благодаря деформации кристаллической структуры.

При изготовлении моноспиралей эти нарушения снимаются последующей термической обработкой. При изготовлении же биспиралей, вторичной спирализации подвергается неотожженная «первичка». Естественно, что при такой последовательности операций на уже имеющиеся внутренние напряжения накладываются дополнительные напряжения, не совпадающие по направлению с первыми, что приводит к еще большей деформации кристаллической структуры.

Этим и объясняется сравнительно легкая повреждаемость биспиралей.

Величина среза при деформации может быть различной (рис. 2) для отдельных витков биспиралей. Это зависит от величины местных напряжений.

Технологическими пробами доказано, что механические повреждения витков являются одной из существенных причин обрыва биспиралей в готовых лампах.

Для устранения описанного брака в металлозаготовительном цехе было внедрено рационализаторское предложение В. В. Ульянова.

Сущность предложения Ульянова состоит в том, что за счет несложного приспособления фиксатор прижимается к биспирали не непре-

рывно, а только в момент прохождения тире, во время же прохождения навитой части биспирали фиксатор опускается.

Кинематическая схема приспособления Ульянова показана на рис. 3.

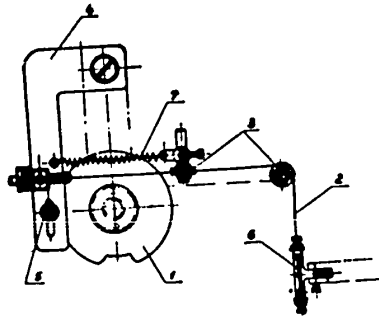


Рис. 3

Диск с вырезом (1) насажен на общий валок счетчика витков вместе с секторным диском и вращается одновременно с последним. Стальной тросик (2), перекинутый через направляющие ролики (3) связывает узел крепления фиксатора с планкой (4), в которой закреплен скользящий ролик (5). При вращении диска натянутый тросик оттягивает фиксатор (6), в результате чего он не прижимается к проходящей навитой части биспирали. В тот момент, когда скользящий ролик попадает в вырез диска, пружина (7) оттягивает планку и фиксатор приподнимается, скользя по тире биспирали.

Благодаря внедрению предложения Ульянова удалось полностью избавиться от прежних дефектов биспиралей. Тем самым сделан еще один шаг в деле улучшения их качества.

### УЗЕЛ ОТГИБАНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ НА ЛИНИИ МИНИАТЮРНЫХ ЛАМП

На заварочно-откачных автоматах линий сборки миниатюрных ламп в течение продолжительного времени имел место повышенный брак по обгоранию внешних звеньев платиновых электродов.

Прежде для отгибания электродов использовались гребенки, изготовленные из молибденовой проволоки диаметром 0,12 мм. Лампы протергивались через гребенки и электроды отгибались в верхнее положение. Однако гребенка не обеспечивала надежного отгибания. Молибден вскоре сбивался, и в отдельных местах гребенки возникали просветы. Это приводило к недостаточному отгибанию, что, в свою очередь, влекло к массовому обгоранию электродов. Срок службы одной гребенки исчислялся порядком 4—5 смен. Стоимость расходуемого для этой цели молибдена составляла около 6000 рублей в год.

Перед рационализаторами сборочного цеха была поставлена задача:

1. Уменьшить брак по обгоранию электродов.
2. Отказаться от использования дорогостоящей молибденовой проволоки.

Вскоре на автоматах взамен гребенок были установлены разрезные кольца, которые позволили значительно уменьшить брак. Использование колец требовало точной регулировки и установки их по отношению к оси позиции.

И только недавно, благодаря предложенной Гриневичем и Кускиным конструкции оригинального узла было, наконец, покончено с браком по обгоранию электродов на линии сборки миниатюрных ламп.

Ниже приводится описание работы узла (рис. 4).

Вращающийся на валу кулак (1), набегая своим выступом на ролик (2) рычага (3), приводит в движение шток (4) механизма. Шток, опускаясь вниз, увлекает тягу (5), которая воздействует на хвостовик (6), жестко скрепленный с ведущими шестернями (7). При этом шестерни развода (8), находясь в за-

цеплении с ведущими шестернями, начинают работать на закрытие губок (9). Одновременно с опусканием штока и постепенным смыканием губок происходит опускание всей головки механизма, в резуль-

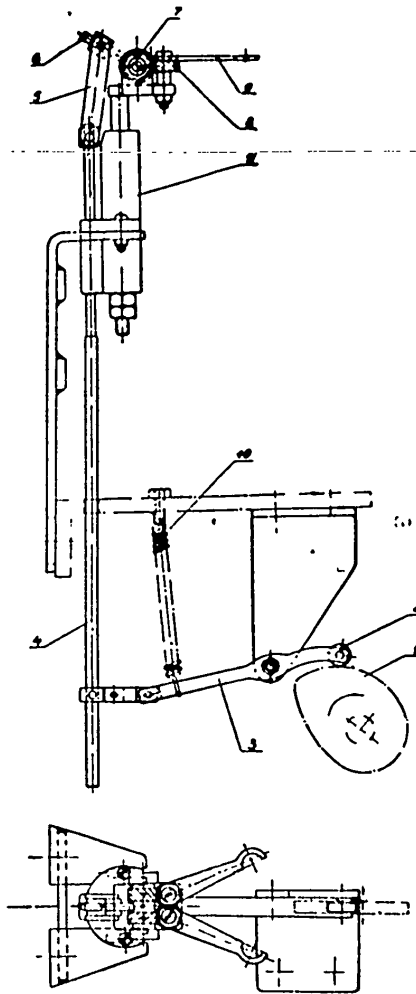


Рис. 4

тате чего губки отгибают электроды лампы. Возврат механизма в исходное положение осуществляется за счет возвратной пружины рычага (10) и за счет пружины, находящейся в корпусе (11).

## ПЕРЕДЕЛКА КАРУСЕЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КИНЕСКОПОВ

На заводе для первого испытания кинескопов применяется высокопроизводительный карусельный полуавтоматический стенд типа А. 641.71 производства одного из НИИ МРТП.

В связи с переходом на преимущественное производство прямоугольных металлостеклянных кинескопов типа 43ЛК2Б, в которых применяется тетродная оптика с электростатической фокусировкой, оказалось невозможным непосредственно воспользоваться карусельным стендом, приспособленным для проверки (испытаний) кинескопов с триодной оптикой и магнитной фокусировкой. Кроме того, опыт работы на стенде выявил ряд эксплуатационных недостатков: частые пробой с анода на модулятор, выводящие из строя синхрогенератор и измерительный блок; ненадежная работа коммутационных реле измерительного блока; обгорание коллектора

из-за ненадежной работы блокирующего реле.

По рацпредложению Кашемирова, Костинского и Чернявского стенд подвергся переделке: разработан и установлен блок питания экранной и фокусирующей диафрагм, телефонные реле измерительного блока заменены реле типа МКУ-48,  $\approx 24$ в, введена сигнализация правильного срабатывания блокирующего реле, гетинаксовые изолирующие кольца на коллекторе в местах возможного образования дуги заменены асбоцементными, применены добавочные разрядники в цепях модулятора и катода.

В результате работа стенда стала надежной, на стенде возможна проверка как кинескопов с триодной оптикой и магнитной фокусировкой типа 40ЛК1Б, так и с тетродной оптикой и электростатической фокусировкой типа 43ЛК2Б.

## НА ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫХ ЗАВОДАХ СТРАНЫ

### НА РИЖСКОМ ЗАВОДЕ

⊙ В настоящее время освоена работа стекловаренной печи для обслуживания трех колбовых выдувных автоматов. Это новшество осуществлено впервые в стране.

⊙ Освоен новый метод нанесения светорассеивающего слоя на внутреннюю поверхность колб с помощью стекла. Вместо двуокиси титана будет использовано тщательно размельченное стекло рецепта № 2,

связка остается прежней. Сейчас идет подготовка к массовому покрытию колб по новому методу.

⊙ Ведутся подготовительные работы по внедрению механизированного способа травления спиралей.

⊙ По методу Львовского электролампового завода освоена двухручьевая штамповка и безотходная заливка цоколей.

### НА ЕРЕВАНСКОМ ЗАВОДЕ

⊙ Вступила в эксплуатацию новая усовершенствованная технологическая линия по механизированной выработке колб для нормально-осветительных электроламп.

Линия имеет колбовый выдувной автомат, который заменяет 75—80 стеклотрубок. Суточная мощность линии — 50—60 тысяч штук электроламп.

## НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

### ЛАМПЫ СМЕШАННОГО СВЕТА

Лампы смешанного света фирм «Осрам» — «Филипс», рекламируемые в их последних проспектах, представляют собой лампы, в которых два источника света связаны между собой в одной и той же стеклянной колбе и предназначены для применения в сети переменного тока напряжением 220—225 и 230—235 вольт. Эти лампы в отличие от большинства других ламп газового разряда не требуют применения специальных приборов включения. Они состоят из ртутной лампы высокого давления и вольфрамовой спирали, служащей одновременно источником света и балластным сопротивлением ртутной лампы.

Оба источника света смонтированы в колбе с матированной внутренней поверхностью, чем обеспечивается интенсивное смешивание света разного спектрального состава, который излучается обоими источниками.

В результате надлежащей соразмерности обоих световых потоков достигается смешанное излучение по цвету, приближающееся к дневному свету.

При этом эти лампы имеют более высокую светоотдачу, чем лампы накаливания с такой же силой тока и излучением света обычного цвета.

Применение ламп смешанного света, приближающегося к дневному, дает возможность получать освещение, не зависящее от колебаний, свойственных естественному освещению в продолжении суток и года. Такое ровное освещение, улучшая условия труда, способствует повышению его производительности, осо-

бенно в вечерние и ночные смены.

Отсутствие приборов включения облегчает эксплуатацию этих ламп, так как они могут быть непосредственно ввинчены в патрон установленных светильников. Лампы смешанного света могут быть использованы всюду, где требуется освещение, приближающееся к дневному: на заводах, в конторских помещениях, конструкторских бюро, площадях, улицах, витринах и т. д., кроме мест, где требуется контрастное освещение для точного определения окраски предметов. Эти лампы по габаритам, высоте светового центра и внешнему виду идентичны лампам накаливания соответствующей мощности. Соотношение величин световых потоков, излучаемых вольфрамовой спиралью и ртутной лампой, равно приблизительно 1:1. Распределение светового потока равномерное, соответствующее матовым лампам накаливания.

Световой поток ламп смешанного света мощностью 165—450 ватт соответствует световому потоку ламп накаливания мощностью 200—500 ватт. Потребляемая сила тока на 13—21% меньше, чем у соответствующих ламп накаливания, вследствие чего светоотдача выше.

Лампы могут гореть в любом положении и их прочность при сотрясении идентична прочности ламп накаливания.

Срок службы ламп при 1000 включений и выключений равен 3000 часов. Больше число выключений и включений сокращает, а меньшее число увеличивает указанный срок службы. Эксплуатацион-

Таблица № 1

Номиналь- ная мощ- ность, вт	Номиналь- ное напря- жение, в	Ток, а	Световой поток, лм	Световая отдача, лм/вт
165	225	0,75	2850	17
	235			
260	225	1,20	4750	18
	235			
450	225	2,05	9500	21
	235			

ное напряжение, как и у ламп нака-  
ливания, должно соответствовать  
номинальному, при обычных неболь-  
ших отклонениях. При включении  
лампы излучаемый вольфрамовой  
спиралью световой поток получается  
вначале повышенный, а ртутной  
лампой — пониженный. Через 1—2  
минуты после включения последний  
приобретает свое полное значение,  
а накал спирали снижается и, таким

образом, получаемый свет постепен-  
но преобразуется от красного до  
белого оттенка дневного света.

Повторное включение лампы до  
истечения двух минут после выклю-  
чения, необходимых для охлажде-  
ния, не дает результатов, так как  
потенциал зажигания ртутного излу-  
чения в горячей лампе находится  
выше напряжения в сети.

Определяющим срок службы фак-  
тором является напряжение накала  
вольфрамовой спирали, поведение  
которой приближается к поведению  
таких спиралей в лампах накали-  
вания.

Таблица № 2

Номиналь- ная мощ- ность, вт	Длина, мм	Диаметр колбы, мм	Высота све- тового цент- ра, мм	Цоколь
165	182	191	133	P-27
260	230	112	178	P-40
450	275	132	202	P-40

## ТЕЛЕВИЗОР БЕЗ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТРУБКИ

В. А. КУЧЕРУК,  
инж. техотдела

Недавно директор лаборатории  
электроники «Дженерал Электрик  
Компани» Ллойд де Вор (США)  
изобрел новый телевизор, который  
работает без электронно-лучевой  
трубки. Телевизор зашифрован  
POW, что соответствует первым  
буквам Picture on Wall («Изображе-  
ние на стене»).

Вместо электронно-лучевой труб-  
ки, применяемой в современных те-  
левизорах, экран нового телевизора  
выполнен в виде плоской прямо-  
угольной пластины из электронизоля-  
ционного материала, покрытого лю-  
минесцентной массой (рис. 1).

Люминесцентное покрытие, нане-  
сенное на прозрачную пластину  
экрана, обладает способностью све-  
титься под воздействием близко рас-  
положенного электрического поля.

С наружной и задней стороны экра-  
на натянута большое число взаимно-  
перпендикулярных, электрически  
изолированных друг от друга про-  
волочек диаметром 0,005 мм, обра-  
зующих вертикальную и горизон-  
тальную сетки. Количество проволо-  
чек и величина расстояний между  
ними зависит от применяемой развер-  
тки видеосигнала. Специальное  
электронное устройство, размещен-  
ное в подставке поддерживающей  
экран, посылает, следующие с боль-  
шой частотой, питающие импульсные  
напряжения, подаваемые на отдель-  
ные проволочки сеток. Точка люми-  
несцентного экрана, соответствую-  
щая точке скрещивания проволочек  
при поданных на них напряжениях  
будет светиться. Величина напряже-  
ния сигнала определит интенсив-



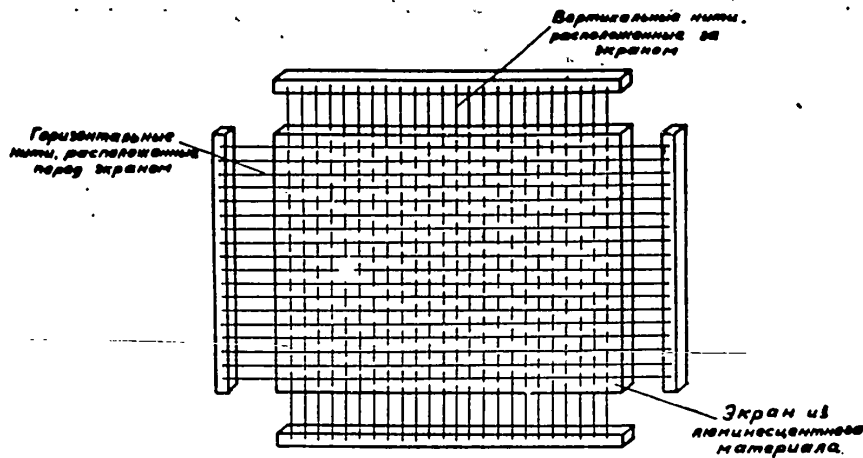


Рис. 1

ность свечения отдельных точек экрана. Таким образом, из отдельных светящихся и затемненных точек и составляется все изображение на экране.

В телевизоре описанной конструкции электрическая схема выполнена с помощью печатного монтажа на полупроводниковых приборах и ма-

логабаритных деталях, что позволяет в несколько раз сократить размеры всего устройства и потребление им электроэнергии.

Надо полагать, что эта новинка, повидимому, приведет к революции в телевидении и в телевизионной промышленности.

#### НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ТРУБКАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В США \*)

Характерные особенности телевизионных трубок	процент применения	Примечание
1	2	3
Номинальные размеры: 35 см. . . . .	2	
43 см. . . . .	18	
53 см. . . . .	69	
60-68 см. . . . .	11	
Оболочка трубки: полностью стеклянная . . . . .	99	
с металлическим конусом . . . . .	1	
Передняя часть трубки: прямоугольная . . . . .	100	
круглая . . . . .	0	
Форма экрана: сферическая . . . . .	91	
цилиндрическая . . . . .	9	

\*) По материалам «Экспресс-информации», РТП-12107-12108, ВИНТИ Гостехники СССР и АН СССР.

1	2	3
Поверхность экрана: с алюминизированной подложкой . . . . .	50	
другие виды . . . . .	50	
Фокусировка трубки — электростатическая: . . . . .		
постоянным напряжением . . . . .	36	прим. 1
несколькими напряжениями . . . . .	18	
регулируемым напряжением . . . . .	10	
магнитная . . . . .	36	прим. 2

## ПРИМЕЧАНИЯ:

1. На фокусирующий электрод могут подаваться по выбору два или больше напряжения.
2. Для фокусировки применяются постоянные магниты.

## В НЕСКОЛЬКО СТРОК

⊙ На заводе полностью освоена новая технология производства стеклянных полуфабрикатов для электронно-лучевых трубок (горловины, плоские ножки) из стекла БД-1 взамен дорогостоящего свинцового стекла ЗС-4.

⊙ В цехе электронно-лучевых трубок установлен четвертый полуавтомат откачки кинескопов. Внедрение этого полуавтомата увеличило съем трубок за смену.

⊙ Силами ремонтного цеха изготавливается второй конвейерный агрегат для нанесения экранов электронно-лучевых трубок. Новый агрегат будет установлен в отделении экранирования параллельно с действующим.

⊙ В сборочном цехе на заварочных автоматах дуплексных линий № № 13, 14 силами рационализаторов цеха установлены механизмы формовки горла (клещи) типа клещей, применяемых на быстроходных автоматизированных линиях сборки электроламп. Это позволило резко повысить качество формовки горла. В ближайшее время новые механизмы будут установлены на всех дуплексных линиях цеха.

⊙ Закачивается реконструкция второй установки для высокочастотной сварки металлического конуса со стеклянным дном, что в значительной мере обеспечит увеличение выпуска колб для кинескопов.

⊙ На заводе внедрен и освоен новый процесс механизированной варки и фильтрации раствора силиката калия. В результате чего уве-

личилась производительность и повысилась культура производства.

⊙ В КБМ закончено проектирование оригинальной конструкции полуавтомата сварки стеклянной горловины с металлическим конусом.

⊙ В настоящее время на заводе оборудуется кабинет по технике безопасности. В кабинете будет установлено свыше 20-ти стендов с большим количеством экспозиций (свыше 125). Помещение кабинета будет приспособлено для проведения занятий и инструктажа.

⊙ Силами рационализаторов сборочного цеха произведена реконструкция газоочистительной установки, обеспечившая хорошую очистку газов, идущих для производства газополных ламп. За счет увеличения диаметра электрических печей и плотной набивки их медью удалось увеличить пропускную способность установки. Реконструкция позволила увеличить продолжительность межремонтного периода и обеспечила значительную экономию электроэнергии.

⊙ С начала 1957 года завод изготовил и отправил в Чехословакию, Югославию, Польшу, Бирму, Монголию и другие страны мира большое количество нормально-осветительных электроламп.

Кроме того, завод выполнил первый экспортный заказ на спирали типа 220 в, 650 лм в количестве нескольких сот тысяч штук для Румынской Народной Республики.

## БИБЛИОГРАФИЯ

### НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКУЮ БИБЛИОТЕКУ

- А. С. НОВИКОВ.** Организация и методы контроля качества продукции в машиностроении.
- Л. Е. ПАВЛОВ.** Современные приборы для контроля режущего инструмента.
- Т. В. ТОЛЧЕНОВ.** Техническое нормирование станочных и слесарно-сборочных работ.
- С. Д. ТИЩИН.** Формулы основного технологического времени на металлорежущих станках.
- В. И. КУХТАРОВ.** Холодная штамповка.
- БОБРИНСКИЙ, СЕРГЕЕВ.** Устройство и наладка контактных сварочных машин.
- К. К. ХРЕНОВ.** Электросваривание в Чехословацкой Республике (на укр. языке).
- ДОБРОВОЛЬСКИЙ, ЭРЛИХ.** Основные принципы конструирования современных машин.
- Г. А. ПРОШИН.** Электроискровая обработка деталей машин при ремонте.
- А. Н. БУЧЕНКОВ.** Радиоэлектроника, ее достижения и перспективы развития (рекомендательный обзор литературы).
- О. Н. ЛЕВШИНА.** Полупроводники и их применение в науке и технике (рекомендательный обзор литературы).
- С. П. КРАСИВСКИЙ.** Автоматика и телемеханика в народном хозяйстве.
- М. И. ВИТЕНБЕРГ.** Расчет электромагнитного реле для аппаратуры автоматики и связи.
- Н. Г. ВЫТРОКНУТОВ.** Техника измерения электрических и магнитных величин.
- П. В. КУЗНЕЦОВ.** Монтаж распределительных устройств высокого напряжения.
- Г. Б. ЯКУША.** Работа с персоналом электротехнических установок.
- Р. С. КУЗНЕЦОВ.** Аппараты распределительных устройств низкого напряжения.
- Г. М. КНОРИНГ.** Справочник для проектирования электрического освещения.
- Л. А. ГЛУШКОВ.** Вентиляция дробильно-размольных отделений.
- Е. И. НИКИТИНА.** Ускоренные полумикрохимические методы анализа металлов и сплавов.

### СПРАВОЧНАЯ КНИГА ПО СВЕТОТЕХНИКЕ.

Световые приборы и источники света.

### ВЫПОЛНЕННЫЕ ПЕРЕВОДЫ

1. Кинескоп с металлическим корпусом. «Филипс Технишэ Рундшау». № 2. 1953.
2. Варка стекла с боем. «Гласс-технишэ Берихтэ». № 7. 1954.
3. Пентодная система. «Филипс Технишэ Рундшау». № 3. 1956.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

### ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Ф. Х. ЛИТВАК — К вопросу об увеличении производительности быстроходной линии сборки нормально-осветительных ламп	3
А. Д. КОСТИНСКИЙ — Применение магнитных усилителей в электроламповом производстве	9
Б. М. РАБИН — Измерение напряжений в экранах металлостеклянных кинескопов	11
Д. И. БИЛЕНКО, Б. С. МАЛКИЭЛЬ, Б. М. РАБИН — Новая технология термической обработки колб металлостеклянных кинескопов	14
Д. И. БИЛЕНКО, Л. Р. ОЗЕРЯНЕЦ — Применение каллевого стекла для нанесения экранов кинескопов	16
С. К. ДЕГТЯРЕВ — Агрегат окраски и сушки кинескопов	18

### ОБМЕН ОПЫТОМ

И. И. КУРНИЦКИЙ — Устранение коррозии деталей наборных головок колбовыдувных автоматов	21
Я. И. СКОБЫЛКО — Установка для электрических испытаний защитных средств	22

### ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ ЗАВОДА

С. М. ВУГМАН — Повышение прочности биспиралей	24
Узел отгибания электродов на линии миниатюрных ламп	26
Переделка карусельного стенда для испытаний кинескопов	27

### НА ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫХ ЗАВОДАХ СТРАНЫ

На Рижском заводе	28
На Ереванском заводе	28

### НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

Лампы смешанного света	29
В. А. КУЧЕРУК — Телевизор без электронно-лучевой трубки	30
Некоторые данные о телевизионных трубках применяемых в США	31
В НЕСКОЛЬКО СТРОК	33
БИБЛИОГРАФИЯ	34

..... Ответственный редактор **МАРЧЕНКО И. С.**

..... Ответственный за выпуск **ШУРЕМОВ А. М.**

БГ 04535. Зак. 171. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. листов — 2,25, уч.-издат. — 2,5.  
Подп. к печати 26. III 1957 г. Тираж 750

Областная типография, Львов, Спартака, 4.

**БЕСПЛАТНО**

И  
Д

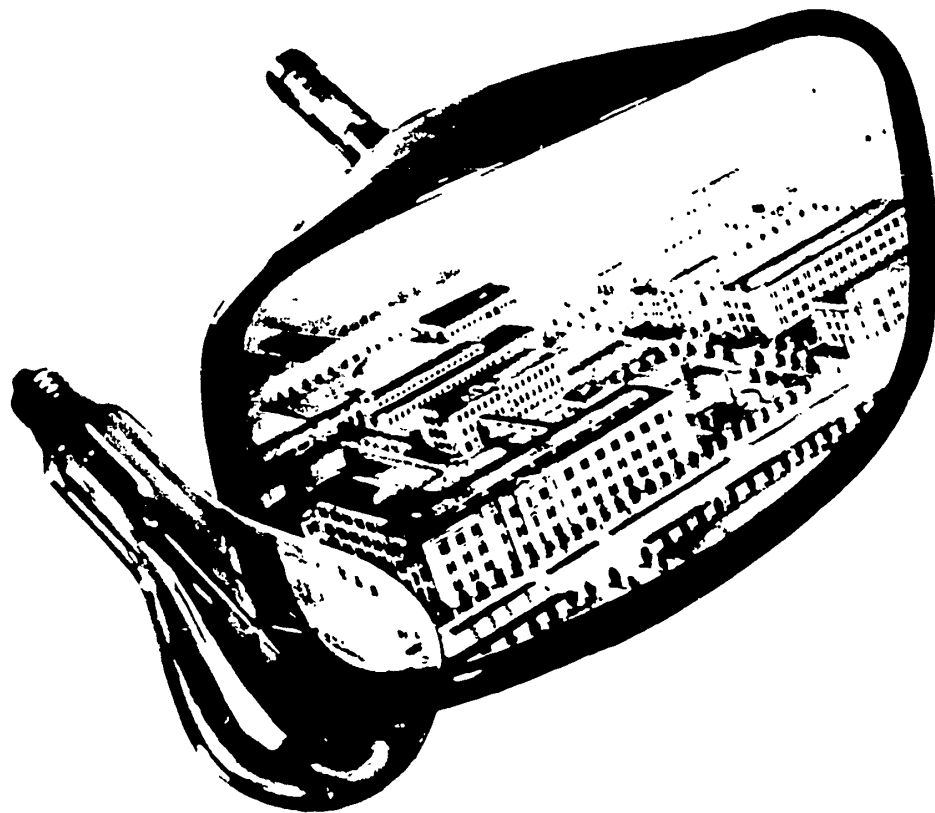
У  
З

О

К



ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД



*информационно-  
технический*

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ВЫПУСК

1

50X1-HUM



МРТП — СССР  
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД

---

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ

*Выпуск первый*

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ

ЛЬВОВ

1957

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ОТ РЕДАКЦИИ	3
В. А. КУПРИЯ — От полукустарной мастерской — до крупного завода	4
Р. М. ДРИБНЮК — Увеличение световой отдачи электроламп накаливания путем изменения конструкции тела накала	7
Б. С. МАЛКИЭЛЬ — Измерение вакуума в готовых электронно-лучевых трубках с тетродной системой	10
Т. Д. АНДРЮХИНА, Н. П. ДРОЗД — Брикетирование шихты	11
Л. В. КОЗАЧЕНКО — Полуавтомат для травления биспиралей	14
И. С. МАРЧЕНКО — Некоторые замечания специалистов ГДР по стеклольному производству	16
<b>ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ ЗАВОДА</b>	
Станок для обжига колб, окрашенных двуокисью титана	18
Автоматическое управление котельной установки	19
Способ перемещения стекловаренных печей	20
<b>НА ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫХ ЗАВОДАХ СТРАНЫ</b>	
На Московском электроламповом заводе	22
<b>НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ</b>	
1. Новая конструкция ламп накаливания	23
2. Новая высокочастотная лампа накаливания	23
<b>В НЕСКОЛЬКО СТРОК</b>	25
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	26

Ответственный редактор **МАРЧЕНКО И. С.**

Ответственный за выпуск **ШУРЕМОВ А. М.**

---

БГ 04511. Зак. 6. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. листов — 1,75, учетно-издат. — 2.  
Подписано к печати 5. II. 1957 г. Тираж 750.

---

Областная типография, Львов, Спартак, 4.

зав  
вып  
моц  
вое  
нил  
до  
пус  
вак  
мал  
пол  
том  
исп  
зра  
лоч  
(ме  
атю  
раз  
тип  
3 т  
исп  
в те  
экр  
пус  
В  
рос  
раб  
ник  
ния  
кий  
ста  
ста  
изв  
С  
мас  
ла  
защ  
тов  
их  
ду  
лам  
он  
це  
вил  
дос  
З  
успе  
труд  
элек  
кой  
тив  
ство  
дуб  
же  
заво  
цнк  
З  
ган

### ОТ РЕДАКЦИИ

*Июльский Пленум ЦК КПСС и XX съезд КПСС поставили перед нашей социалистической промышленностью задачи по дальнейшему подъему производительности труда, техническому прогрессу и внедрению передовой технологии.*

*В решениях июльского Пленума ЦК КПСС и XX съезда КПСС особо подчеркивается важное значение передачи и массового внедрения передового опыта предприятий страны, новаторов и передовиков производства.*

*В целях пропаганды передового производственно-технического опыта и популяризации отдельных рационализаторских предложений, технических усовершенствований и изобретений производственно-технический кабинет, выполняя решение партийной организации и дирекции Львовского Государственного Союзного электролампового завода, приступил к систематическому изданию «Информационно-технического бюллетеня».*

*Нет сомнения, что «Бюллетень» явится значительным подспорьем для всех наших инженеров, техников и рабочих, а также для коллективов других заводов страны в деле обмена и внедрения передового опыта.*

*Редакция «Информационно-технического бюллетеня» обращается ко всем рабочим, инженерам и техникам предприятия с просьбой принять активное участие в составлении «Бюллетеня», направляя в производственно-технический кабинет материалы о производственных успехах, о достижениях новаторов и рационализаторов, обо всем новом и передовом в технологии и организации производства.*

## ОТ ПОЛУКУСТАРНОЙ МАСТЕРСКОЙ — ДО КРУПНОГО ЗАВОДА

**В. А. КУПРИЯ,**  
главный технолог завода

Львовский электроламповый завод начал свое существование на базе кустарной мастерской акционерного общества «Полюкс», принадлежавшей богатым предпринимателям. В этой мастерской до 1939 г. работало 50—80 человек, которые на несовершенном оборудовании собирали такое незначительное количество ламп за месяц, какое сейчас вырабатывает завод за несколько часов.

Низкая техническая оснащенность, жесткая эксплуатация рабочих, тяжелые условия труда были характерны не только для этой мастерской, но и для всей полукустарной промышленности Львова.

После воссоединения Западной Украины с Советской Украиной в 1939 г. начала быстро развиваться промышленность города. Была реконструирована и мастерская сборки электроламп. Обновилось оборудование, в два раза расширилась производственная площадь. Началось строительство нового просторного корпуса. Однако вероломное нападение фашистской Германии на нашу страну прервало процесс большого экономического и культурного возрождения. Во время оккупации Львова фашистские захватчики вывезли из бывшей мастерской все оборудование. После освобождения г. Львова от немецко-фашистских захватчиков по решению правительства было начато строительство нового электролампового завода.

На завод прибыли рабочие из села, а также демобилизованные воины из рядов Советской Армии. Большую помощь мы получили от братского русского народа не только в обучении кадров, но и в организации труда на заводе, в освоении нового оборудования. Московский

электроламповый завод прислал новые, совершенные агрегаты для сборки электроламп.

Уже в феврале 1946 г. коллектив завода своим самоотверженным трудом много опередил довоенный уровень производства электроламп. Таким образом, был завершен период восстановления.

За годы IV пятилетки (1946—50 гг.) недалеко от бывшей мастерской акционерного общества «Полюкс», на месте большого пустыря, поросшего бурьяном, выросли новые светлые корпуса электролампового завода, оснащенного современным оборудованием.

В течение V пятилетки продолжается развитие и техническое совершенствование завода. Напротив заводских корпусов вырастает социалистический городок электроламповиков: массив жилых, многоэтажных благоустроенных домов, школа-десятилетка, детский сад, детские ясли.

О бурном росте Львовского электролампового завода за годы 2-х последних пятилеток (с 1946 по 1955 гг.) ярко свидетельствуют цифры и факты жизни завода:

Выпуск валовой продукции возрос в	109 раз.
Производительность труда увеличилась в	12 раз.
Себестоимость продукции снизилась в	6 раз.
Количество работающих увеличилось в	9 раз.
Заработная плата рабочих повысилась более чем в	1,5 раза.

Одновременно с большим ростом объема производства резко увеличилось и количество видов изделий, выпускаемых

ЗАВ  
ВЫП  
МОД  
ВОЕ  
НИЛ  
ДО  
ПУС  
ВАК  
МАЛ  
ПОЛ  
ТОМ  
ИСП  
ЗРА  
ЛОЧ  
(МЕ  
АТЮ  
РАЗ  
ТИП  
3 Т  
ИСП  
В Т  
ЭКР  
ПУС  
В  
РОС  
РАБ  
НИК  
НИЯ  
КИЙ  
СТА  
СТА  
ИЗВ  
О  
МАС  
ЛА  
ЗАЩ  
ТОВ  
ИХ  
ДУ  
ЛАМ  
ОН  
ЦЕ  
ВИЛ  
ДОС  
3  
УСП  
ТРУД  
ЭЛЕ  
КОЙ  
ТИВ  
СТВО  
ДУВ  
ЖЕ  
ЗАВ  
ЦИК  
3  
ГАН

заводом. Бывшая мастерская «Полюкс» выпускала только электролампы малой мощности — вакуумные. В первые послевоенные годы ассортимент ламп пополнился газополными лампами мощностью до 75 ватт. В настоящее время завод выпускает до 45 видов различных электровакуумных приборов: электролампы нормально-осветительные вакуумные и газополные мощностью от 15 до 200 ватт, в том числе экономичные в биспиральном исполнении 5 типов. Электролампы в прозрачных колбах 17 типов; в колбах молочного цвета, в матированных и синих (медицинские) колбах 18 типов; миниатюрные лампы для освещения шкал различных приборов и фонарные — 5 типов; железнодорожные электролампы 3 типа; кинескопы в металло-стеклянном исполнении для телевизоров двух типов, в том числе с круглым и прямоугольным экраном самых больших размеров из выпускаемых в нашей стране.

Вместе с ростом и развитием завода росли и крепили его кадры. Первые его рабочие и инженерно-технические работники, пришедшие в период восстановления завода, тт. Костяк, Кудлай, Мальчицкий, Марченко, Пичков и многие другие стали квалифицированными специалистами в области электровакуумного производства.

Силами нашего коллектива рабочих, мастеров, технологов, конструкторов была проведена большая работа по механизации и модернизации сборочных агрегатов — линий, из года в год повышалась их производительность. Если в 1946 году съём с одной линии составлял 1700 ламп в смену, то к концу IV пятилетки он равнялся 6420 ламп в смену, а в конце пятой пятилетки съём с линии составил 8900 ламп. Ныне съём ламп с линии достиг 9300 шт. в смену.

За годы послевоенных пятилеток успешно были решены и вопросы замены трудоёмкого ручного процесса выдувания электроколб механизированной выработкой. Впервые в Советском Союзе коллектив нашего завода осуществил производство крупногабаритных колб на колбовывдувных автоматах. Механизирована также загрузка шихты. Силами коллектива завода построена печь с непрерывным циклом варки цокольного стекла.

За этот же период на заводе было организовано производство всех стеклянных полуфабрикатов, а также цоколей,

спиралей, электродов и упаковочной тары. Завод получил комплексную технологию — от запуска сырых материалов до выпуска готовой продукции.

Выполняя решения июльского Пленума ЦК КПСС, технологи, конструкторы и передовики производства внедрили передовой метод огневой обработки стеклянных полуфабрикатов с применением кислорода, что позволило интенсифицировать технологический процесс сборки электроламп и повысить производительность сборочных линий на 7—9 процентов.

В настоящее время конструкторское бюро по механизации и автоматизации производственных процессов работает над дальнейшей автоматизацией сборочных линий с целью увеличения их производительности.

Благодаря товарищескому сотрудничеству новаторов производства, рационализаторов, инженерно-технических работников меняется облик каждой операции, каждого технологического процесса.

За последнее время коллективом завода были решены вопросы механизации технологических процессов начатого в 1954 г. производства нового электровакуумного прибора — электронно-лучевой трубки типа 40ЛК1Б. Разработаны и изготовлены собственными силами завода полуавтоматическая машина мойки колб, конвейерный агрегат нанесения экранов, карусельные печи прокалики покрытий, механизированный агрегат покраски трубок, оборудование для электролитического обезжиривания металлических деталей.

Кроме этого, внедрено в производство ЭЛТ оборудование новой технологии: полуавтомат приварки стеклянных доньев к металлической оболочке токами высокой частоты, конвейерные печи для отжига металло-стеклянных заготовок, карусельный полуавтомат откачки трубок, 315-тонные прессы для формовки металлического конуса и другие виды механизированного оборудования.

Одновременно заводским коллективом совершенствовалась и технология производства электроламп: внедрена малоотходная штамповка стаканчиков цоколей, модернизированы тихоходные автоматы сборки мощных линий №№ 7, 15, усовершенствован автомат для производства матированных колб, внедрена новая технология изготовления проволочного припоя методом выдавливания, осуществле-

на комплексная механизация процессов химобработки и цинкования цоколей, механизирован процесс варки и транспортировки клея для производства упаковочной тары, проведена модернизация колбовых выдувных автоматов для механизированного производства елочных украшений. Механизирован процесс пакетирования отходов картонажного участка и осуществлены другие мероприятия по малой механизации технологических процессов.

В результате выполнения плана развития завода и проведенной механизации производственных процессов по сравнению с 1950 годом завод добился значительных результатов:

Съем продукции с 1 м <sup>2</sup> площади составил	205,9%
Выпуск валовой продукции составил	426,6%
Себестоимость продукции снизилась на	52,4%
Производительность труда составила	213,6%

Трудоемкость изготовления электроламп снизилась на 19%

Трудоемкость изготовления ЭЛТ (по сравнению с 1954 годом) снизилась на 30%

Таков путь нашего завода, пройденный за годы Советской власти, от полукустарной мастерской до крупного современного социалистического предприятия.

Ежегодно завод изготавливает миллионы ламп и десятки тысяч электронно-лучевых трубок.

Продукция завода неоднократно демонстрировалась на многих международных ярмарках и выставках в Европе, Азии и Южной Америке. Завод экспортирует свои лампы более чем в 20 стран мира.

Ведущую роль в развитии завода и воспитании его кадров сыграла заводская партийная организация, которая в настоящее время мобилизует трудящихся на перевыполнение заданий, намеченных шестым пятилетним планом.

В н  
трола  
все б  
нию  
относ  
вания

До  
те эл  
облад  
газоп  
да к  
накат  
ломов  
эконо  
незм  
габар

К  
ральн  
темпе  
гает  
ну бо  
го по

Исс  
ной л  
в рез  
ла на  
отдач  
12 пр

Пер  
127X

Ест  
кн но  
в уп  
ламп  
тела в

В н  
расчет  
ского  
торней  
были  
ва «

## УВЕЛИЧЕНИЕ СВЕТОВОЙ ОТДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ТЕЛА НАКАЛА

Р. М. ДРИБНЮК,  
ст. инженер ЦЗЛ

В настоящее время отечественная электроламповая промышленность уделяет все большее внимание совершенствованию источников света, к числу которых относятся электрические лампы накаливания.

До последнего времени в ассортименте электрических ламп накаливания преобладали неэкономичные вакуумные и газополные моноспиральные лампы, тогда как замена моноспирального тела накала на биспиральное, особенно в маломощных лампах, дает значительную экономию потребляемой энергии при неизменном световом потоке, уменьшение габаритов лампы.

К числу других преимуществ биспиральных ламп относится более высокая температура тела накала, что передвигает максимум излучения лампы в сторону более коротких волн, в результате чего получаем более белый свет.

Исследования, проведенные центральной лабораторией завода, показали, что в результате изменения конструкции тела накала электрических ламп световая отдача этих ламп увеличивается на 8—12 процентов.

Переработке были подвергнуты лампы 127, 25—40 вт и 220×40—75 вт.

Естественно, что в процессе разработки новых ламп возникла необходимость в упрощенном расчете биспиральных ламп и в первую очередь биспирального тела накала.

В настоящей статье приводится такой расчет, созданный на основе практического материала, накопленного лабораторией завода. При составлении расчета были использованы труды А. П. Иванова «Электрические источники света» и

Е. В. Федорова — «Осветительные лампы».

### РАСЧЕТ БИСПИРАЛЬНОГО ТЕЛА НАКАЛА В СРЕД. 86% Ag+14% N<sub>2</sub>

Биспиральное тело накала рассчитывается по двум основным формулам, определяющим диаметр и длину вольфрамовой проволоки.

Диаметр вольфрамовой проволоки определяется по формуле:

$$d_w = \frac{A \cdot P^{1/2}}{U^{1/2} \cdot \eta^{1/2}} \dots \dots (1)$$

где:  $A$  — коэффициент диаметра;

$P$  — мощность в вт;

$U$  — напряжение в в;

$\eta$  — световая отдача в лм/вт.

Длина вольфрамовой проволоки определяется по формуле:

$$L_w = \frac{B \cdot U^{1/2} \cdot P^{1/2}}{e \cdot \eta} \dots \dots (2)$$

где:  $B$  — коэффициент длины.

Как видно из формул, для расчета необходимо задаться величинами, определяющими тип лампы, т. е.  $P$ ,  $U$  и  $\eta$ .

Для удобства пользования расчетом биспиральные лампы разделены на две части по напряжению:

1. 100—150 в.

2. 200—240 в.

Коэффициенты  $A$  и  $B$  находятся из графиков (рис. 1—2), где дана их зависимость от мощности проектируемых ламп.

Общее число витков первичной и вторичной спиралей подсчитывается по формулам:

$$N_i = \frac{L_w}{\sqrt{[\pi(d_k + d_w)]^2 + \left(\frac{L}{N_k}\right)^2}} \dots (3)$$

$$N_0 = \frac{L_{\text{моноспираль}}}{\sqrt{\pi(d_{k2} + d_{k1} + 2d_w)^2 \cdot (\frac{d_{k1}}{d_{k2}})^2}}, \quad (4)$$

где:  $d_{k1}$  — диаметр первичного ядра;  
 $d_{k2}$  — диаметр вторичного ядра;  
 $n_1$  — число витков на 1 мм первичной спирали;  
 $n_2$  — число витков на 1 мм вторичной спирали.

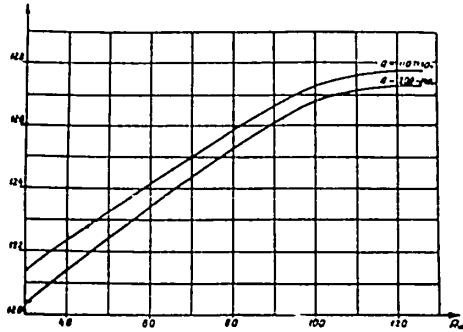


Рис. 1.

Длина моноспиральи определяется по формуле:

$$L_{\text{моноспиральи}} = \frac{N_i}{n_i} \quad (5)$$

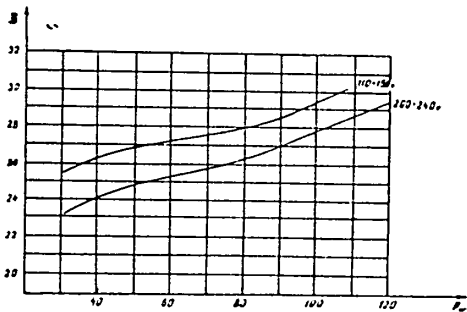


Рис. 2.

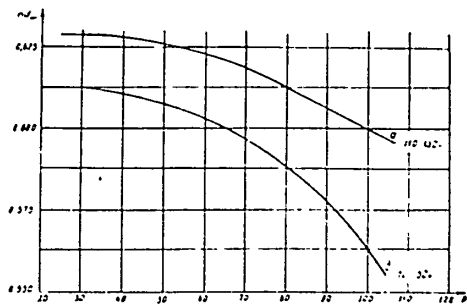


Рис. 3.

Число витков на 1 мм первичной и вторичной спиральи определяется из графиков (рис. 3—4).

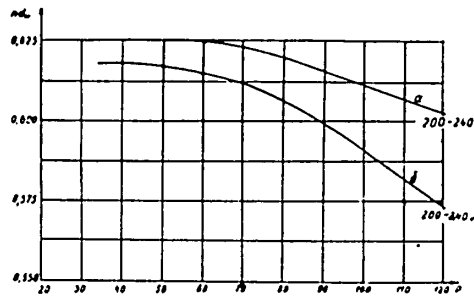


Рис. 4.

### ВЫБОР ДИАМЕТРА КЕРНА

Решающим фактором при выборе диаметра ядра считают отношение  $\frac{d_k}{d_w}$

Для отношения  $\frac{d_{k2}}{d_{w2}}$ ,  $d_{w2}$  определяется по формуле:

$$d_{w2} = d_{k1} + 2d_w \quad (6)$$

Для первичной спиральи рекомендуется отношение

$$\frac{d_{k1}}{d_w} = 1,5 \div 1,9$$

причем для  $d_w > 45 \mu$  рекомендуется отношение

$$\frac{d_{k1}}{d_w} = 1,65 \div 1,9$$

Для  $d_w < 25 \mu$  можно допускать отношение  $\frac{d_{k1}}{d_w}$  до 2,25 при условии хо-

рошего закрепления формы тела накала или, другими словами, при условии повышенной температуры термической обработки в процессе изготовления тела накала.

Отношение вторичных параметров  $\frac{d_{k2}}{d_{w2}}$  обычно принимается в интервале от 1,75 до 2,25



Длина навитой части биспирали (без тире) подсчитывается по формуле:

$$L_{\text{биспирали}} = \frac{N_2}{n_2} \quad (7)$$

Отклонения параметров ламп с биспиральным телом накала, рассчитанные по вышеизложенному методу, при условии сохранения всех расчетных геометрических параметров после изготовления, не превышают  $\pm 2\%$  от пределов ГОСТа

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При определении диаметра вольфрамовой проволоки учтена потеря в весе в процессе изготовления тела накала.

**ПРИМЕР РАСЧЕТА**

Расчитать биспиральное тело накала для лампы типа 127×100 при световой отдаче  $\eta = 13,5$  лм/вт.

По графикам (рис. 1—2) находим значение А и В:

A = 127,3;

B = 29,5.

По формулам (1) и (2) определяем диаметр и длину вольфрамовой проволоки

$$d_w = \frac{127,3 \cdot 100^{0,4}}{127^{0,5} \cdot 13,5^{0,4}} = 64,3 \mu$$

$$L_w = \frac{29,5 \cdot 127^{0,4} \cdot 100^{0,4}}{13,5^{0,5}} = 720 \text{ мм.}$$

Диаметры кернов выбираем, исходя из условий, указанных в расчете.

В связи с довольно большим диаметром вольфрамовой проволоки принимаем

отношение  $\frac{d_{k1}}{d_w} = 1,85$  и  $\frac{d_{k2}}{d_w} = 2,0$

Тогда диаметры кернов будут соответственно  $d_{k1} = 0,12 \text{ мм}$  и  $d_{k2} = 0,5 \text{ мм}$

Из графика 3 находим значения  $n_1$  и  $n_2$ .

$$n_1 = \frac{0,61}{0,0643} = 9,5$$

$$n_2 = \frac{0,56}{0,2486} = 2,26$$

Определяем остальные параметры:

$$N_1 = \frac{720}{\sqrt{[\pi(0,12 \cdot 0,0643)]^2 + (\frac{1}{9,5})^2}} = 1240$$

$$L_{\text{моноспирали}} = \frac{1240}{9,5} = 131 \text{ мм}$$

$$N_2 = \frac{131}{\sqrt{[\pi(0,5 \cdot 0,12 \cdot 2 \cdot 0,0643)]^2 + (\frac{1}{2,26})^2}} = 56$$

$$L_{\text{навитой части}} = \frac{56}{2,26} = 24,8 \text{ мм}$$

Пользуясь изложенным методом, был произведен перерасчет четырех типов электроламп с последующим их изготовлением.

Таблица № 1 дает представление о конструктивных особенностях и некоторых параметрах новых ламп в сравнении с лампами, взамен которых они изготовлены.

Таблица № 1

Конструктивные особенности и некоторые параметры электроламп	Для лампы типа		Для лампы типа		Для лампы типа		Для лампы типа	
	НВ-12 127×40	127×37	НВ-27 220×60	220×55	НГ-47 220×75	220×66	НГ-49 220×150	220×142
Диаметр шара колбы в мм	65	60	65	60	65	65	80	80
Количество держателей	3	1	5	3	5	3	5	3
Длина тела накала в мм	60	16,5	72	26	51	27,5	67,5	38
Мощность в вт	40	37	60	55	75	66	150	142
Светоотдача в лм вт	9,5	10,2	9,0	9,8	9,3	10,5	12,3	13,0

В результате проведенной работы по повышению световой отдаче ламп путем изменения конструкции тела накала удалось взамен ламп типов 220×150, 220×75, 220×60 и 127×40 разработать новые конструкции ламп, световая отдача которых при неизменном световом потоке повысилась соответственно на 5, 10, 9, и 7%.

Новые биспиральные лампы выгодно отличаются от старых моноспиральных — они потребляют меньше электроэнергии, то есть являются более экономичными

## ИЗМЕРЕНИЕ ВАКУУМА В ГОТОВЫХ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ТРУБКАХ С ТЕТРОДНОЙ СИСТЕМОЙ

Б. С. МАЛКИЭЛЬ,  
ст. технолог цеха ЭЛТ

В технике измерения высокого вакуума часто пользуются так называемым ионизационным способом, сущность которого, как известно, состоит в следующем.

К откачной системе подключается манометрическая лампа, являющаяся триодом. На сетку лампы (рис. 1) подается

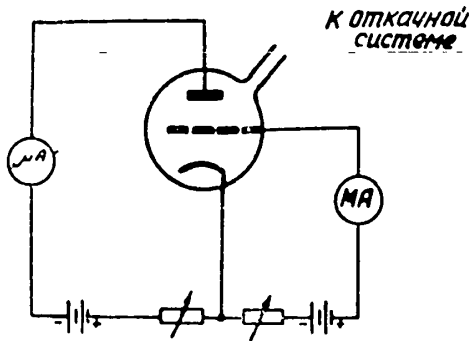


Рис. 1.

положительное напряжение порядка 250—300 в, а на анод — отрицательное. Вылетающие из катода электроны сталкиваются с молекулами остаточных газов и за счет соударений образуют положительные ионы. Таким образом, в лампе создаются условия для возникновения ионного тока, величина которого ( $i_i$ ) измеряется микроамперметром. Миллиамперметр, включенный в цепь сетки, измеряет электронный ток ( $i_e$ ).

Между значениями токов в лампе и величиной вакуума существует зависимость

$$\frac{i_i}{i_e} = G\rho, \dots (1)$$

- где:  $i_i$  — ионный ток в мка;  
 $i_e$  — электронный ток в ма;  
 $\rho$  — величина вакуума в мм рт. ст.;  
 $G$  — коэффициент газности.

Естественно, возникает вопрос — нельзя ли измерять вакуум в кинескопе, электронно-оптическая система которого представляет собой либо триод, либо тетрод.

Оказывается, -- можно. При этом следует заметить, что кинескоп с триодной системой для этих целей не пригоден по

причине невозможности получения значительного по величине ионного тока.

Что касается тетрода, то в нем при условии использования первого анода в качестве сетки (рис. 2) удается с достаточной точностью производить измерения.

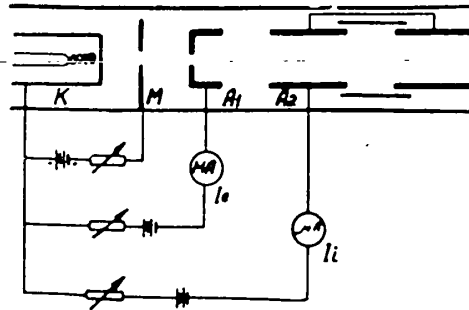


Рис. 2.

Высказанные соображения легли в основу внедрения метода измерения вакуума в готовых кинескопах типа 43ЛК2Б с тетродной системой.

С этой целью во время откачки была установлена зависимость ионного тока в электронно-оптической системе от величины вакуума трубки  $I = f(P)$  при  $i_e = \text{const}$  (рис. 3). Для градуиров-

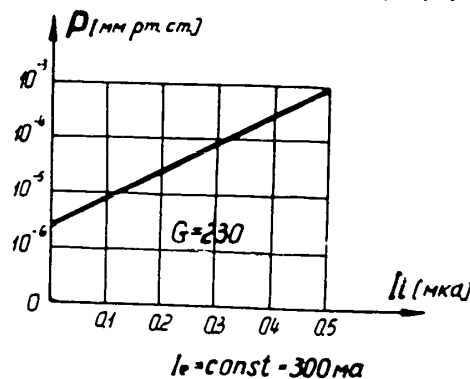


Рис. 3.

ки была использована манометрическая лампа ЛМ-2. Значение коэффициента  $G$  было определено по формуле (1) и для нашего случая оказалось равным 230.

Описанный метод позволяет измерять величину вакуума в готовых кинескопах при испытаниях на стендах ИС-3.

## БРИКЕТИРОВАНИЕ ШИХТЫ

Т. Д. АНДРЮХИНА, кандидат технических наук, инженер ЦЭЛ

Н. П. ДРОЗД,  
ст. инженер-конструктор КБМ

Известно, что применение сыпучей шихты для варки стекла связано с рядом существенных неудобств — возникает возможность расслоения шихты при транспортировке и хранении, происходит распыление шихты, в результате которого увеличивается расход дефицитных щелочей и ухудшаются условия труда. Кроме того, при загрузке в печь сыпучей шихты засоряются насадки регенераторов, ускоряется разрушение огнеупоров и, следовательно, сокращаются сроки службы печи.

Применение брикетированной шихты является эффективным способом ликвидации этих недостатков. Однако на стекольных заводах Советского Союза в настоящее время брикетирование шихты не применяется.

В литературе также не существует единой точки зрения о наиболее целесообразном способе брикетирования шихты.

В ряде работ указывается, что для получения брикетов достаточной механической прочности необходимо вводить в шихту добавки жидкого стекла,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . По данным Жуковского и Прянишникова оптимальным давлением для брикетирования является 500—750 кг/см<sup>2</sup>.

На Львовском электроламповом заводе решено было ввести брикетирование шихты. В связи с этим была проведена работа с целью выяснения оптимальных условий брикетирования, так как необходимо было выяснить, какое давление необходимо для получения брикетов достаточной механической прочности, найти наиболее целесообразную форму и размер брикета и выяснить возможность получения брикета без применения связки.

Для брикетирования была использована шихта состава № 2, содержащая в весовых процентах:  $\text{SiO}_2$ —71,9; Ва 0—2,0; СаО — 5,5; MgO — 3,5;  $\text{K}_2\text{O}$  — 1,0;  $\text{Na}_2\text{O}$  — 16,1. Шихта была подготовлена обычным порядком в составном отделении стекольного цеха с влажностью  $\approx 5$  процентов.

Брикеты формовались на 3-тонном гидравлическом прессе в виде цилиндров с размерами  $d = 20$  мм и  $h = 25$  мм при давлениях:

Таблица № 1

№№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Давление в кг. см <sup>2</sup>	160	240	320	400	480	557	637	720	795	876	955	1110

Испытание механической прочности брикетов производилось следующим образом: образцы падали с высоты 2-х метров на металлический лист.

При транспортировке брикетов в печь маловероятны такие жесткие условия, поэтому мы считаем возможным принять эту величину в качестве критерия, характеризующего их удовлетворительную прочность.

Все образцы цилиндрической формы, вне зависимости от давления, выдержали падение 3—5 раз. При повторных испытаниях — через сутки — прочность брикетов возросла. На основании этих данных был сделан вывод о возможности получения брикетов достаточной механической прочности без применения связки. Применение связки даже в небольших количествах привело бы к крайне нежелательному усложнению подготовки шихты.

В связи с тем, что для брикетирования шихты предполагается применить вальцевый пресс, как наиболее производительный и удобный, вместо цилиндрической формы брикетов была принята форма,

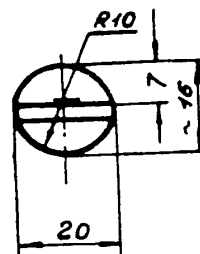


Рис. 1.

изображенная на рисунке 1. При формовании брикетов такой формы происходило залипание, брикет разламывался пополам и в каждой лунке прессформы оставалась половина брикета, которая удалялась потом с большим трудом. Дополнительное увлажнение шихты до 1% не улучшило положения. Для устранения прилипания глубина лунок была уменьшена до 4 мм. При таких размерах брикет сравнительно легко извлекался из формы.

При брикетировании угольных брикетов из угольной пыли через вальцы пресса пропускается пар. В целях выяснения влияния подогрева на брикетирование стекольной шихты производился подогрев прессформы до температуры 80—100°, это усилило прилипание и раскалывание брикетов. Следовательно, подогрев валов пресса нецелесообразен.

Для окончательных определений зависимости прочности брикетов от влажности шихты решено было принять размеры брикетов, изображенные на рис. 2.

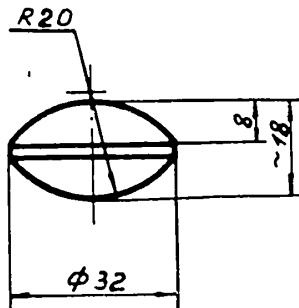


Рис. 2.

Шихта состава № 2 готовилась из сырых материалов, подготовленных в составной. Для составления шихты применялись компоненты, приведенные в таблице № 2.

Таблица № 2

№№ п.п.	Окислы	Сырье	Количество в граммах
1	$SiO_2$	Песок	153,84
2	$CaO, MgO$	Доломит	36,6
3	$BaO$	Барит	7,75
4	$Na_2O$	Сода	57,4
5	$K_2O$	Поташ	3,06
6	Восстановитель для $VO_2$	Древесный уголь (7%)	0,15

Все компоненты шихты, кроме песка, перемешивались совместно, песок увлажнялся и шихта перемешивалась окончательно. Таким образом были подготовлены четыре порции шихты с содержанием влаги 6, 8, 10 и 12 процентов. Брикеты формовались при давлении 100—250 кг/см<sup>2</sup> и испытывались на механическую прочность сразу после формования и через сутки после их изготовления (см. таблицу № 3).

Таблица № 3

Влажность	№№ п.п.	Давление в атм	Число падений	
			сразу после изготовления	через сутки
6%	1	20	1	1
	2	20	1	1
	3	25	1	2
	4	25	1	3
	5	30	1	3
	6	30	1	—
	7	40	1	2
8%	1	20	1	1
	2	20	1	1
	3	25	1	1
	4	25	2	2
	5	30	1	2
	6	30	1	3
	7	40	1	2
	8	40	1	3
	9	60	1	4
	10	100	1	—
10%	1	10	3	—
	2	20	1	3
	3	20	1	8
	4	20	1	—
	5	25	1	4
	6	25	1	1
	7	30	1	3
	8	30	1	6
12%	1	20	4	Более 10
	2	20	10	•
	3	25	10	•
	4	25	10	•
	5	30	10	—
	6	30	10	—
	7	40	10	Более 10
	8	40	10	—

Для расчета уплотнения, происходящего при брикетировании шихты, проводились определения удельного веса шихты и брикетов, отформованных при разных давлениях из шихты различной влажности (таблица № 4).

Из таблицы видно, что увеличение давления при постоянной влажности (12% — давление в брикетах №№ 9, 10, 11 составляет соответственно 25, 40 и 90 атм)

№№ п.п.	Влажность шихты
1	5
2	5
3	—
4	—
5	—
6	—
7	—
8	—
9	—
10	—
11	—

не ска  
удельн  
при по  
4 и 9  
влажн  
измене  
След  
получе  
веса,  
занной  
ром о  
ным д  
тельст  
ного в  
шиван  
ты то  
Так  
ленны  
ставл  
1,7 —

Нам  
возмо  
предва  
Шихта  
ты —  
№ 2  
5×5  
ная ш  
переме  
Брике  
25, 30  
оказы  
лись п  
чени  
ровати  
все б  
линал  
сделал

Таблица № 4

№ п/п	Влажн. в %		Уд. вес. в г/см <sup>3</sup>		Давление при формовании в атм
	шихты	брикетов	шихты	брикетов	
1	5	—	1,44	—	Уплотнение встряхиванием Шихта насыпана рыхло. Неизвестно. Брикет Константиновского завода.
2	5	—	1,18	—	
3	—	неизвестна	—	1,9	
4	—	6	—	1,75	25
5	—	8	—	1,88	20
6	—	8	—	1,81	10
7	—	10	—	1,55	20
8	—	10	—	1,46	25
9	—	12	—	1,73	25
10	—	12	—	1,68	40
11	—	12	—	1,72	90

не сказывается существенно на величине удельного веса. Изменение влажности при постоянном давлении (брикеты №№ 4 и 9: давление прессования 25 атм, влажность 6 и 12%) также не вызывает изменение удельного веса.

Следовательно, различные результаты, полученные при определении удельного веса, объясняются ошибкой опыта, связанной с различным временем, при котором образец находился под максимальным давлением, а также с тем обстоятельством, что при определении удельного веса путем гидростатического взвешивания приходилось покрывать брикеты тонким слоем парафина.

Таким образом, для брикетов, изготовленных из шихты, влажность которой составляла 6—12%, уд. вес можно принять 1,7—1,75 г/см<sup>3</sup>.

Нами производилась также проверка возможности брикетирования шихты, предварительно перемешанной с боем. Шихта составлялась из расчета: шихты — 55%, боя — 45%. Бой состава № 2 измельчался до размеров кусков 5/5 мм. Предварительно подготовленная шихта с влажностью 10% тщательно перемешивалась с измельченным боем. Брикеты прессовались при давлениях 20, 25, 30 и 35 атм. Отформованные брикеты оказывались очень рыхлыми и рассыпались при малейшей нагрузке, при увеличении влажности шихты вдвое брикетировать ее оказалось невозможно, так как все брикеты разрывались пополам и загибались в форме. На основании этого был сделан вывод, что брикетирование шихты,

перемешанной с боем без применения связки нецелесообразно, так как прочность брикетов при этом настолько мала, что они будут рассыпаться тут же, по выходе из пресса.

При применении брикетированной шихты и измельченного боя они могут раздельно подаваться в бункер загрузчика и естественного перемешивания их в бункере будет вполне достаточно.

На основании проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Есть возможность получения брикетов достаточной механической прочности без применения связки. Роль связки выполняет вода, которая вводится для увлажнения шихты.

2. Для получения прочных брикетов необходимо вводить воду в шихту состава № 2 в количестве 10—12 процентов.

3. Достаточную прочность брикетов обеспечивает давление 125—156 кг/см<sup>2</sup>.

4. Прочность брикетов через сутки после их изготовления значительно выше прочности свежеприготовленных брикетов. Следовательно, необходимо будет создать суточный запас брикетов.

5. Обогревать вальцы пресса нецелесообразно, так как при этом усилится залипание ячеек пресса. Подогрев свежеприготовленных брикетов увеличивает их механическую прочность, однако в этом подогреве нет необходимости, так как вылеживание в течение суток обеспечивает достаточное упрочнение брикетов.

На основании проведенной работы по исследованию оптимальных режимов брикетирования, а также исходя из производственных потребностей был сконструирован вальцевый пресс для брикетирования шихты (рис. 3).

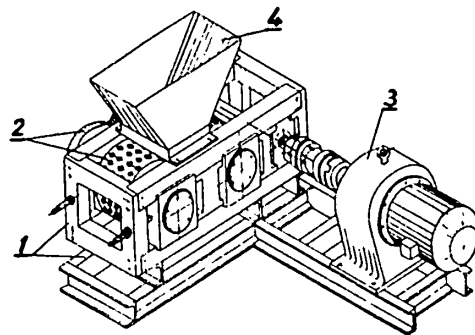


Рис. 3.

Вальцевый пресс состоит из следующих основных узлов:

1. Рама.
2. Вальцы с шестернями.
3. Привод.
4. Бункер загрузочный.

Все узлы вальцевого пресса смонтированы на сваренной из швеллера № 14 раме.

На поверхности вальцев в шахматном порядке расположены 480 лунок. Вальцы и шестерни одеты на валах, которые вращаются в двух парах конических роликоподшипников, установленных на корпусах, а корпуса закреплены между бортами рамы пресса. Ведомый валец можно перемещать для получения необходимого зазора между вальцами.

Привод, установленный на раме, состоит из электродвигателя ( $P = 4,4$  квт;  $n = 1425$  об/мин), редуктора ( $i = 23,8$ ), предохранительной и плавающей муфты и контрпривода (вал с шестерней).

Бункер, установленный над вальцами, имеет регулируемую щель. При необходимости принудительной подачи шихты он может быть заменен шнековым питателем.

Производительность пресса при оборотах вальцев  $n = 32$  об/мин. и весе брикета  $P = 12$  г составит 4,2 т/час.

При КПД  $\approx 0,7$  производительность пресса  $Q \approx 3$  т/час. Сконструированный вальцевый пресс имеет по сравнению с другими типами прессов ряд существенных преимуществ:

1. При малых габаритах вальцевый пресс обеспечивает высокую производительность.

2. Пресс непрерывно действующий.

3. Вальцевый пресс обеспечивает достаточно высокое рабочее давление при небольшой мощности привода.

4. Пресс примененной конструкции прост в изготовлении и обслуживании и обеспечивает возможность быстрой смены изнашивающихся в процессе работы деталей (бандажей).

5. Полученная из вальцевого пресса форма брикетов (форма чечевицы) не имеет острых граней и является удобной и прочной.

Однако по нашим соображениям при эксплуатации пресса возможны следующие осложнения:

1. Недостаточное давление прессования, следствием которого будет малая прочность брикетов.

Для устранения этого недостатка необходимо будет применить принудительную подачу шихты.

2. Недостаточная прочность из-за очень малого (почти мгновенного) промежутка времени прессования. Ликвидировать этот недостаток можно будет, повидному, лишь уменьшением скорости обращения вальцев, увеличением влажности шихты и увеличением давления прессования за счет принудительной подачи.

3. Залипание брикетов в лунках вальцев. Устранять залипание нужно будет за счет увеличения чистоты поверхности лунок и, в крайнем случае, установкой очищающих щеток.

## ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ БИСПИРАЛЕЙ

Л. В. КОЗАЧЕНКО,  
конструктор КБМ

Конструкторское бюро по механизации и автоматизации производственных процессов разработало конструкцию полуавтомата для травления биспиралей с молибденовым керном.

Полуавтомат для травления биспиралей является 12-позиционной машинной карусельного типа с пневматическим приводом поворота карусели. Производительность полуавтомата рассчитана на травление 20 тыс. спиралей в час.

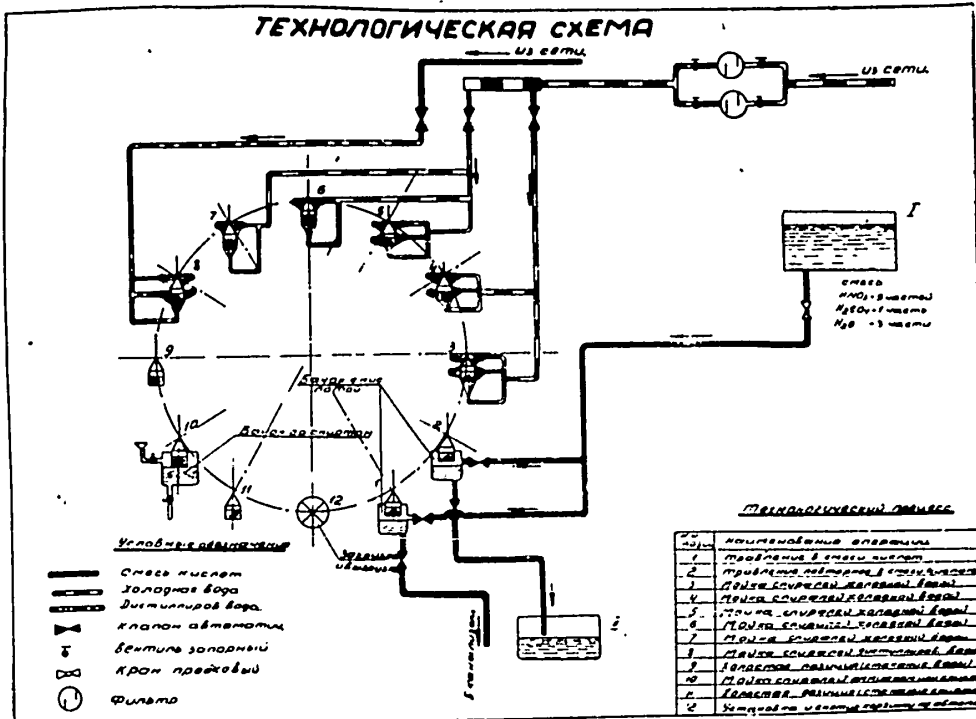
Технологический процесс травления биспиралей осуществляется автоматически и состоит из следующих последовательных операций (см. технологическую схему):

1 — Травление в смеси кислот  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

2 — Повторное травление в смеси кислот  $\text{HNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

3 — 7 — Мойка биспиралей холодной проточной водой;

8  
ванн  
9  
10  
или  
11  
12  
звук  
Д  
дает  
заво  
ские  
осу  
вала  
двиг  
квт.)  
врем  
став  
С  
пода  
доза  
ния  
в ка  
На  
кисл  
ного  
смес



8 — Мойка биспиралей дистиллированной водой;

9 — Стеканье воды;

10 — Мойка биспиралей аммиаком или спиртом;

11 — Стеканье спирта;

12 — Снятие корзинок и установка корзинок на полуавтомате.

Дистиллированная холодная вода подается на позицию из соответствующих заводских магистралей через автоматические клапаны. Управление клапанами осуществляется от распределительного вала, получающего вращение от электродвигателя ( $n = 1400$  об/мин,  $P = 0,25$  квт.) через редуктор и звездочку. Общее время стоянки и поворота карусели составляет около 3-х минут.

Смесь кислот для операции травления подается из общего бака определенными дозами автоматически, а после травления биспиралей автоматически сливается в канализацию.

На первой позиции используется смесь кислот с операции контрольного (повторного) травления. Со второй позиции смесь кислот после операции сливается

в бак II, а затем поступает в бак I (см. схему).

Спирт или аммиак для окончательной промывки биспиралей заливается на позицию периодически вручную.

Поворот и подъем позиций во время движения карусели осуществляется пневматическим приводом.

Включение клапанов для подачи и слива смеси кислот на позицию обеспечивается распределительным валом.

Полуавтомат обслуживается одним человеком.

За счет внедрения полуавтомата травления биспиралей в производство производительность труда увеличится в 3--4 раза. Внедрение полуавтомата намного улучшит качество обработки биспиралей и значительно уменьшит расход кислот.

За счет установки над позициями полуавтомата специального вытяжного кожуха рабочий, обслуживающий машину, не будет подвергаться вредному воздействию кислот.

В настоящее время полуавтомат изготавливается силами ремонтного цеха завода.

## НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ГДР ПО СТЕКОЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

И. С. МАРЧЕНКО,  
главный инженер

Недавно на заводе находилась делегация специалистов стекольной промышленности Германской Демократической Республики.

Члены делегации отметили, что им трудно было представить, что во Львове, где во времена панской Польши не было крупной промышленности, теперь есть такой большой завод с высокой степенью механизации стекольного производства.

Общее впечатление о стекольном производстве завода у немецких специалистов хорошее.

Они заявили, что наш завод достиг международных норм съема продукции с соответствующего оборудования. Вместе с этим были высказаны некоторые замечания, которые заслуживают того, чтобы наши работники внимательно проанализировали их.

Немецкие специалисты считают, что нам удалось достичь съема готовой продукции с одного колбовыдувного автомата на уровне международных норм, главным образом, за счет больших скоростей работы автоматов, тогда как процент выхода годных колб у нас значительно ниже, чем был, например, в Германии до войны. Они отметили, что на протяжении ряда довоенных лет в Германии брак по колбам диаметром 60 и 65 мм не превышал 10%, а по колбам 80—90 мм — 15%.

Второе замечание касается качества колб и брака по виду «посечка». Хотя качество наших колб, как они заметили, в общем неплохое (в частности равномерность по толщине стенки), однако, у нас допускается большое количество колб с «маранностью» и «подмочкой» по причине работы на длинной оттяжке. Этот недостаток вреден еще и тем, что он неминуемо сопровождается посечкой. При длинной оттяжке быстрее изнашивается лак внизу формы — в этом кроется одна из причин посечки.

Второй причиной посечки считают недостаточный сдув воды с форм. Немецкие специалисты подчеркивают, что посечка является «коварным» видом брака, потому, что она проявляется не сразу:

иногда через несколько часов, иногда через несколько дней в готовых лампах.

Третье замечание касается охлаждения (обдувания) наших стекловаренных печей. Немецкие специалисты считают его неудовлетворительным и высказывают мысль, что за счет улучшения системы обдувания мы могли бы продолжить время работы печей до 30-ти месяцев. Наша система обдувания имеет некоторые конструктивные недостатки, а главное, она не имеет должного ухода.

Сопла должны быть установлены под углом 45° к поверхности ванны. Верхний ряд сопел должен быть на высоте 100—150 мм от верха брусьев. Расстояние между щелью сопла и брусом — 50—60 мм. Для поддержания этого расстояния в соплах по краям щелей (в вертикальной плоскости) достаточно вставить проволочные кольца.

Величина давления вентиляторов должна быть не менее 100 мм водяного столба.

Четвертое замечание — о лабораторном контроле качества стекла. Гости из ГДР считают более выгодным иметь больше лаборантов, чаще контролировать стекло и сырьевые материалы и таким путем снижать брак стекла, чем работать с меньшим количеством лаборантов и с большим браком.

В частности, они придают большое значение контролю качества стекла по удельному весу, определяя удельный вес стекла 2—3 раза за смену. При этом на одно определение затрачивается 30—40 минут. Постоянство удельного веса стекла является признаком постоянства его химического состава.

Что касается полного химического анализа стекла, то его делают 2—3 раза в месяц для каждой печи. Используются известные «экспрессметоды» химического анализа стекла, которые позволяют закончить анализ в течение двух дней и гарантируют точность второго десятичного знака процентного содержания оксидов.

Гости из ГДР отметили, что на Западе нашло широкое применение пламенная спектрометрия для точного и быстрого

разд  
окис  
Ва  
повод  
ния)  
меняе  
створ  
ваеса  
ниями  
(посл  
рошко  
обычн  
но из  
ством  
шевог  
Был  
мечан



раздельного определения содержания окислов натрия и калия.

Важное замечание было сделано по поводу материалов покрытия (лакирования) форм. У немцев для этой цели применяется лак, который представляет раствор моволита в бутоксиле. Что скрывается за этими коммерческими названиями, гости не знают. Готовая форма (после нанесения лака) посыпается порошком древесного угля и сушится при обычной комнатной температуре. Это одно из преимуществ. Вторым преимуществом является отказ от применения пищевого продукта — льняного масла.

Были высказаны и другие мелкие замечания. Так, например, немцы считают,

что проток печи для колбовыдувных автоматов должен иметь высоту 350 мм и ширину 600 мм. Это обеспечивает более однородное качество стекломассы.

Были сделаны замечания о безобразном состоянии наших ботов и стекломассы в ботах (застывшая кромка стекла, наборный пузырь и пузырь от металлической пыли).

Захламленность и беспорядок в шихтовой мастерской произвели на гостей плохое впечатление.

Дело чести коллектива стекольного цеха — сделать полезные выводы по поводу замечания специалистов Германской Демократической Республики.

б. 3  
льн  
7. Р  
к ра  
  
Гру  
аве  
на  
бот  
ское  
лой  
ониз  
ал/ч  
иро  
льн  
я.  
При  
выс  
сун  
Авт  
вер  
бот  
ре  
гор  
гич  
дой  
В

## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ ЗАВОДА

### СТАНОК ДЛЯ ОБЖИГА КОЛБ, ОКРАШЕННЫХ ДВУОКИСЬЮ ТИТАНА

Работники сборочного цеха Бунаков, Мартынец, Пичков, Прохорчук разработали и создали станок полуавтоматического типа для обжига колб, окрашенных в молочный цвет двуокисью титана.

Раньше для этой цели использовались малопроизводительные небольшие станки, которые не обеспечивали необходимого эффекта вследствие плохих условий последующего отжига. Колбы имели значительные остаточные внутренние напряжения стекла. При дальнейшей транспортировке и огневой обработке на линиях сборки возникал большой брак от боя и треска колб. Средний процент выхода молочных колб составлял 83,9% (согласно отчетных данных).

С целью усовершенствования технологического процесса изготовления колб, увеличения процента выхода продукции на линиях сборки, уменьшения процента перегорания ламп авторы предложили оригинальную конструкцию нового станка для обжига молочных колб (рис. 1).

Такой станок состоит из чугунной станины, на которой смонтирована карусель

с 48 рабочими позициями. Каждая позиция имеет шаблон для загрузки колб. На станине укреплен кожух из жаростойкой стали. Внутренняя часть его облицована асбестом. Вдоль боковых стенок кожуха укреплены горелки с отверстиями для выхода газа. Различные расстояния между соседними отверстиями обеспечивают определенный температурный режим для выжигания органической связи и отжига колб.

Станок приводится в движение электродвигателем  $P = 0,35$  квт через редуктор. Карусель поворачивается кулаком, снабженным кривой прорезью (улитой) и насаженной на главный вал червячной шестерней. К карусели жестко прикреплен диск с 24 роликами. При каждом повороте вала кулак делает полный оборот, во время которого имеющаяся на нем улитка приходит в соприкосновение с одним из 24 роликов и поворачивает карусель на 2 позиции.

Станок обслуживается одной работницей, которая вручную загружает колбы в шаблоны позиций. Съем колб осуществляется автоматически. Производительность станка — 1000—1100 колб в час.

Внедрение станка дает следующие преимущества:

1. Снижает трудоемкость процесса обжига;
2. Повышает процент выхода (91%);
3. Улучшает качество покрытия колб.
4. Уменьшает процент перегорания ламп;
5. Позволяет высвободить четыре человека;

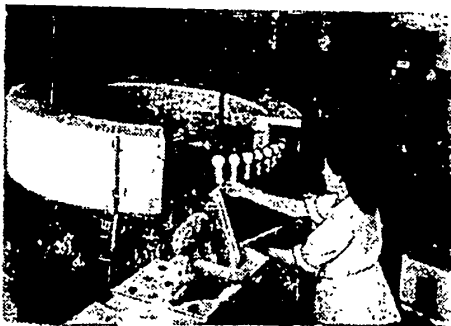


Рис. 1.

6. 3  
тельн  
7. Р  
3-х р

Гру  
става  
кана  
работ  
ческо  
малой  
произ  
ккал/  
приро  
тельн  
ния.  
Пр  
и вы  
рису  
Авт  
резер  
работ  
регр  
ненор  
матич  
водой  
В

н  
р  
м  
пр



дается сигнал (световой и звуковой) в центральную котельную завода.

Схема не предусматривает автоматической растопки котла.

В помещении котельной установлен щит, на котором смонтированы аппаратура управления и сигнальные лампы.

Приборы на щите управления:

- 1 — лампа желтая (нет перегрева воды);
- 2 — лампа желтая (есть напряжение);
- 3 — лампа красная (нет газа);
- 4 — лампа красная (обрыв пламени);
- 5 — лампа зеленая (работает насос № 2);
- 6 — лампа зеленая (работает насос № 1);
- 7 — включение автоматической подпитки воды;
- 8 — включение насоса № 2 на автоматическую работу;

- 9 — включение газа без автоматики;
- 10 — пуск насоса № 1 без автоматики;

- 11 — сигнализация;
- 12 — освещение щита;
- 13 — аварийный запуск насоса № 1;
- 14 — главный выключатель (ввод);
- 15 — вторичная коммутация;
- 16 — реле температуры ЭРМ-47;
- 17 — реле температуры ЭРМ-47;
- 18 — газомер.

Испытание котельной с автоматическим управлением проводилось в течение месяца. В результате испытаний установлено, что для обеспечения бесперебойной работы котельной следует иметь лишь одного дежурного для периодического наблюдения за системой отопления и котельной.

Перевод котельной на автоматическое управление высвобождает для других работ трех кочегаров и дает экономию 10094 рубля за отопительный сезон.

### СПОСОБ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СТЕКЛОВАРЕННЫХ ПЕЧЕЙ

В стекольном цехе завода возникла необходимость поднять одну из стекловарочных печей на 86 см. Краткая характеристика печи:

1. Емкость стекломассы 60 т.
2. Общий вес печи без стекломассы, регенераторов и колонн 120 т.
3. Габариты 10×5,5 и 4 м (без регенераторов и питателя)

При осмотре состояния печи было выяснено, что бассейн варочной части, проток, задняя стена с влетами, карман, подвесные стены, главный свод и часть окружки выработочной части требуют полной замены. Их общий вес составлял около 60 т.

Остальные элементы печи: дно, свод, закругления, часть окружки выработочной части и все металлоконструкции в ремонте не нуждались. Общий вес их составлял половину веса печи — 60 т.

Было подсчитано, что на разборку печи и демонтаж металлоконструкций потребуется 6 суток, а на их восстановление — 8 суток, т. е. потеря времени составит 14 суток. Идти на такую потерю времени завод не мог, так как малейшая задержка в реконструкции печи при-

вела бы к остановке цеха электронно-лучевых трубок. В этих условиях возникло оригинальное решение — работники завода **Бориц** и **Козлов** предложили осуществить подъем печи без ее разборки. Сущность предложения **Борица** и **Козлова** заключалась в следующем:

1. Поднять печь на высоту 86 см.
2. Осуществить подъем четырьмя паровозными домкратами общей грузоподъемностью 120 тонн (30 тонн на каждый домкрат).
3. Каждая пара домкратов соединялась специальной фермой, подведенной под продольные балки печи, опирающиеся на колонны (рис. 3).

Процесс подъема печи заключался в следующем:

1. Были разобраны и удалены указанные выше элементы кладки печи, требовавшие полной замены, при этом вес печи был облегчен до 60 т.

2. Были подготовлены площадки для установки домкратов. При этом были учтены: слабость грунта, допускающая нагрузку до 1 кг/см<sup>2</sup> и наличие под печью бассейна, выложенного из кирпича. С этой целью пришлось уложить под

домкраты металлические рамы, а стены бассейна распереть бревнами.

3. Конструкция фермы определена не расчетным путем, а расстоянием по вертикали между нижней полкой продольных балок печи и плечами подъемной гайки домкрата равным 200 мм.

4. Металлические колпаки колонн, на которых лежали продольные балки печи, были оторваны от колонн до подъема печи.

5. После укладки и выравнивания ферм под продольными балками был начат подъем печи, продолжавшийся 6 часов. На каждом домкрате работало по 2 человека.

6. Когда печь была поднята на 1 м, подъем был прекращен и началось наращивание 8-ми железобетонных колонн кладкой из шамотного кирпича на цементном растворе до требуемой отметки.

7. После суточной выдержки кладки печи печь была опущена на новую отметку. Последняя операция продолжалась 8 часов.

Таким образом, благодаря четкой организации работ подъем печи был осуществлен в течение 2-х суток вместо 14 при значительной экономии материалов и рабочей силы на разборку, кладку, демонтаж и монтаж металлоконструкций общей стоимостью до 150 тыс. рублей.

Параллельно с работами по подъему печи был произведен ремонт регенераторов, горелок, фидера ГВТ, главного шибера, площадок и т. д.

Предложенный способ перемещения стекловаренных печей может быть распространен на печи любых конструкций. Так, например:

1. При весе печи 180 т. следует установить 3 пары домкратов, при 240 тоннах — 4 пары и т. д.

2. При перемещении в сторону между рамами домкрата и полом следует применять катки и лебедки.

3. При подъеме выше, чем в нашем случае или опускании печи в пределах 2-х метров по вертикали, перемещение производить путем установки домкратов на требуемых отметках, а для больших

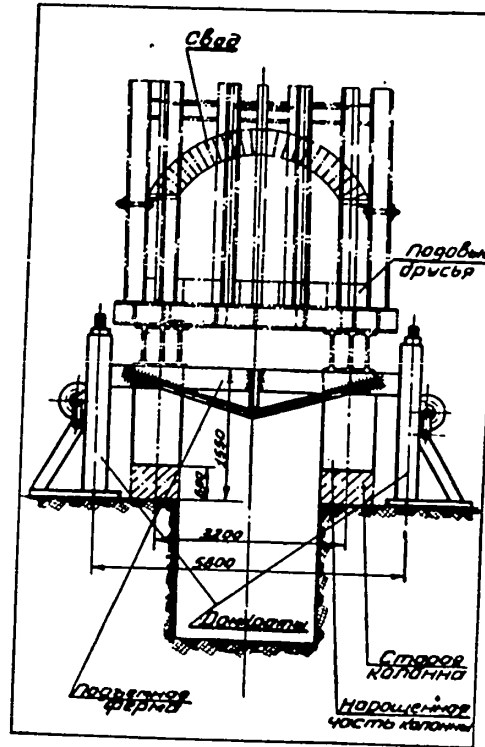


Рис. 3.

пределов следует прибегать к применению вторых площадок или рам для установки нового яруса домкратов и ферм.

## НА ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫХ ЗАВОДАХ СТРАНЫ

### НА МОСКОВСКОМ ЭЛЕКТРОЛАМПОВОМ ЗАВОДЕ

29 лет существует Московский электроламповый завод. Здесь, кроме источников света, изготавливаются различные радиолампы, электронно-лучевые трубки и другие вакуумные изделия. Приборы с маркой Московского электролампового завода применяются в телевидении, радиовещании, в лабораториях ученых, на промышленных предприятиях, на транспорте.

XX съезд КПСС наметил широкий путь дальнейшего технического прогресса, для которого большое значение имеет электровакуумная промышленность. Выпуск электровакуумных приборов в шестой пятилетке увеличится в 2,6 раза, производство люминесцентных ламп в 10—15 раз, а ламп с криптоновым наполнением до 100 миллионов штук.

Недавно пущена в эксплуатацию первая в нашей стране полуавтоматическая линия по изготовлению 30-ваттных люминесцентных ламп, охватывающая процессы мойки, нанесения люминофора, выжигания нитроклетчатки и заварки. Переход на поток увеличил выпуск ламп на 28%. Технологический цикл с 2-х дней сократился до 2,5 часа, что дает экономию электроэнергии в размере 250 тысяч киловатт-часов в год. В 1957 году комплексная бригада конструкторов и производственников цеха люминесцентных ламп намечает пуск 2-й поточной линии по изготовлению 40-ваттных ламп.

Конструктор завода И. Блинов создал автомат для скоростной сборки внутренней арматуры сверхминиатюрных радио-

ламп. Автомат заменяет труд многих монтажниц. Конструктор А. Голубев разработал машину для электрического разрыва сеточных полос, используемых в блоках радиоламп. Производительность труда на этой операции повысилась на 10%.

Инженеры отдела конструкторского бюро по машиностроению досрочно завершили конструкцию автомата для цолевания люминесцентных ламп. Группа С. Медынцева создает прямильно-отрезной автомат по выпуску вольфрамовой проволоки. Конструктор М. Виноградов разработал новую экономическую установку для отжига спиралей на керне в цехе тугоплавких металлов.

На заводе создаются новые источники света. Недавно изготовлены первые 80-ти ваттные люминесцентные лампы и лампы с криптоновым наполнением.

Опытными образцами высокоэкономичных ртутных ламп уже освещен участок Электрозаводской улицы. В ближайшее время они озарят автостраду Москва — Внуково, будут направлены также в шахты и рудники.

Для счетно-решающих устройств и др. средств автоматизации и радиотехники освоены сверхминиатюрные — размером 5—8 мм — приемно-усилительные пентоды, диоды и триоды. Для телевизоров выпускаются новые прямоугольные кинескопы. На заводе начали выпускать электронные фотовспышки, фотолампы, лучи которых не влияют на светочувствительные материалы и т. д.

В  
Эле  
три  
тин  
В  
иск  
ску  
объ  
пер  
нак  
ных  
пол  
Н  
ти  
изг  
лам  
Н  
вае  
пах  
ния  
мин

Ж  
№ 4  
ван  
нов  
пол  
от в

## НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

### НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

В одном из журналов «Дженерал Электрик Ревью» фирма Дженерал Электрик сообщает об очень важном открытии, сделанном фирмой за 42 года.

В результате 4-х лет интенсивных поисков фирме удалось разрешить техническую проблему, связанную с изменением обычного положения тела накала. Теперь создана новая конструкция ламп накаливания с вертикально расположенным телом накала, которая позволила получить значительнейший выигрыш света.

Новая конструкция расположения нити накала практически используется при изготовлении биспиральных ламп и для ламп мощностью выше 300 ватт.

Новое усовершенствование увеличивает срок службы ламп на 15%. В лампах новой конструкции эффект почернения во время эксплуатации сводится к минимуму.

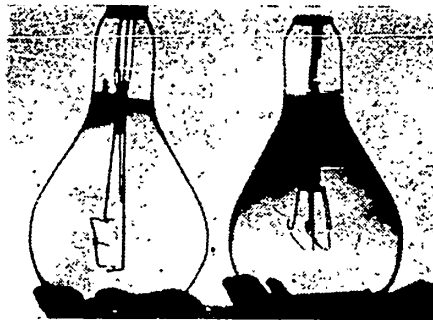


Рис. 1.

Сравните обычно расположенную нить накала (рис. 1.) справа с новой вертикально расположенной нитью накала в лампе слева. Заметьте уменьшение потемнения в колбе за один и тот же срок службы.

### НОВАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

Журнал «Радио энд Телевизи Ньюс», № 4, 1956 г., сообщает, что фирма «Сильвания Электрик Продьюктс» разработала новую высокочастотную лампу, которая получает энергию индукционным путем от высокочастотного генератора.

Одним из основных преимуществ нового источника света является его высокий коэффициент полезного действия.

Вместо обычного тела накала в лампе имеется маленький диск (рис. 2), диаметр которого равен  $\frac{1}{16}$  дюйма.

Под воздействием токов высокой частоты диск лампы разогревается и излучает свет.

Благодаря тому, что огнеупорный материал диска может накаляться до более высокой температуры, чем вольфрамовая нить лампочки накаливания, в новой лампе достигается большое увеличение светоотдачи. При этом цветность излучения значительно улучшается.

Высокочастотная энергия подается лампе с помощью индукционной катушки, изготовленной из медной трубки. Яркость лампы регулируется изменением напряжения постоянного тока, подаваемого на генератор.

Новая лампа широко применяется в телевидении, радиолокации, медицине, полиграфии, кино и для других целей.

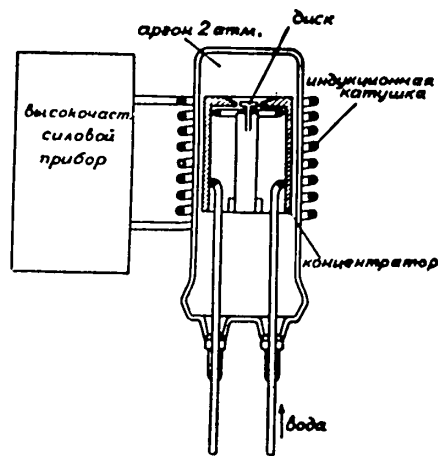


Рис. 2.

те  
мо  
ля  
ра  
лу  
вп  
ци  
че  
ка  
га  
пр  
ул  
вед  
ни  
Эт  
гик  
ее  
130  
ци  
пр  
р  
бо  
то  
ни  
с



## В НЕСКОЛЬКО СТРОК

⊙ На заводе разработана и внедрена технология нового вида изделия — прямоугольной телевизионной металлостеклянной электронно-лучевой трубки с экраном размером 43 см по диагонали.

⊙ При изготовлении новой электронно-лучевой трубки типа 43ЛК2Б на заводе, впервые в стране, освоена сварка на специальной установке УПК-154 металлического конуса со стеклянным дном токами высокой частоты. По сравнению с газовой сваркой новый метод повышает производительность труда, снижает брак, улучшает качество.

⊙ На линиях сборки электроламп проведена модернизация огневого оснащения автомата с применением кислорода. Это позволило внедрить новую технологию скоростной сборки ламп и довести ее до 1500 штук в час, вместо прежних 1300—1350 штук.

⊙ Конструкторское бюро по механизации и автоматизации производственных процессов совместно с работниками сборочного цеха провели значительную работу по дальнейшей механизации автоматов и отдельных узлов механизмов на линии № 3, в результате чего скорость сборки ламп повысилась до 1800 штук в час. Задача состоит в том, чтобы довести сборку до 2000 тыс. ламп в час.

⊙ На заводе проведена значительная работа по модернизации морально устаревшего оборудования. Модернизации

подлежало 46 единиц, из коих 30 уже завершены.

⊙ На участке штамповки и заливки цоколей закончены работы по внедрению безотходной заливки цоколей изоляционным стеклом.

⊙ В цехе ЭЛТ установлена новая высокопроизводительная машина мойки колб электронно-лучевых трубок. Машина изготовлена силами завода.

⊙ На заводе по-новому решена технология обезжиривания металлических конусов электронно-лучевых трубок. Вместо нерентабельного и вредного химического способа обработки в трихлорэтилене, теперь применяется электролитический метод обезжиривания.

⊙ В металлозаготовительном цехе внедрена новая технология изготовления припойной проволоки методом выдавливания на гидравлическом прессе. Это увеличило производительность труда на данной операции в четыре раза и вместе с тем снизило расход припоя.

⊙ Большой вклад в дело борьбы за технический прогресс вносят рационализаторы и новаторы производства.

В 1956 году было подано 595 рационализаторских предложений и технических усовершенствований с фактической экономией 2693777 рублей. По сравнению с 1955 годом количество рационализаторов и изобретателей увеличилось на 244 человека и составляет теперь 547 человек

## БИБЛИОГРАФИЯ

### СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ИНТЕРЕС ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЗАВОДА\*

**В. А. ГОЛЬДЕНБЕРГ, Г. В. ЛАЗАРЕВА** и др. — Германневые дноты и триоды и их применение (1).

**В. К. АВЕРКИЕВ, Б. Т. АНАШИН** — Паяльник с механическим зачистителем. (1).

**Ф. В. ЕЛЕСИН, А. З. ЛЕВИН** — Безалмазная резка стекла. (1).

**С. И. ГРИГОРЬЕВ** — Приспособление для автоматической резки монтажных проводов (1).

**М. И. КРЫСАНОВ** — Пневмомеханический прибор для измерения тонкой проволоки. (1).

**В. М. ГРИГОРЬЕВ** — Прибор для контроля толщины покрытий. (1).

**А. Б. ФРОМБЕРГ** — Полупроводниковые сопротивления — термисторы (2).

**Ю. А. ДОКУКИН** — Применение карусельной печи в электровакуумном производстве. (2).

**С. К. ДЕГТЯРЕВ** — Агрегат для мойки и сушки цоколей. (2).

**Я. С. ЗАПОЛЯНСКИЙ** — Автоматизация загрузки корпусов цоколей на стеклозаливочных автоматах модели А-1 (2).

**Н. С. КОМАРОВ** — Теплоснабжение ванн гальванического цеха (2).

**Е. Г. БРОННИКОВА, Н. М. СТАВИЦКИЙ** — Промышленные пьезоэлектрики и их применение (3).

\* С указанными статьями можно ознакомиться в производственно-техническом кабинете и через уполномоченных по технической информации в цехах, отделах, лабораториях.

**К. И. ЗУДОВ, Э. И. ДУБКОВ** — Электромагнитное устройство для качения катодных штанг гальванических ванн (3).

**М. Я. АДАМОВА** — Автоматическое и плавное ручное регулирование катодной плотности тока при гальванических покрытиях (4).

**А. А. ГАВРИЛОВ** — Высокочастотный спай стекла с металлом. (4).

**Ф. В. КУЧМИСТЫЙ** — Новые обезжиривающие материалы (4).

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ**, X, 1956, ПКБ МРТП. (Материалы совещания по обмену передовым опытом разработок телевизионных приемников).

### ВЫПОЛНЕННЫЕ ПЕРЕВОДЫ

1. Новые телевизионные трубки на 1956 г. «Радио энд Телевижн Ньюс» № 3. 1956.

2. Механизация загрузки шихты в стекловаренные печи. «Силикат». № 12. 1954. 9 илл.

3. Телевизионные трубки. «Радио унд Фернзеен» № 10. 1956. 4 фото. 5 графиков.

4. Пентодная система для телевизионных трубок. «Филипс Технише Рундшау». № 3 1956. 13 илл.

5. Оценка дефектов в расплавленном стекле. «Гласс Индастри» № 9. 1955.

6. Соединение тонких пленок. «Джорналь оф Апплайд Физикс». № 10. 1956.

Линия отреза

**В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИМ КАБИНЕТ ЗАВОДА**

**З А Я В К А**

от цеха (отдела, лаборатории) \_\_\_\_\_

Просим включить в план на \_\_\_\_\_ месяц 1957 г. следующие мероприятия по технической пропаганде:

1. Лекции на темы \_\_\_\_\_
2. Кинофильмы на темы \_\_\_\_\_
3. Радиопередачи по заводскому радиоузлу \_\_\_\_\_
4. Консультации по вопросам \_\_\_\_\_
5. Обзоры новинок литературы по темам \_\_\_\_\_
6. Собрание новаторов по вопросу \_\_\_\_\_
7. Производственные командировки по вопросам \_\_\_\_\_
8. Экскурсии (указывается тема и место) \_\_\_\_\_
9. Подготовку к печати следующих рукописей (для технической страницы многотиражной газеты «Лампочка Ильича», местной газеты, «Информационно-технического бюллетеня» завода и для печатных изданий БТИ МРТП) \_\_\_\_\_

Начальник цеха (отдела, лаборатории) \_\_\_\_\_  
Уполномоченный по технической информации \_\_\_\_\_

25

Линия отреза

В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ ЗАВОДА

ЗАПРОС

от цеха (отдела, лаборатории) \_\_\_\_\_

Просим подобрать материал по вопросу \_\_\_\_\_

чертежи, описания, фото, библиографию (подчеркнуть)

По нашим сведениям материал можно получить \_\_\_\_\_

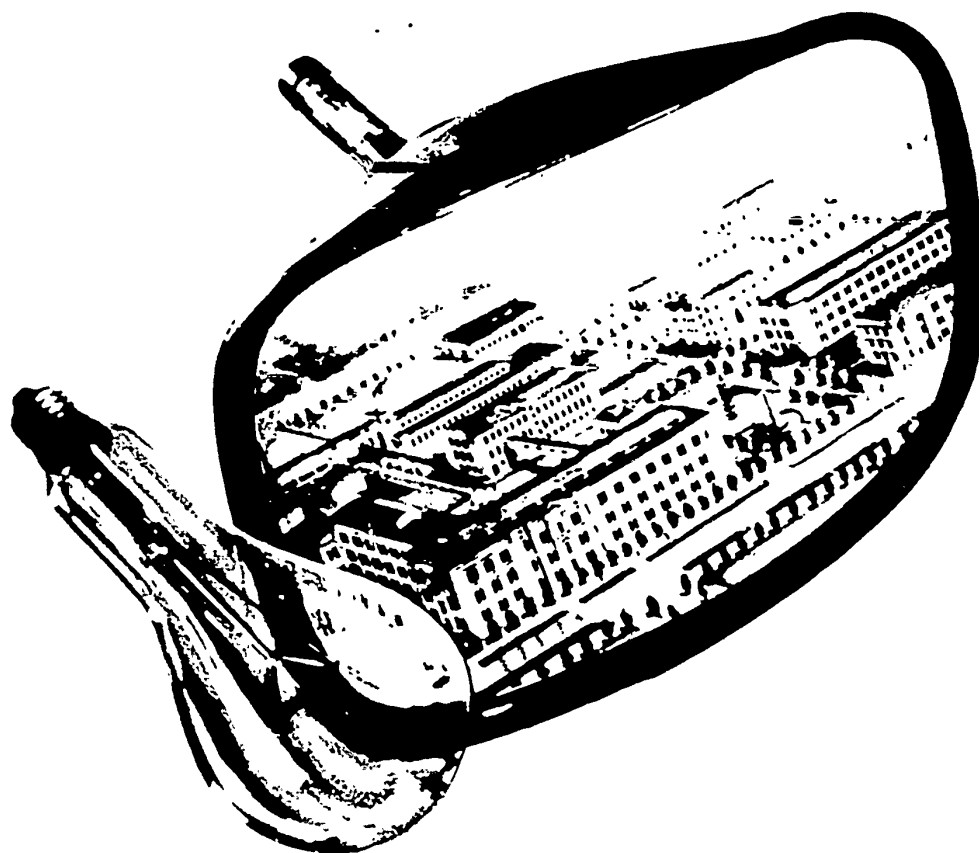
Желательный срок получения материалов \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

**БЕСПЛАТНО**



ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД



*информационно-  
технический*

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ВЫПУСК <sup>50X1-HUM</sup>  
3

МРТП — СССР  
ЛЬВОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ

*Выпуск третий*

БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

ЛЬВОВ

1957

## ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

### ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНИИ СБОРКИ ЭЛЕКТРОЛАМП НА ПОВЫШЕННЫХ СКОРОСТЯХ

**Л. Б. БУНАКОВ,**  
начальник сборочного цеха.

**Ф. Х. ЛИТВАК,**  
начальник КБМ

Прошел год как на нашем заводе проведена модернизация первой линии сборки газополных ламп № 3 с доведением скорости ее работы до 2000 штук в час. В настоящее время у нас уже работают две линии на повышенных скоростях и третья находится в стадии отладки. Изготавливаются на них газополные и вакуумные лампы.

Переоборудование линий и их модернизация потребовали от коллектива завода большого напряжения сил. Это объясняется с одной стороны сложностью вопроса, решаемого впервые в практике изготовления электроламп накалывания, и с другой стороны все возрастающей производственной программой, которая исключала возможность длительной остановки оборудования. К тому же необходимо учесть, что все работы производились исключительно своими силами.

Период освоения больших скоростей длился долго. Линия работала в течение 5—6 месяцев плохо, процент выхода был низким, имелся большой перерасход полуфабрикатов. Недостатки, выявляемые в процессе эксплуатации, устранялись на ходу.

Начиная с января месяца с. г. наметился перелом в работе и технико-экономические показатели начали постепенно улучшаться. Это позволило значительно быстрее чем раньше модернизировать дополнительно еще две линии.

Год работы на повышенных скоростях позволяет подвести некоторые

итоги проведенных мероприятий, поделиться приобретенным опытом.

#### Организационные мероприятия

Сложность технического решения вопроса выдвинула необходимость проведения ряда организационных мер, без которых успех этого важного мероприятия не мог быть обеспечен.

С самого начала работ один из наиболее квалифицированных мастеров был назначен начальником линии. В его обязанности входило полное руководство всеми вопросами, касающимися работы линии, — решение технологических вопросов, руководство рабочей силой и уход за оборудованием.

Бригадирами были выделены наиболее квалифицированные и подготовленные товарищи, хорошо знающие своё дело и пользующиеся авторитетом у подчинённых.

Состав бригад был также пересмотрен, они были укомплектованы лучшими работниками и настройщиками. Особо обращалось внимание на то, чтобы каждый рабочий знал не менее 2—3 операций.

Были приняты меры к улучшению снабжения линии полуфабрикатами. Первое время в склад комплектных заготовок подавались отборные полуфабрикаты со штампом «для скоростных линий».

Было разработано специальное положение об оплате труда, чтобы т. о. создать стимул для повышения вы-



пуска и увеличения процента выхода годной продукции.

Во время освоения опытная линия № 3 была под неослабным вниманием руководства завода и общественных организаций.

#### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Как уже указывалось выше, начальный период работы первой модернизированной линии характеризуется плохими показателями. Проводимые реконструкции механизмов при установке влекли за собой простои и повышенный брак, отсюда и низкие технико-экономические показатели. Этого, конечно, уже не было при модернизации следующих линий. Достаточно сказать, что реконструкция первой модернизированной линии обошлась заводу в несколько раз дороже последующих.

Тем не менее, экономическая эффективность проведенных мероприятий безусловно большая, и мы имеем возможность проанализировать её из данных таблицы, касающихся линии № 3.

Таблица № 1

	Средний сменный съём	Брак на пром-складе	% выхода годных изделий	Состав бригады	Выработка на 1 рабоче-го в м-ц	Рост производи-тельности	Себестоимость 1000 ламп
До модерни-зации*	9610	1,6%	89,6	13	18,4 т	—	441,9 руб
После модерни-зации*	12310	1,3%	89,2	14	22,0 т	19,5%	416,9 руб

Как видно съём годной продукции с того же оборудования и с тех же площадей увеличился на 28% и одновременно улучшились другие показатели. Такой большой прирост продукции является самым важным результатом проведенной работы.

Необходимо отметить, что приведенные цифры не являются самыми лучшими. Например, в апреле меся-

\* Данные «после модернизации» являются усредненными за первое полугодие текущего года

це - средний съём составил 13.336 ламп за смену. Некоторое ухудшение показателей мая и июня месяцев объясняется частыми перестройками линии и перебоями в снабжении полуфабрикатами.

Проведенная модернизация линии № 1 вслед за линией № 3 прошла быстрее и более организовано. Линия сразу после капитального ремонта начала нормально работать.

В настоящее время находится в стадии запуска линия № 4 — третья по счёту, переведенная на большие скорости.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Повышение скоростей работы линий повлекло за собой значительные технологические изменения. Ряд факторов, влияние которых не чувствовалось при малых скоростях, сказались в довольно большой степени при увеличении скоростей.

Кроме того, выявился ряд дополнительных трудностей, которых не было раньше.

Один из существенных технологических вопросов, который обострился с увеличением скоростей, является охлаждение ламп перед их наполнением. Несмотря на резкое усиление обдувания ламп путём увеличения давления сж. этого воздуха до 1 атмосферы и установки дополнительных коллекторов, все же лампы не успевают в достаточной степени остывать за промежуток времени между выходом из печи и наполнением.

Вследствие этого лампы наполняются горячими и давление газа не превышает 620—630 мм. рт. столба. Особенно плохо обстоит дело в жаркие летние дни.

Возникла необходимость специального охлаждения воздуха, применяемого для обдува лампы. Этот вопрос у нас ещё не решен.

«Узким» местом на линии стала операция одевания цоколей. Пришлось добавить одного человека на эту операцию — единственное увеличение численности после модернизации.

Для устранения этого «узкого» места предложен ряд мероприятий, над которыми сейчас у нас работают.

Необходимо установить узел отгиба электродов на откачном автомате, обеспечить подачу на цоколёвку только годных и хорошо намазанных цоколей, чтобы цоколёвщицам не приходилось их перебирать. Возникает вопрос об организации специального участка намазки цоколей, тем более, что стоящий в линии один станок не обеспечивает работу на повышенных скоростях.

Конечно, конструкторам необходимо работать над механизацией трудоёмкой операции цоколевания.

Остро стал вопрос с проверкой ламп на контрольном столе и упаковкой. Контролёр и упаковщица явно перегружены. Это приводит к частичному пропуску исправного брака на промсклад и к сокращению времени проверки на контрольном столе.

Проведённые тщательные разбраковки на линиях с повышенными скоростями показали, что брак и распределение его по разным видам, примерно такой же, как и на всех остальных линиях. Преобладает треск колб, треск тарелок, прорванная пайка. Немного больше чем в прежних условиях имеется облом штенгеля из-за механизма переноса ламп с заварки на откачку, увеличилось обгорание ферроникелевого звена электродов для биспиральных ламп. В общем по данным месячных отчётов, линии не имеют перерасхода полуфабрикатов.

Год работы на повышенных скоростях со всей очевидностью показал, что при соблюдении технологии качество ламп ни в какой мере не ухудшилось и полностью удовлетворяет всем требованиям ГОСТа.

#### РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

В течение всего периода работы на повышенных скоростях, как со стороны конструкторов, так и со стороны механической службы, велась тщательные наблюдения за работой оборудования, отдельных узлов и механизмов, за общим состоянием линии.

Первый опыт эксплуатации автоматов на повышенных скоростях показывает, что при нормальном уходе за оборудованием, при хорошей смаз-

ке трущихся частей и при наличии квалифицированных настройщиков и слесарей, линии работают нормально на повышенных скоростях. При проведении капитальных ремонтов необходимо обратить особое внимание на подбор материалов для втулок, на термообработку быстро изнашивающихся деталей — осей, пальцев, роликов, деталей шарниров, шестерен, секторов. Взамен чугунных или бронзовых втулок в ряде механизмов, необходимо поставить стальные термически обработанные.

По работе отдельных станков и автоматов можно сделать ряд замечаний.

**Ножечный автомат.** При скорости 2200 ножек в час повышенного износа деталей не наблюдается. Блокировка и сигнализация работают хорошо. Система централизованной смазки требует дальнейшего улучшения. Поворот клещей механизма загрузки электродов при подходе к воронкам, желательно сделать более плавным, за счет изменения профиля направляющей. Требуется улучшение огневого режима печи отжига ножек, особенно с медными электродами.

**Монтажный автомат.** Теоретическая производительность 2100 ножек в час. Все механизмы работают хорошо, повышенного брака не имеется.

Желательно придать более плавный ход механизму съема ножек с конвейера к клещам карусели, восстановить блокировку висячих спиралей и установить экраны для контроля качества монтажа. Требуется дальнейшего улучшения централизованная система смазки. Хорошо бы заменить втулки распределительных валов игольчатыми подшипниками.

**Заваро-откачной автомат.** Теоретическая производительность 2000 ламп в час. Огневая система обеспечивает хорошую заварку колб. Откачка нормальная, износа золотников не наблюдается, хорошо действует вакуумное реле.

Для уменьшения износа втулок запаячных гнезд (позиций) заварочной карусели, необходимо изготовить и установить карусель с радиально-упорными подшипниками. Желательно приподнять конвейер подачи колб

на участке их загрузки, для уменьшения высоты подъема съемно-загрузочного механизма. Требуется наладки механизм развода электродов при установке ламп в откачные гнезда. Нужно скорректировать профиль кулака механизма съема ламп для получения более плавного хода.

И на заваро-откачном автомате желательно заменить втулки распределительных валов игольчатыми подшипниками. Требуется улучшения централизованная система смазки.

**Автомат намазки цоколей** — не приспособлен к работе на повышенных скоростях. Возникает необходимость или его переконструировать (приспособить два загрузочных бункера), или установить на линии два автомата. **Аблиц-цоколевочный станок** без существенных изменений работает нормально.

**Требуется быстройшей установки конвейер контроля ламп и, хоть частичная, механизация упаковки, за счет использования складных решет (без манжетов).**

Работа по дальнейшему усовершенствованию отдельных узлов и механизмов и устранению указанных недостатков продолжается.

Общие выводы такие: начатая работа по увеличению скоростей линии сборки электроламп имеет огромное значение, как позволяющая резко поднять выпуск изделий без дополнительного ввода в эксплуатацию нового оборудования. Качество ламп полностью удовлетворяет всем требованиям Государственного стандарта. Усиленный износ оборудования при повышении скоростей не наблюдается.

## МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРА СИЛИКАТА КАЛИЯ

Я. С. ГОЛЬДМАН,  
ст. конструктор КБМ

### ОБОРУДОВАНИЕ

Новая технология приготовления 20% раствора силиката калия, разработанная и освоенная у нас на заводе,\* с первых дней потребовала механизацию процесса варки и фильтрации. К силикату калия, применяющемуся в качестве связывающего вещества при нанесении люминесцентных экранов кинескопов, предъявляются требования высокой чистоты и однородности. Большая трудоемкость перемешивания и ручной фильтрации раствора почти исключали возможность получения годного продукта при ручном труде.

Целый ряд агрегатов, соединенных в общую схему, удачно решили этот вопрос. Проведенная нами механизация полностью обеспечивает нормальную работу участка экранирования.

\* См. информационно-технический бюллетень № 2, статья Биленко Д. И. и Озерянец Л. Р.

Принципиальная схема механизированного участка показана на рис. 1. Ниже приводится описание и характеристики применяемого оборудования.

1. Реактор марки РЧЭ-300, изготовитель Фастовский завод «Красный Октябрь». Реактор представляет собой чугунную емкость, 300-литровую, эмалированную изнутри кислотостойкой эмалью, снабженную механизмом привода мешалки, который расположен на верхней крышке.

Нам пришлось изменить конструкцию привода в связи с тем, что во время варки силиката (т-ра 100°C) масло, находящееся в редукторе, просачивалось сквозь сальник внутрь реактора — что безусловно является нежелательным. В разрабатываемой новой конструкции при-



вода, редуктор вынесен в сторону от оси вращения мешалки; этим самым устраняется указанный выше недостаток.

Подогрев и охлаждение реактора осуществляется подачей соответственно пара и водопроводной воды в зарубашечное пространство.

2. Сборник чугуный эмалированный, емкостью 300 литров, изготовленный заводом «Красный Октябрь»; он отличается от реактора отсутствием мешалки и наличием нижнего сброса.

3. Сборник чугуный эмалированный, емкостью 600 литров, завода «Красный Октябрь».

4. Камерный фильтр-пресс, изготовленный ЛЭЛЗ. Он состоит из фильтровальных плит (досок с выступами по периферии). Прижатые друг к другу плиты создают попарно отдельные камеры (рис. 2) Цент-

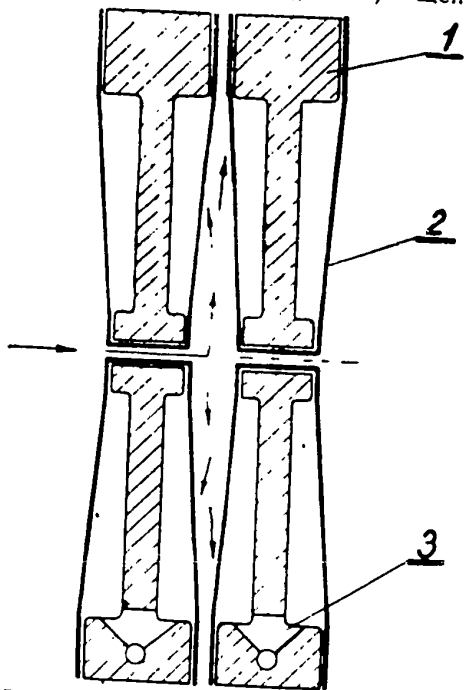


Рис. 2 Схема камеры фильтр-пресса: 1—фильтровальная плита, 2—полотно; 3—сборный канал.

ральные отверстия в плитах образуют соединительный канал для всех камер пресса, который служит для нагнетания фильтруемой жидкости. Плотная ткань (бельтинг) натягивается на плиту, а края вырезов

против центрального канала, плотно прижимаются к плите с помощью гайки и фланца, изготовленных из нержавеющей стали марки IX18H9T.

Фильтрат проходит через ткань, стекает по стенкам плит в каналы, имеющиеся в нижней части плит, и собирается в специальных 300-литровых емкостях, изготовленных из винипласта на ЛЭЛЗ.

Первоначальная транспортировка растворов на фильтрацию осуществлялась стандартным растворонасосом, камера которого была изготовлена нами из винипласта. Но обеспечить надежную работу не удалось, из-за частых поломок винипластовой камеры.

В настоящее время транспортировка жидкостей осуществляется давлением или вакуумом по винипластовым трубопроводам. В первом случае применяется азот давлением до трех кг/см<sup>2</sup>, во втором — включенным в схему вакуум-насосом типа РВН-6. В вакуумной линии непосредственно перед насосом поставлена вакуум-ловушка во избежание попадания жидкости в насос.

При пуске участка заборники реактора и сборников были изготовлены из винипластовых труб. Но каждый раз при варке силиката и отставании его с подогревом, приходилось демонтировать заборники, что значительно затрудняло эксплуатацию.

Проведенные опыты по определению пригодности стальных высоколегированных труб в качестве заборников, дали удовлетворительные результаты: обрезки труб марки IX 18 H9T, помещенные в 20% раствор силиката калия в течение 30 часов при температуре 90-100°C, ничтожно изменили химический состав раствора. Вследствие этого винипластовые заборники были заменены металлическими.

Камерные фильтр-прессы и сборники фильтрованного силиката размещены на антресолях.

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Рассмотрим работу на механизированном участке приготовления раствора.

Поступившее на участок калнево-

стекло раздробляют на куски не более 80 мм в поперечнике и промывают обессоленной водой для удаления карбонатной пленки.

Предварительно вымытый реактор заполняют на 3/4 объема обессоленной водой, для чего открывают вентиль 21.

Навеску калиевого стекла из расчета 0,2 кг/литр раствора, т. е. 60 кг, загружают в реактор через загрузочный люк. Включают пар и доливают реактор водой до 250 литров. Растворение силиката производят при слабом кипении в течение трех часов.

После полного растворения стекла включают мешалку, доводя объем раствора до 300 литров, и продолжают варку в течение одного часа; всыпают в реактор навеску отсево люминофора из расчета 1 г/л для осаждения примесей железа, меди и т. п.

Затем выключают пар и через рубашку пропускают водопроводную воду для охлаждения раствора до 40—45°C.

После достижения этой температуры раствор транспортируют в 300-литровый сборник, для чего открывают пережим 10. В герметично закрытом сборнике создают разряжение, открывая вентиль 7 и пережим 11 и включая вакуум-насос.

Отстаивание силиката калия производится при температуре 70—80°C; частицы нерастворимого силиката двух и трехвалентных металлов и аморфного кремнезема оседают на дно сборника.

Отстаивание длится 4 часа; после охлаждения до 40—45°C раствор под давлением поступает на первую фильтрацию; для этого закрывают пе-

режим 10 и открывают вентили 16, 3, 22. Отфильтрованный силикат поступает затем в 600-литровый сборник (через вентиль 1).

В 600-литровый сборник собирают раствор силиката двух варок, включают мешалки и тщательно перемешивают содержимое. Затем в сборник подается азот, давлением 1—3 кг/см<sup>2</sup>, и осуществляют вторичную фильтрацию (открывают вентили 5, 2, 22). Отфильтрованная жидкость поступает в сборники фильтрованного силиката, а оттуда непосредственно к рабочим бакам.

После каждой варки силиката необходимо тщательно промыть реактор, удалить осадок. Промывка также механизирована; отходы сбрасываются в канализацию.

Проектирование участка производилось с учетом наличия на заводе реактора и сборников без нижнего сброса, хотя предпочтительней было бы использовать емкости с нижним сбросом, что значительно облегчило бы промывку.

Применение растворимого калиевого стекла и механизация процесса изготовления несравненно улучшили показатели работы на участке нанесения экранов электроннолучевых трубок. Резко снизилась себестоимость операции экранирования, в производство поступают одновременно большие партии раствора, следовательно, стабилизуется процесс нанесения экранов, повысилась в 4—5 раз производительность труда приготовления растворов.

Введение механизации упростило процесс изготовления раствора силиката калия, он может выполняться менее квалифицированными кадрами. Улучшились условия труда.

## РЕГЕНЕРАЦИЯ МОЛИБДЕНА ИЗ ОТХОДОВ КИСЛОТ ПОСЛЕ ТРАВЛЕНИЯ МОЛИБДЕНОВОГО КЕРНА

И. И. КУРНИЦКИЙ,

ст. инженер хим. лаборатории

В настоящее время смесь кислот, применяемая для растворения молибденового керна из слярадей, сливается в канализацию вместе с раство-

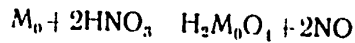
ренным в ней дорогостоящим молибденом.

Имеется ряд известных способов извлечения молибдена из растворов

кислот, однако, "практического" применения они не получили, из-за технологических и практических трудностей.

Нами разработан и практически освоен новый способ; он не трудоемкий и не требует капитальных затрат.\*)

Известно, что для травления молибденового зерна применяется раствор азотной и серной кислот в дистиллированной в де. Растворение происходит по реакции:



В растворе после травления имеется молибденовая кислота в растворенном виде, небольшие количества соединений молибдена низшей степени окисления, а также избыток указанных минеральных кислот.

Регенерация молибдена осуществ-

\* Способ аналогичный нашему разрабатывался ранее на московском заводе, однако, из-за различной подготовки кислот к регенерации, выход по молибдену был порядка 12—15%.

вляется пропусканием водяного пара с т-рой до 100°C через кислые отходы. Во время действия водяного пара, молибден выпадает из раствора в виде осадка молибденовой кислоты. Такое осаждение ведется примерно 25-30 минут.

Полученная молибденовая кислота подвергается сушке при 120°C и дальнейшей прокалке при 650°C.

Конечным продуктом является трехокись молибдена, которая имеет примерный состав:

MoO<sub>3</sub> — 99,49%  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — до 0,52%  
WO<sub>3</sub> — следы

Разработанный нами способ регенерации молибдена является наиболее совершенным из всех известных методов. Получаемый продукт в высокой степени чист и может быть использован в сталелитейной промышленности без какой-либо предварительной очистки. Весь процесс извлечения длится не более часа и дает хороший выход основного продукта.

## ПРИБОР ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ВОДЫ

А. Д. КОСТИНСКИЙ,  
ст. инженер ОГТ

В цехе сборки электроннолучевых трубок нашего завода имеется ионнообменная установка ИОН-0,4, поставляющая участку экранирования трубок деминерализованную воду. Технические условия на воду ограничивают минимальное удельное сопротивление воды величиной 30 ком. см. Сопротивление воды периодически контролируется персоналом, обслуживающим установку, с помощью стационарного прибора измерения сопротивления. Желательно, однако, ввести более строгий непрерывный контроль и регистрацию сопротивления воды. С этой целью был спроектирован и изготовлен автоматический регистратор сопротивления воды. При монтаже прибора были использованы детали вакуумметра ВИ-3 (корпус прибора, трансформатор стабилизатора с батареей конденсаторов и пр.). В

качестве регистрирующего прибора использован стандартный самописец типа МСЩПр—354 на 45 мв. Поскольку датчик сопротивления устанавливается непосредственно в потоке обессоленной воды, его конструкция предусмотрена такой, чтобы обеспечить минимальное гидравлическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление контролируемой воды довольно высокое: от 30 до 1000 ком. см., постоянная датчика выбрана равной единице. Указанный датчик (см. рис. 1) трудно изготовить на малую величину постоянной, особенно если необходимо получить в заводских условиях несколько датчиков с одинаковыми параметрами. В таком виде он обуславливает высокое сопротивление измерительной схемы, что предъявляет особые требования к конструкции и монтажу прибора

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

Датчиком сопротивления воды служит так называемая электролитическая ячейка, конструктивно оформленная в виде 2-х отрезков трубы из нержавеющей стали (рис. 1), разделенных винипластовым отрезком трубы. Через датчик протекает деминерализованная вода, сопротивление которой подлежит измерению. Датчик включен в одно из плечей мостовой схемы (см. рис. 2). При отключенном датчике мост уравновешен. При подключении датчика параллельно плечу моста в измерительной диагонали последнего появляется напряжение небаланса, являющееся функцией сопротивления ячейки. Чтобы исключить влияние колебаний напряжения сети на показания прибора, мостовая схема питается стабилизированным напряжением 6,3 в. от феррорезонансного стабилизатора. Стабилизатор собран из последовательно включенной батареи конденсаторов  $C_1 - C_2 - C_3$  и трансформатора ТР-1, обмотки которого II, III, IV и V намотаны на тонком насыщенном стержне. Таким образом, кроме напряжения питания моста

той измерительной схемы, стабилизированы также питание накала и

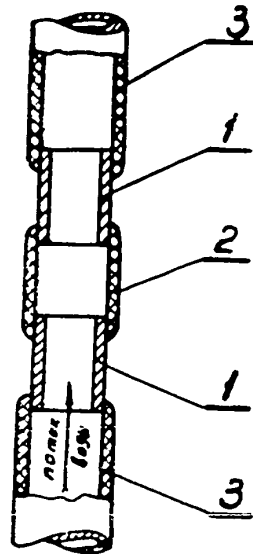


Рис. 1. Конструкция электролитической ячейки сопротивления-датчика.  
 1. Отрезки трубы из нержавеющей стали-электроды ячейки.  
 2. Разделительный отрезок винипластовой трубы.  
 3. Винипластовая труба-линия деминерализованной воды.

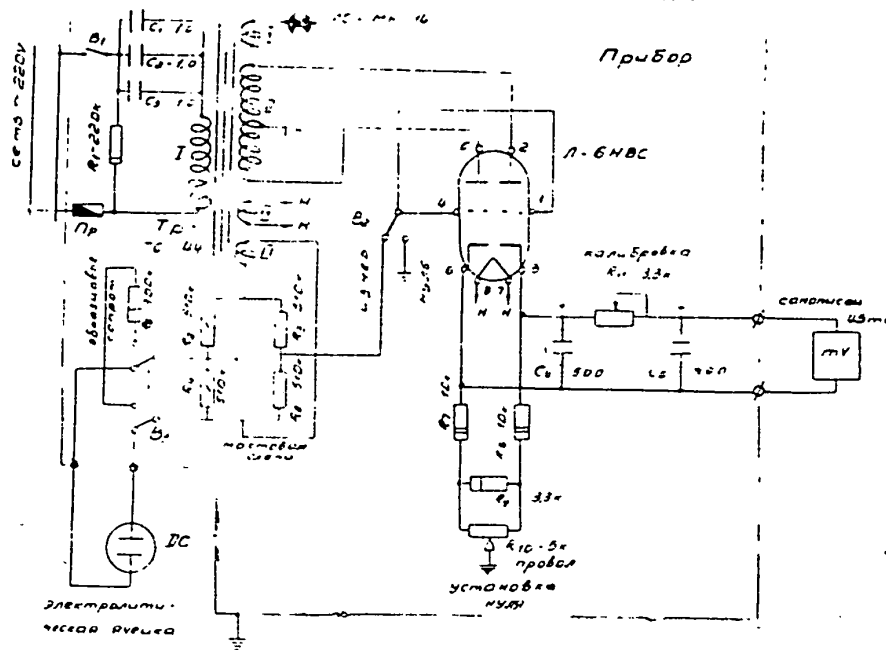


Рис. 2. Схема прибора для контроля и регистрации сопротивления деминерализованной воды



анодных цепей лампы Л, что повышает стабильность показаний прибора.

Поскольку сопротивления плечей мостовой схемы велики (по 510 ком.), а сопротивление регистрирующего милливольтметра мало, понадобилось применение лампового «трансформатора» сопротивлений -- балансовой схемы катодного повторителя на двойном триоде Л (6У18С), обладающего высоким входным и низким выходным сопротивлениями. При отсутствии сигнала на сетке выходной ток через обмотку милливольтметра равен нулю. (Нуль устанавливается с помощью потенциометра при положении выключателя В<sub>2</sub>, соединяющем сетку лампы с шасси прибора). При поступлении на сетку лампы сигнала -- напряжения разбаланса мостовой схемы -- через милливольтметр протекает ток. Величина этого тока устанавливается с помощью калибровочного сопротивления. Переменная составляющая выходного тока отфильтровывается с помощью фильтра. Выключатель В<sub>3</sub> позволяет переключать схему с измерения сопротивления датчика на образцовое сопротивление, по которому проверяется граду-

ировка и правильность работы прибора.

#### МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА

Во избежание влияния утечек на показания прибора необходимо соблюдение ряда условий: корпус прибора должен быть заземлен; провода, идущие к датчику, должны быть в хорошей изоляции и проложены перпендикулярно проводам силовой и осветительной сети; желательно их экранировать; присоединительные клеммы датчика следует изолировать, так как прикосновение к ним, создавая утечку на землю, вызывает изменение показаний прибора.

Необходимая величина постоянной датчика обеспечивается экспериментально. С этой целью, нагревая соединительный отрезок винипластовой трубы, меняют расстояние между электродами, подбирая его так, чтобы сопротивление ячейки, залитой водой известной удельной проводимости, было равно заданной величине.

Градуировка прибора производится по высокоомному магазину сопротивлений.

Прибор установлен в цехе ЭЛТ и показал себя удобным и надежным в работе.

ЭЛ  
Х  
Х  
З  
И  
С  
  
Ч  
К  
И  
В  
Я  
М  
  
В  
С  
Е  
М

стр  
нез  
пер  
вы  
про  
стру  
нек

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### ПРИЧИНЫ ХРУПКОСТИ ТЕЛА НАКАЛА

Р. М. ДРИБНЮК,  
ст. инженер СКБ

Часто в процессе производства электрических ламп накаливания приходится сталкиваться с явлениями хрупкости спиралей, вызывающими значительные потери в производстве и ухудшающими качество источников света.

Перед тем как анализировать причины хрупкости спиралей рассмотрим кратко те изменения, которые происходят с вольфрамовой проволокой в результате ее прокаливания и влияние этих структурных изменений на механические свойства проволоки.

В состоянии поставки вольфрамовая проволока, из которой навивается спираль, имеет волокнистое строение, чем и объясняется ее высокая механическая прочность (рис. 1).



Рис. 1

В процессе изготовления спиралей структура проволоки изменяется в незначительной степени, так как температура обработки спиралей не превышает 1750—1800°K и длится непродолжительное время. Изменение структуры проволоки заключается в некотором измельчении длинных кри-

сталлов и их оплавлении, что приводит к понижению механической прочности проволоки до 70—80% от первоначальной прочности.

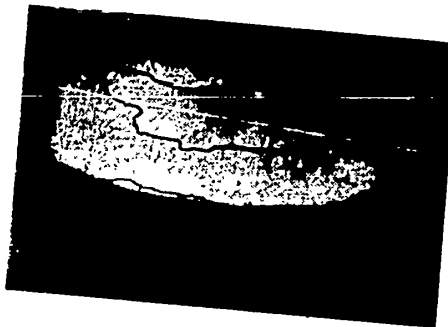


Рис. 2(а)

Более существенные изменения в структуре проволоки происходят во время горения лампы на аблиц-цокосе в автоматическом и контрольном



Рис. 2(б)

столе, где температура раскаленного тела накала достигает 2400—2900°K. Структура вольфрамовой проволоки

переходит в мелкозернистую и в дальнейшем происходит рост крупных кристаллов. На рис. 2 (а,б) показана структура рекристаллизованной вольфрамовой проволоки марки ВА—3.

Благодаря продольной форме вторичных кристаллов, проволока марки ВА—3 обладает довольно высокой механической прочностью, обеспечивающей необходимые требования перевозки ламп и их эксплуатации. Следует отметить, что механическая прочность проволоки, процесс рекристаллизации которой полностью не закончен, ниже прочности рекристаллизованной проволоки.

#### ПРИЧИНЫ ХРУПКОСТИ ТЕЛА НАКАЛА

В результате исследований, проведенных лабораторией завода, а также используя литературные источники, можно назвать несколько важнейших факторов, способствующих повышенной хрупкости спиралей:

1. Неудовлетворительное качество вольфрамовой проволоки.
2. Загрязнение спиралей, в особенности углеродом, в процессе их изготовления.
3. Некоторые механические повреждения вольфрамовой проволоки в процессе навивки спиралей.

В излагаемой статье рассмотрим первые два фактора, так как причины механических повреждений проволоки и их устранение были изложе-

ны в информационно-техническом бюллетене ЛЭЛЗ № 2.

1. Для наглядного представления о степени влияния качества отдельных партий вольфрамовых проволок на механическую прочность тела накала приведена таблица № 1.

Таблица № 1.

№ партии	Завод-изготовитель вольфрамовой проволоки	К-во испыт. ламп		Примечание
		шт.	% обрыва	
44	Московский электроламповый завод	100	5	Вольфрам неочищенный
14	Завод МРТП	45	49	
17	Завод МРТП Импортный "Люма"	50	64	
		150	8	

Исследованию были подвергнуты лампы типа 220х109.

Результаты проверки на механическую прочность подтвердились при анализе структуры проволок. На рис. 3, 4, 5, 6 приведены соответственно структуры проволок партий 44, 14, 17, Люма. Если учесть, что вышеуказанные партии спиралей и ламп изготавливались в одинаковых условиях, то совершенно очевидно различие по качеству между отдельными партиями проволок. Особенно часто попадаются партии проволок неудовлетворительного качества, выпуска-



Рис 3

емые двумя заводами МРТП. Ввод в действие соответствующего контроля вольфрамовых проволок резко сократил бы брак в процессе производства и улучшил бы качество ламп накаливания.



Рис. 4

2 Наряду с влиянием качества вольфрама на прочность рекристаллизованной вольфрамовой проволоки существует другой фактор, способствующий образованию неправильных структур и, тем самым, ухудшающий механическую прочность тела накала. Этим фактором являются загрязнения, не удаленные с поверхности проволоки или попадающие на тело накала в процессе его изготовления. К числу первых относится, в основном, углерод (аквадаг), который остается на поверхности проволоки после ее протяжки.

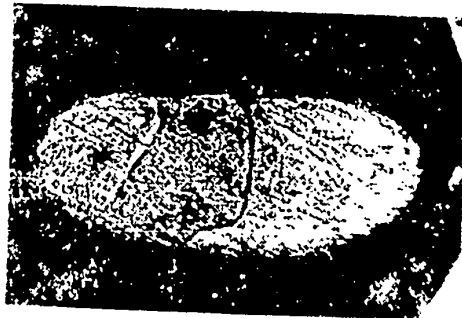


Рис. 5

Существует два способа удаления углерода:

- а) Электрохимическая очистка поверхности вольфрамовой проволоки;
- б) Промывка навитой на керн спирали (до термообработки спирали).

В наших условиях применяется второй способ, как менее трудоемкий и требующий меньших затрат.

Что касается электрохимической очистки вольфрама, то для проверки ее влияния мы провели ряд механических испытаний ламп. Результаты испытаний занесены в таблицу № 2.

Таблица № 2

Тип лампы	Кол-во испытанных ламп	% брака спиралей	Примечания
127в, 55ватт	450	20,8	Вольфрам очищен
127в, 55ватт	350	27,2	Вольфрам не очищен

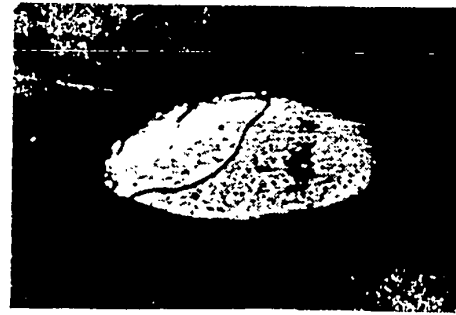


Рис. 6

Как видно очистка вольфрама влияет на качество готовых ламп, но мы склонны утверждать, что при полном соблюдении технологического процесса изготовления спиралей, можно получать лампы хорошего качества также из неочищенной проволоки.

Ниже рассмотрим влияние отдельных видов загрязнений на механические свойства вольфрамовой проволоки после ее рекристаллизации.

В связи с тем, что механические свойства проволоки самым тесным образом связаны с ее структурой, ограничимся выяснением влияния загрязнений на структуру вольфрамовой проволоки. Следует отметить неодинаковое влияние загрязнений на структуру проволоки, попадающих на нее до и после термической обработки спиралей. Загрязнения в виде железа, никеля, углерода, попавшие на спираль до термической обработ-

ки, понижают начальную температуру первичной рекристаллизации, которая начинается уже при температуре термической обработки спиралей, то есть температуре, при которой железо и никель находятся еще в расплавленном состоянии. Другая картина получается при попадании загрязнений на спираль при ее монтаже на ножку лампы. При аблице температура тела накала лампы, в особенности газополных, находится в пределе 2000—2900°K.

При таких температурах незначительные количества никеля, железа, меди, находящиеся на вольфрамовой проволоке, почти мгновенно испаряются, не ухудшая существенно ее структуру.



Рис. 7

На рис. 7 показана структура вольфрамовой проволоки с нанесенным на ее поверхность железом после термической обработки при температуре 1750°K. На снимке наглядно видны мелкие кристаллы, что свидетельствует о начале процесса рекристаллизации вольфрамовой про-

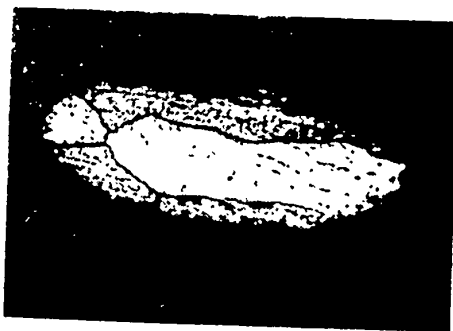


Рис. 8

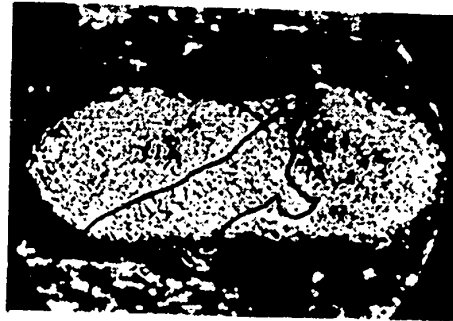


Рис. 9

волоки. На рис. 8, 9 показаны структуры проволок, загрязненных при монтаже спиралей на ножку лампы, медью и железом. Для сравнения показана структура незагрязненной проволоки (рис. 10).

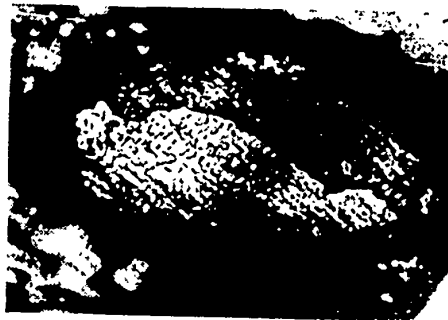


Рис. 10

Более существенное влияние на структуру проволоки оказывает углерод, независимо от того попал он в проволоку до термической обработки спиралей или после, так как температура его плавления выше температуры накала вольфрама на всех стадиях изготовления лампы и их эксплуатации.

На рис. 11, 12 отчетливо видны неправильные структуры, возникновение которых способствует углероду.

Из всего изложенного видно, какую роль в улучшении качества лампы накаливания играет исходный материал — вольфрамовая проволока, соблюдение технологии изготовления спиралей, в особенности промывка, хранение и чистота, при сборке лампы.



Рис. 11

При вводе в действие контроля вольфрамовых проволок по структуре, а также мероприятий гарантирующих спирали от попадания на них

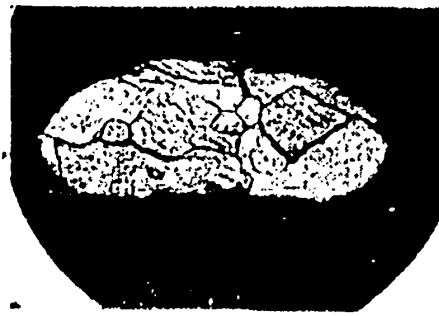


Рис. 12

загрязнений, завод в состоянии полностью избавиться от появления брака лампы по причине хрупкости спиралей.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗООЧИСТИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Н. И. СКОБЛЕНКО,  
мастер сборочного цеха

Газоочистительная станция сборочного цеха нормально-осветительных ламп, долгое время препятствовала налаживанию ритмичной и бесперебойной работы линий газополных ламп. Частые появления так называемых «черных ламп», необходимость проведения большого количества чисток вакуумных систем все это сильно тормозило работу.

Нам стали ясны следующие причины неудовлетворительной работы газоочистительной станции (ГОС).

1. Малая пропускная способность системы. Это объяснялось тем, что диаметр труб для набивки медной проволокой был мал (60 мм) и не было возможности плотно набить поглотитель; нужно было держать высокую температуру (до 500°C) для того, чтобы произвести очистку газов при малой поверхности поглотителя. Системы быстро выходили из строя, тем более, что железные трубы применялись шовные; они не выдерживали давления до четырех атмосфер и лопались по шву. В ГОС было всегда очень жарко и температура доходила до 50°C, воздух был на-

сыщен аммиаком, так как регенерация систем проводилась непрерывно. Через каждые 5-6 часов менялись работающие системы. Тяжелыми были условия труда настройщиков.

2. Недостатки в конструкции печей и схемы их подключения. Так например, размещение термонар в каждой печи было неэкономичным, они занимали много места, не давая возможности использовать пространство для набивки поглотителем. Электроэнергия расходовалась непрерывно, поскольку системы нельзя было отключать, они быстро остывали и их разогрев длился 6--8 часов.

После реконструкции ГОС вместо шести систем работает одна — переоборудованная. Поставлены жароупорные, цельнотянутые трубы внутренним диаметром 90 мм. Термонары приспособлены по краям двух печей. Количество медной проволоки, используемой в качестве поглотителя, удалось увеличить с 7 кг до 32 кг; такая плотная набивка обеспечивает значительно лучшую очистку газов при

одновременном пятикратном увеличении пропускной способности системы. Расход электроэнергии уменьшился за год на 284,6 тыс. киловатт-часов. Отпала необходимость поддерживать высокую температуру нагрева печей (сейчас она 300—350°C), срок службы их увеличился в пять раз. Регенерация производится один раз в сутки, расход аммиака уменьшился

с 350—400 кг в месяц до 120—140 кг.

Сейчас только одна очистительная система полностью обеспечивает нормальную работу восьми линий.

Реконструкция газоочистительной станции значительно повысила надежность обслуживания и создала нормальные условия труда рабочих.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛИНИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ 200-ВАТТНЫХ ЭЛЕКТРОЛАМП

Б. С. ГИТНИК,  
ст мастер сборочного цеха

В отличие от быстроходных, высокомеханизированных линий для производства нормально-осветительных ламп до 150 ватт, линии для более мощных ламп являются тихоходными и менее механизированными. Это объясняется крупными габаритами изготавливаемых изделий и необходимостью затрачивать большее время на их обработку.

Поэтому вопрос об увеличении съёма мощных ламп является актуальным.

При остановке на капитальный ремонт линии № 7, на которой изготавливаются 200-ваттные лампы, решено было провести ряд мероприятий, которые бы дали возможность увеличить выпуск ламп и повысить производительность труда.

Предварительно хорошо подготовленный план претворялся в жизнь по трём направлениям:

1. Модернизация части оборудования и конструктивное изменение некоторых узлов.
2. Замена заварочного станка, который являлся «узким местом».
3. Установка межоперационных транспортёров.

На ножечном автомате конструктивным изменениям был подвергнут только узел съёма ножек. После капитального ремонта скорость была доведена до 1100 ножек в час и автомат работает нормально

Более существенная модернизация была проведена на монтажном автомате. Раньше узлы расплющивания, обрезки и загибки электродов работали от одного эксцентрика. Это приводило к частым заклиниваниям узлов и простоям, был повышенный брак ножек.

В настоящее время все три узла работают в отдельности, от самостоятельных эксцентриков. Этим самым облегчилась нагрузка на привод главного вала. Кроме того, был изготовлен заново усиленный узел расплющивания электродов.

Все эти мероприятия дали возможность повысить скорость работы монтажного автомата, резко снизить брак и простои.

Заново был изготовлен и установлен конвейер переноса ножек с монтажного автомата на заварочный станок. Это устранило необходимость промежуточной перестановки ножек на специальные доски.

Заварочный станок был заменён, вместо старого 16-ти позиционного поставили новый, 24-х позиционный с производительностью 1000 ламп в час. Отремонтировали узел загрузки готовых ножек с транспортера в заварочные позиции, установлен вновь изготовленный конвейер подачи колб с узлом нанесения клейма, поставлен механический съёмник заваренных ламп

На откачном автомате была реконструирована посадка верхней карусели и золотника, установлены упорные шарики. Это значительно облегчило ход карусели, она сейчас передвигается плавно, со скоростью 960 ламп в час. Изменено подключение вакуумной системы, установлено реле для перекрытия холостых позиций.

На поколевочном станке переделаны узлы пайки, что сокра-

тило количество плохо запаянных ламп.

На всех огневых позициях усилены горелки, подведен для обогащения смеси кислород.

Проведенные мероприятия дали возможность высвободить с линии двух человек, довести средний съем до 7500 ламп за смену при проценте выхода равном 93 — 95, в два раза сократить количество ламп второго сорта.



## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

### НЕПРЕРЫВНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТА

С. М. ВУГМАН

Одной из наиболее трудоемких операций при облуживании ванн для цинкования стальных цоколей является их еженедельная чистка. Благодаря постоянной загрузке как новых, так и регенерированных партий цоколей, а также образованию анодного шлама, электролит загрязняется различными посторонними предметами.

Для чистки электролита приходится его выливать с ванны, (причем это довольно трудно), и фильтровать в отдельной емкости; вычистив стенки ванны электролит заливают заново.

Такая чистка продолжается 3 — 4 часа.

Ст. мастер гальванического участка тов. Домрячев Г. С. предложил и внедрил оригинальный способ непрерывной фильтрации электролита в самих ваннах, не нарушая нормального хода работы.

На рис. 1 показан общий вид устройства. Через трубку 1 поступает из общей заводской магистрали сжатый воздух давлением 0,5 — 2 атмосферы. С помощью резинового шланга 2, трубка 1 соединяется с U-образной винипластовой трубкой 3, с на-

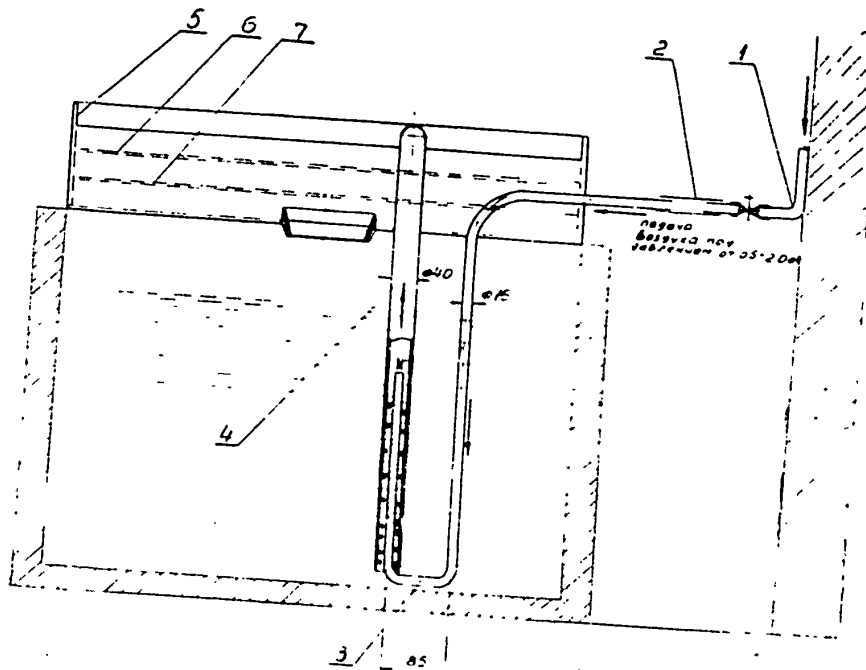


Рис. 1

ру  
ко  
тру  
Ни  
сте  
ме  
по  
сти  
воз  
по  
5. В  
ка  
Р  
раз  
с т  
6 и  
над  
Зас  
фил  
час

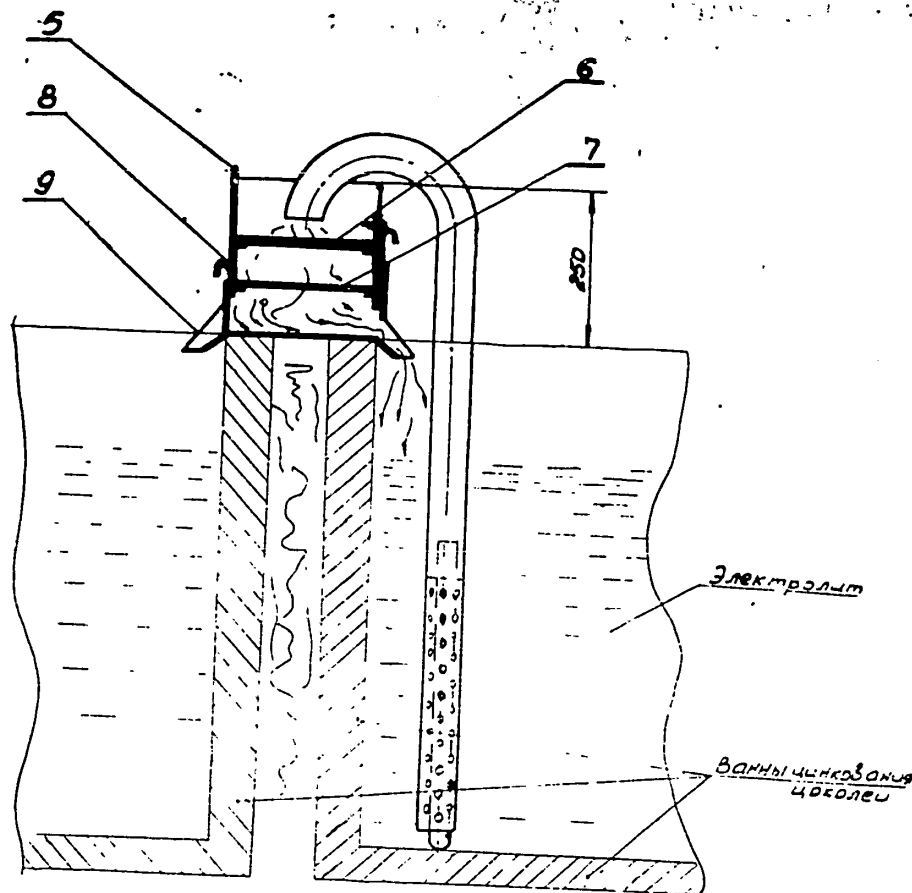


Рис 2

ружным диаметром 15 мм. Открытый конец трубки 3 вставляется во внутрь трубы 4, так как указано на рисунке. Нижний конец трубы 4 открытый, а в стенках просверлены отверстия диаметром 10 мм. Устройство действует по принципу инжектирования жидкости. При продувании через трубку 3 воздух увлекает с собой электролит, подымая его вверх и сливая в бачок 5. В последнем находится грубая сетка № 10(6) и натянутая бязь 7.

На рисунке 2 показан профильный разрез бачка 5. Жидкость, сливаясь с трубы 4, просачивается через сетки 6 и 7 и самотеком по лоткам 9 попадает обратно в ванны цинкования. Заслонки 8 служат для перекрытия фильтрации какой-либо ванны в случае необходимости.

Бачок 5 винипластовый, он расположен над двумя ваннами цинкования таким образом, чтобы служить для очистки электролита двух ванн. Сетки 6 и 7 легко снимаются и 2—3 раза в смену отмываются водой от грязи.

Благодаря вращению барабана с цоколями электролит в ванне все время перемешивается, т. о. исключается возможность частичной очистки его. При нормальном давлении воздуха такое устройство очищает более шести литров электролита в минуту. Другими словами, обычная ванна цинкования емкостью 400 — 450 литров проходит за смену шести-семикратную очистку. Кроме того, такое устройство сэкономило до 10% химикатов, которые неизбежно теря-

лись при сливании электролита; сейчас очистка электролита сливанием производится не чаще одного раза в три месяца.

Внедрение настоящего предложения улучшило чистоту на участке и облегчило труд цинковальщиц. Капитальные затраты незначительные.

### МЕХАНИЗМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ СТАКАНЧИКОВ МИНИАТЮРНЫХ ЦОКОЛЕЙ

Н. П. ДРОЗД

На участке изготовления цоколей долгое время не удавалось механизировать подачу стаканов цоколей для миниатюрных ламп на операции на-

рывать подачу стаканов цоколей для миниатюрных ламп на операции на-

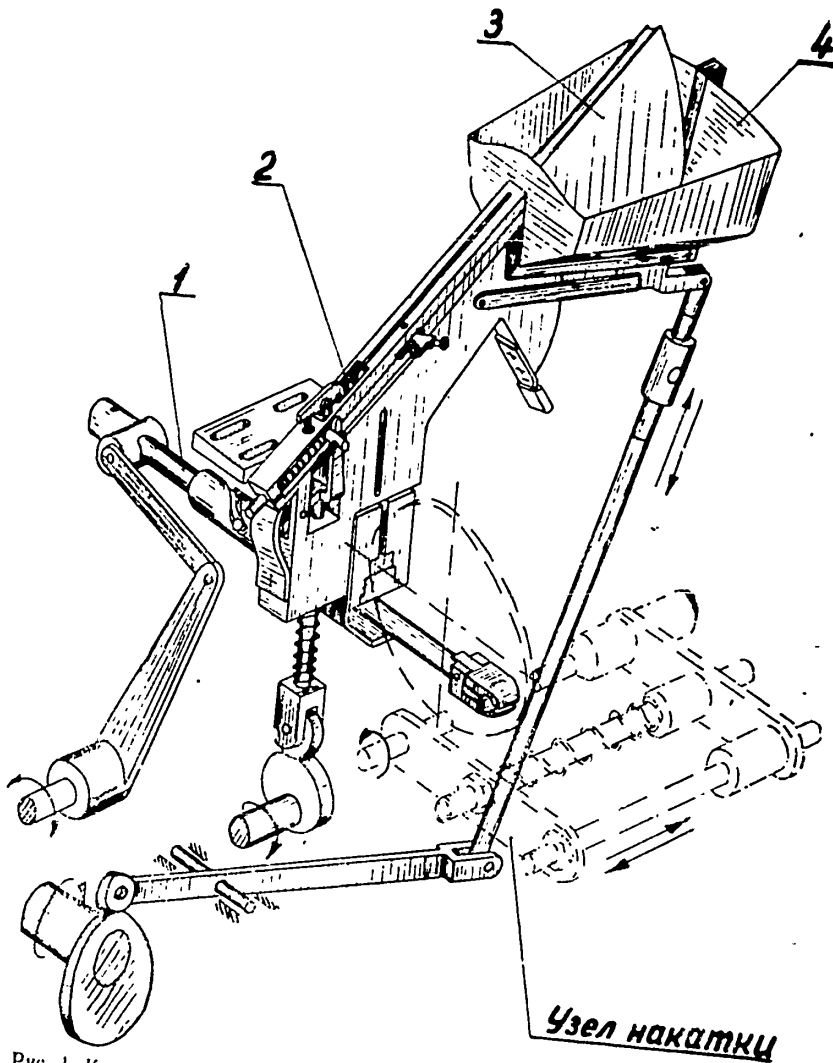


Рис. 1. Кинематическая схема механизма загрузки стаканчиков: 1—подаватель, 2—механизм ориентации, 3—сектор; 4—бункер

катки резьбы и маркировки. При изготовлении больших стаканов для цоколей Р-27 они прямо с прессы по желобу скатываются к резьбодавильному автомату. Все попытки устроить аналогичные приспособления для станков миниатюрных цоколей не увенчались успехом.

Рационализаторы нашего завода товарищи Прилипухов и Корнейчук изготовили для этой цели загрузочный механизм с бункером секторного

рис. 1. Принцип его работы следующий: в бункер 4 настройщик засыпает сразу 2—2,5 тысячи стаканчиков. Сектор 3 имеет качательное движение и при своем передвижении вверх захватывает в паз несколько стаканчиков, направляя их по наклонному желобу к узлу ориентации 2. Необходимость этого узла диктуется следующими обстоятельствами: в пазу сектора 3 стаканчики укладываются доньшками в разные стороны, а для

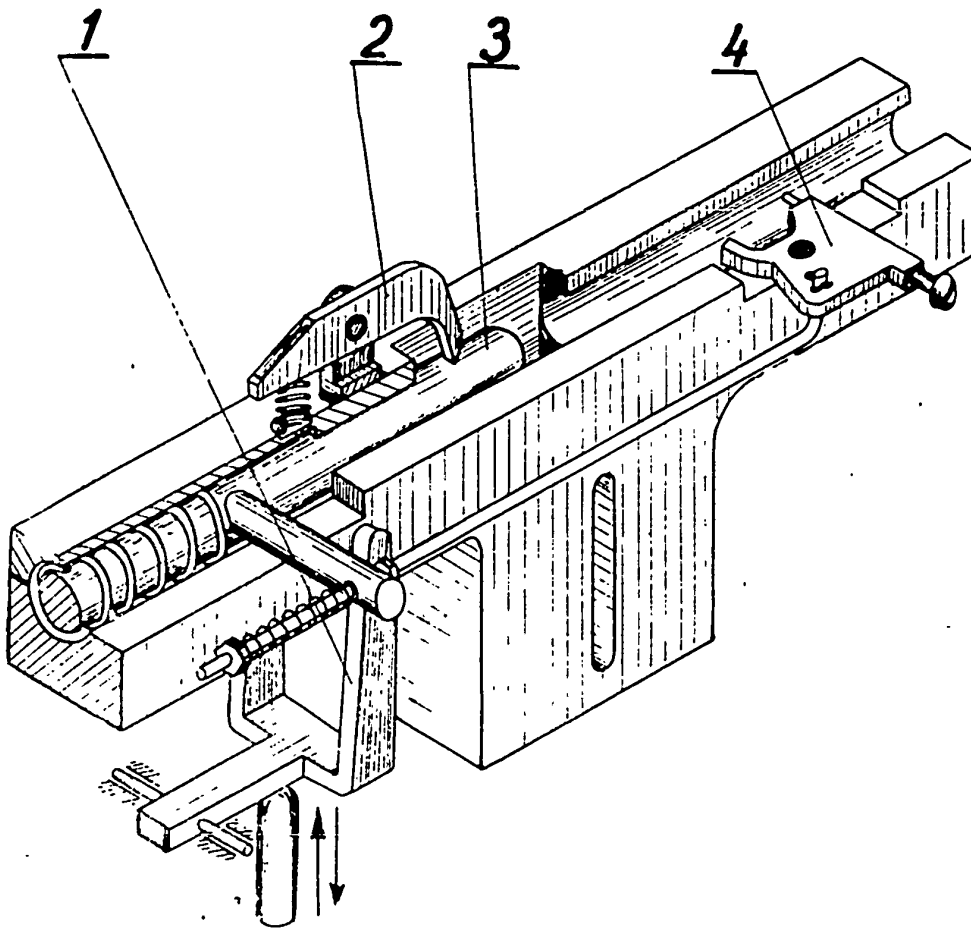


Рис. 2 Механизм ориентации стаканчиков: 1—вилка; 2—стемник; 3—подвижной шток, 4—отсекатель.

типа и с оригинальным узлом ориентации стаканчиков. Он может быть приспособлен к резьбонакатному автомату и к маркировочному; в дальнейшем намечается оборудовать такой вид подачи стаканчиков на стеклозаливочные станки. Кинематическая схема механизма приводится на

подачи их на накатку или маркировку они должны быть строго в одинаковом положении.

Механизм ориентации показан в увеличенном размере на рис. 2. Идущие по желобу стаканчики пропускаются отсекателем 4 только по одной штуке. Передвигаясь по наклон-

ному отверстию стаканчик наталкивается на подвижной шток 3. Если стаканчик идет рантом к штоку, он одевается на его закругленную часть. При передвижении штока в обратном направлении стаканчик упирается рантом в съемник 2 и опрокидываясь падает доньшком вниз в вертикальную трубку.

Если стаканчик идет из сектора бункера доньшком вперед, то он на

подвижной шток не оденется и сразу упадет в вертикальную трубку доньшком вниз.

Таким образом, подаватель стаканчиков на маркировку и накатку захватывает их всегда в одном и том же положении — доньшком вниз.

Механизм, изготовленный рационализаторами тов. Прилипуховым и Корнейчуком, уже давно безотказно работает.

Э  
н  
г  
в  
к  
з  
с  
в

## ИНФОРМАЦИЯ

### ПРО ИЗВОДСТВО ПРИЕМНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫХ ТРУБОК ФИРМЫ «ТЕЛЕФУНКЕН» В г. УЛЬМ

И. С. МАРЧЕНКО,  
гл. инженер завода

На заводе в Ульме производятся электроннолучевые трубки и различные электровакуумные изделия, главным образом радиолампы. Завод занимает территорию большого квартала. Здания расположены замкнутым четырехугольником. Высота зданий — в основном 3 этажа. В прошлом это были воинские казармы. Здание, где размещено производство ЭЛТ, расположено внутри двора, образуемого другими заводскими зданиями. Это здание новое (построено в 1954 г.), одноэтажное, высотой примерно 7—8 метров. Сборка электронно-оптических систем, как и производство деталей для них, расположены в другом здании. Производство ЭЛТ занимает площадь порядка 5 тыс. м<sup>2</sup>. Работают в основном в одну смену, некоторые участки в две смены и отдельные в 3 смены. Выпускается 500 тыс. ЭЛТ в год, десяти типов и размеров. Стекланные оболочки фирма получает в готовом виде с завода г. Вайсвассер (близ Аахена), входящего в концерн Филипса. В производство оболочки поступают упакованными в картонные коробки, здесь распаковываются и подвергаются 100-процентному визуальному контролю. При этом обнаруживается до одного процента брака по дефектам стекла и трещинам у анодного вывода. Иногда этот брак достигает 2%.

Мойка колб производится фонтанированием мощных жидкостей внутри колбы. Машина мойки-кару-

сельный полуавтомат, 12-позиционный. Машина целиком изготовлена из винидюра, полностью закрыта (кроме позиций разгрузки и загрузки). Машина весьма похожа на машины разработки Московского завода. Производительность машины — 20 сек. изделие. В качестве моющих жидкостей применяются только вода и 5% раствор плавиковой кислоты. Плавиковая кислота подается с помощью сжатого воздуха на 5 позициях. На последней позиции колба ополаскивается деминерализованной водой. Напор фонтанирующей струи по виду меньше чем у нас на заводе, а сечение струи заметно больше. Вымытая колба перед снятием с позиции промывается снаружи с помощью ручной резиновой щетки, к которой шлангом подведена вода. Полуавтомат содержится в чистоте и лужи под ним отсутствуют.

Заслуживает внимания снятие аквадага с уже однажды использованных колб (регенерация колб). Эта операция выполняется на отдельных фонтанчиках, расположенных в винидюровом корыте. В колбу с помощью винидюрового центробежного насоса фонтанируется 12% раствор плавиковой кислоты. Через 2 минуты аквадаг полностью снимается.

Вентиляция во всем помещении мойки только общеобменная, но так как помещение просторное и высокое, никакие раздражающие запахи не ощущаются.



вместе с коагулятором подается к конвейерам по гибким шлангам (частично резиновым, частично из прозрачного гибкого пластика) из подвального помещения, где он приготавливается.

Дозировка растворов не автоматизирована (сейчас работают над автоматизацией). Колбу на конвейер устанавливает и закрепляет отдельный рабочий в момент, когда каретки конвейера находятся в вертикальном положении. Все остальные рабочие находятся на площадке металлургической эстакады, расположенной в начальной части конвейеров на несколько сантиметров выше уровня колб. В площадке сделаны прорезы по ходу конвейера. Через эти прорезы в колбы вставляются инструменты и приспособления, необходимые при нанесении экранов.

Суспензия люминофора готовится отдельным рабочим здесь же на площадке эстакады. В баночку высыпается порошок люминофора, заливается раствор силиката и взбалтывается. Суспензия готовится на каждую колбу в отдельности. Емкость баночки не более полулитра. Рабочий, заливающий суспензию, сидит на низком стуле, который он сам передвигает по рельсам, установленным поперек конвейера под углом к направлению движения конвейера.

Раствор силиката заливается в колбу прямо из шланга (без воронки). Концы шланга завязан шелковым ситом. Воронка для заливки суспензии люминофора состоит из двух частей и показана на рис. 1. Верхняя часть - стеклянная цилиндрическая воронка диаметром 60-70 мм, с длинным стеклянным соском (25-30 см.). Нижняя часть - такая же воронка, на конце стеклянного соска которой укреплен распылитель из плексигласса.

Стеклянный сосок верхней воронки вставлен в раструб нижней воронки и обе скреплены с помощью плексигласовой скобы, которая одновременно служит ручкой. Длинный сосок нижней воронки снабжен четырехперой плексигласовой направляющей для установки в горловину колбы. Диаметры сосков воронок

10 мм. Плексиглазовый распылитель соответствует внутреннему диаметру цилиндра колбы и состоит из небольшой цилиндрической части; оканчивающейся полусферой того же диаметра. На полусфере просверлены отверстия диаметром 0,4-0,5 мм с расстоянием 2 мм. При вставленной в колбу воронке распылитель находится примерно на высоте 80 мм от уровня жидкости в колбе. Перед заливкой баночка с суспензией встряхивается. Когда в нижней воронке остается 3-4 см суспензии, распылитель извлекается из колбы и остаток суспензии сливается на лоток. Для нанесения экранов применяется «белая смесь» цинк сульфида и цинк - кадмий сульфида.

Гранулометрический состав смеси характеризуется тем, что зерен размером 10-20 микрон имеется 10-12%.

После заливки суспензии люминофора применяется вакуумирование раствора, чтобы убрать пузырьки с поверхности, которые могут привести к браку экранов при сливании отстоявшегося раствора. Осаждение люминофора продолжается примерно один час (судя по скорости конвейера определенной на глаз). Для предотвращения «захлебывания» при сливании растворов, для некоторых типов колб применяется виндюровая трубочка-воздушник, изогнутая так, чтобы она не выпадала из колбы. После сливания раствора колбы продолжают двигаться по нижней ветви конвейера, где установлена рама сушки. Рама механически не связана с конвейером и имеет самостоятельные приводы подъема-опускания и следящего движения. На раме 8 рядов сопел. Сопла подобны применяемым у нас при сушке на столах. Шаг движения рамы равен шагу установки колб на конвейере. Воздух для сушки берется от турбовоздуходувки и подвергается осушке с помощью силикагеля. Съем колб происходит в том же месте что и загрузка и производится тем же рабочим. Колбы устанавливаются на подвесной транспортер и здесь же, на транспортере (без снятия), производится их контроль. Для контроля установлено 5



или 6 ламп дневного света. На созданном, таким образом, светящемся экране дефекты колб обнаруживаются очень хорошо. Требования к покрытию примерно такие же как и у нас. Никакого другого контроля (например, при возбуждении ультрафиолетом) нет. Брак по экранам составляет 5—8%. Операция нанесения органической пленки выполняется на станках подобных применявшимся у нас раке машинам слива раствора. На столе такого станка устанавливается по две колбы. Зажим колб механический. Органическая пленка наносится на воду. Экран колбы перед заливом воды прокатке не подвергается. Вода заливается из распылителя, щель которого расположена в вертикальной плоскости. Из такого распылителя вода льется довольно мощным каскадом. Воды заливается столько, что она покрывает экран в наиболее приподнятых его местах слоем в 1 см. Лак заливается с помощью приспособления подобного известной у нас «автоматической пипетке» с тем отличием, что трубочка этой «пипетки» не имеет оттянутого конца, диаметр ее равен, примерно, одному сантиметру. В колбу с диагональю 53 см. заливается приблизительно 1 см<sup>3</sup> лака. Лак готовится из нитроклетчатки (вязкость и степень нитрации неизвестны). В качестве пластификатора применяется касторовое масло. Для улучшения свойств лака к нему добавляется в небольшом количестве вещество, которое называют «сетобразующей добавкой» (Netzatz).

После заливки лака выдерживается пауза в несколько секунд. Затем колба рывком наклоняется в сторону противоположную той, в которую будет производится слив воды. При этом лаковая пленка приклеивается к стенке колбы на высоту 5-6 см. После этого вода сливается. Наклон стола для слива воды происходит довольно быстро, заметно быстрее чем у нас было при сливе растворов. Колба с органической пленкой устанавливается на подвижной транспортер и подвергается естественной сушке.

В части способа нанесения органической пленки специалисты «Телефункена» придерживаются того мнения, что наилучшим является нанесение лака на воду. Для этой технологии сейчас готовится конвейерный агрегат. Что касается других способов (пульверизация, полив), то они заявляют, что много ими занимались и пришли к выводу о бесперспективности этих способов.

Аквирование выполняется с помощью щеток.

Для алюминирования установлены 12-позиционные автоматы. Ритм такого автомата — 40 сек. Распыление алюминия производится за время стоянки на одной позиции, получается слой алюминия толщиной в 1 микрон. В качестве нагревателя используется вольфрамовая спираль, свитая из двух проволок. Алюминий («чистейший») закладывается внутрь спирали. Нагреватель служит 8—9 раз. Брак по экранам, включая нанесение люминофора, нанесение органической пленки и алюминирование, составляет 10—12%.

Выжигание органической пленки производится в конвейерной печи с электрическим обогревом. Длина печи 20—25 метров. Колбы устанавливаются горлом вверх на специальные подставки, находящиеся на сетке транспортера печи. Максимальная температура печи — 400°C, имеется рециркуляция воздуха по отдельным секциям.

Заварка электронно-оптических систем в колбы производится на 12-позиционной машине, несколько отличной от машины фирмы «Кале». Позиции этой машины устроены подобно нашим одношпиндельным станкам (стойки шаблонов не пересекают факелов пламени).

Каждая позиция имеет индивидуальный привод вращения (от своего электродвигателя).

На первых позициях машины установлены радиационные горелки для разогрева стекла под сварку. На каждой позиции машины со стороны карусели установлена специальная чугунная форма, раскрывающаяся в виде клещей. На первых позициях она открыта и нагревается огнями

горелок, расположенных с противоположной стороны. После отпайки юбки форма закрывается и охватывает место сварки цилиндра с тарелкой ножки. Так происходит отжиг места спая.

Брак на операции заварки оптики составляет 0,2%.

Откачка электроннолучевых трубок производится на агрегатах типа «Железные дороги». Каждый агрегат имеет 96 позиций кареток. Цикл откачки — 150 минут. Каретки подвешены к транспортирующей цепи и совершают прерывисто-поступательное движение.

На каждой позиции имеется ротационный и паромаслянный насосы, водная помпа для охлаждения паромаслянного насоса, электромагнитный клапан, отключающий треснувшую трубку. Зажим штенгеля ЭЛТ подобен зажиму штенгеля лампы на линиях филипса. Неисправная позиция заменяется в течение одной минуты. Печь обезгаживания электрическая. Обезгаживание деталей элек-

тронно-оптической системы осуществляется подвижными катушками высокой частоты, которые приближаются к цилиндру трубки только в момент остановки позиции. Цоколевание ЭЛТ совмещено с тренировкой катодов на одном конвейере.

Требования к качеству ЭЛТ подобны нашим. Контроль ведется на однопозиционных стендах. Качество экранов в отношении равномерности свечения выше чем у нас. Цвет свечения экрана в основном белый.

По требованию отдельных фирм часть экранов выпускается с голубым свечением и часть цвета сепии.

Качество изображения на экране телевизора несравненно лучше чем у наших. Дело, по-видимому, не только в качестве трубок. Чувствуется явно лучшее качество отклоняющих систем: отсутствуют всякие «краевые» эффекты («столбы» и т. п.), мерцание значительно меньше, никогда не видно обратного хода луча, при хорошей четкости изображения совершенно не заметны строки развертки.

## НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

### ПЕНТОДНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ТРУБОК

Б. М. РАБИН,  
ст. инженер СКБ.

В журнале «Филипп Технише Рундшау» № 8 за 1956 г. описана пентодная электронно-оптическая система, которая сейчас применяется почти во всех телевизионных трубках фирмы Филипс.

В теоретической части, исходя из основных уравнений электронной оптики, показывается, что для данной оптической системы произведение угла раскрытия луча у экрана на диаметр пятна на экране является величиной постоянной, зависящей от плотности тока и анодного напряжения. Поэтому для уменьшения размеров пятна на экране, что необходимо для увеличения разрешающей способности трубки, необходимо увеличить угол схождения лучей, что влечет за собой увеличение диаметра электронного луча в области отклоняющих катушек. Увеличение диаметра луча в области отклоняющих катушек в свою очередь влечет за собой увеличение расфокусировки отклонения, выражающейся в том, что когда пятно хорошо сфокусировано в центре экрана, оно расфокусировано по краям и наоборот.

Так как в странах Западной Европы имеются три телевизионных стандарта на 405, 625 и 819 строк, то из коммерческих соображений фирмой разработана телевизионная трубка с пентодной электронно-оптической системой, в которой изменением по-

тенциала на дополнительном электроде можно получить широкий или узкий пучок.

Для системы с 405 строками сфокусированное пятно на экране может быть больше, поэтому можно работать пучками с меньшим углом схождения, т. е. более узким в области отклоняющих катушек. Такие пучки меньше расфокусировываются при отклонении, поэтому требования к отклоняющим катушкам не такие жесткие.

Для системы с 819 строками сфокусированное пятно должно быть в два раза меньше, т. е. необходимо работать с широкими пучками. Для устранения расфокусировки по краям необходимо обратить особое внимание на устройство отклоняющих катушек, чтобы соответствующим их конструктивным выполнением по возможности уменьшить расфокусировку отклонения.

Преимуществом пентодной электронно-оптической системы перед тетродной является то, что если в пентодной системе угол раскрытия луча можно регулировать изменением потенциала на добавочном электроде, что можно осуществить в готовой трубке, то в тетродной системе для изменения угла раскрытия луча необходимо изменить геометрию электродов.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ ФИРМЫ «ОСРАМ»****Л. М. ЛЕВКОВА**

ст. инженер ОГТ

На завод были получены нормально-осветительные матированные лампы фирмы «Осрам» на напряжение 220—230 в. мощностью 15, 25, 40, 60, 75, 100 и 200 вт., и лампы 125—128 в. мощностью 100 вт. (Лампы мощностью 200 ватт изготовлены в прозрачных колбах).

Лампы мощностью 40, 60 и 100 вт на напряжение 220—230 в изготовлены как с азотно-аргонным, так и с криптоновым наполнением. Лампы с криптоновым наполнением имеют форму «грибка» и значительно меньше по своим габаритным размерам в сравнении с лампами равной мощности с азотно-аргонным наполне-

нием. Внутренняя поверхность колб матирована солями плавиковой кислоты. Цоколи ламп латунные. Верхний контакт цоколя представляет собой плоскую круглую латунную пластину, в центре которой имеется отверстие с отогнутыми заусеницами по краям.

Стекло для соединения контактной пластинки и стакана применяется прозрачное.

На штампе лампы указаны верхний и нижний пределы напряжения, при которых гарантируется нормальная работа лампы.

Для определения световых и электрических параметров ламп фирмы

Таблица № 1.

№ п/п	Тип ламп	Напряжение, при котором фотометрировались лампы в (вольт)	Световой поток ламп Ф (лм)	Мощность ламп Р (вт)	Световая отдача ламп Ф Р (лм/вт)	Диаметр колбы Д (мм)	Полная длина лампы L (мм)
1	220—225в 15вт	220	108,2	14,1	7,69	60	100
		225	117,2	14,65	8,00		
2	220—230в 25вт	220	214,5	24,4	8,79	60	100
		230	247,5	26,3	9,4		
3	220—230в 40вт	220	388,5	39,5	9,85	60	100
		230	459,5	42,3	10,86		
4	220—230в 60вт	220	660	59,0	11,2	60	100
		230	777,5	63,4	12,3		
5	220—230в 75вт	220	807,5	71,3	11,3	60	100
		230	945	76,4	12,4		
6	220—230в 100вт	220	1225	98,2	12,5	60	100
		230	1435	105,2	13,65		
7	125—128в 100вт	125	1470	101,3	14,5	70	113
		128	1600	105,1	15,22		
8	220—225в 200вт	220	2910	200,3	14,5	90	188
		225	3225	207,3	15,6		
ЛАМПЫ С КРИПТОНОВЫМ НАПОЛНЕНИЕМ							
9	220—230в 40вт	220	399	38,7	10,32	45	85
		230	471	41,6	11,4		
10	220—230в 60вт	220	672,5	57,6	11,65	50	87
		230	785	61,5	12,78		
11	220—225в 100вт	220	1273	96,6	13,2	55	92
		225	1380	105,4	13,1		

«Осрам» проведено фотометрирование их. Средние величины световых и электрических параметров для каждого типа ламп даны в таблице № 1.

Для сравнения были профотометрированы лампы текущей продукции ЛЭЛЗ, рассчитанные на 220 в, мощностью 15, 25, 40, 60 и 200 вт.

В таблице 2 даны параметры ламп фирмы «Осрам» и ЛЭЛЗ при напряжении на контактах лампы 220 в.

В настоящее время вакуумная лаборатория отдела главного технолога дополнительно анализирует указанные выше лампы, а также и некоторые другие типы.

Таблица № 2

№ п/п	Тип ламп	Напряжение, при котором фотометрировались лампы в (вольт)	Лампы фирмы «Осрам»				Лампы ЛЭЛЗ		
			Пределы напряжения (в)	Ф (лм)	Р (вт)	Ф Р (лм) (вт)	Ф (лм)	Р (вт)	Ф Р (лм) (вт)
1	220в 15вт	220	220 - 225	112,3	14,0	8,0	96,6	14,0	6,9
2	220в 25вт	220	220 - 230	221	24,3	8,75	162	22,2	7,3
3	220в 40вт	220	220 - 230	348,7	39,6	9,8	327	37,4	8,8
4	220в 60вт	220	220 - 230	682,4	59,0	11,2	471,4	57,8	8,23
4	220в 200вт	220	220 - 225	2910	200,25	14,5	2776	176,2	15,6

и и  
вну  
лек  
шу  
пер  
зак  
фор  
нен  
отч

не  
па  
но  
43  
П

бо  
го о  
лами  
Нанд  
маш

## В НЕСКОЛЬКО СТРОК

⊙ Бюро технической информации и изобретательства начало выпускать внутризаводской бюллетень поступления технической литературы в нашу библиотеку. В нем приводятся перечень выписываемых журналов, закупленных книг, полученных информационных материалов, выполненных переводов, поступивших отчетов о командировках.

⊙ Закончены предварительные испытания и изготовлена пробная партия нового изделия — электронно-лучевой трубки с размером экрана 43 см. и углом отклонения луча 110°. Параллельно ведется работа по разработке металлостеклянных трубок с экраном размером 53 см. и углом отклонения 110°.

⊙ Группа товарищей нашего завода разработала новую двухместную коробку для упаковки электронно-лучевых трубок. Коробка компактна и удобна в эксплуатации и транспортировке. Внедрение этого предложения высвободило значительные площади для хранения продукции и почти в два раза уменьшило потребность в железнодорожных контейнерах. Экономический эффект превышает полмиллиона рублей.

⊙ В цехе электронно-лучевых трубок установлено много нестандартного оборудования, изготовленного силами ремонтно-механического цеха. Наиболее важными являются вторая машина мойки колб и второй кон-

вейер нанесения экранов с модернизированными тележками.

⊙ В металл-заготовительном цехе установлена новая вибрационная мельница СМ-515 для непрерывного и периодического сухого помола (модель М200—1,5). В настоящее время она используется для помола мраморной крошки для цоколевочной мастики, взамен ранее применяющихся бегунов. При этом значительно повысилась производительность труда и одновременно улучшился гранулометрический состав пудры.

⊙ В тарно-упаковочном цехе производится оборудование нового участка мелкой тары, устанавливаются новые бобинорезательный, сшивальный и раскроечный станки. Сдан в эксплуатацию новый автоклав для варки силикатного клея, благодаря которому увеличена производительность труда в два раза. В ближайшее время цех будет полностью обеспечивать все участки завода необходимой тарой собственного изготовления.

⊙ Заводом изготовлены образцы для павильонов СССР на выставки и ярмарки в Сирию, Австрию, Германскую Демократическую Республику, Польшу. Изготовлен специальный заказ для оснащения металлургического завода в Индии, строящегося Советским Союзом.

Наряду с экспортом нормально-осветительных ламп отправлена первая партия электронно-лучевых трубок в Чехословакию.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Л. Б. БУНАКОВ, Ф. Х. ЛИТВАК — Опыт эксплуатации линий сборки электроламп на повышенных скоростях . . . . .	3
Я. С. ГОЛЬДМАН — Механизация процесса приготовления раствора силиката калия . . . . .	6
И. И. КУРНИЦКИЙ — Регенерация молибдена из отходов кислот после травления молибденового зерна . . . . .	9
А. Д. КОСТИНСКИЙ — Прибор для непрерывного измерения и регистрации сопротивления деминерализованной воды . . . . .	10

### ОБМЕН ОПЫТОМ

Р. М. ДРИБНЮК — Причины хрупкости тела накала . . . . .	13
Н. И. СКОБЛЕНКО — Реконструкция газоочистительной станции . . . . .	17
Б. С. ГИТНИК — Модернизация линии по производству 200-ваттных электроламп	18
<b>ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ И ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ</b>	
С. М. ВУГМАН — Непрерывная фильтрация электролита . . . . .	20
Н. П. ДРОЗД — Механизм автоматической загрузки стаканчиков миниатюрных цоколей . . . . .	22

### ИНФОРМАЦИЯ

И. С. МАРЧЕНКО — Производство приемных телевизионных электроннолучевых трубок фирмы «Телефункен» в г. Ульм . . . . .	25
--	----

### НОВОСТИ ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ

Б. М. РАБИН — Пентодная система для телевизионных трубок (аннотация) . . . . .	30
Л. М. ЛЕВКОВА — Электрические лампы накаливания фирмы «Осрам» . . . . .	31
В НЕСКОЛЬКО СТРОК . . . . .	33

Ответственный редактор **МАРЧЕНКО И. С.**  
Ответственный за выпуск **ВУГМАН С. М.**



---

БГ 04647 Зак № 1528. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ листов — 2,25.  
Подписано к печати 7 VIII 1957 г Тираж 750.

---

Нестеровская городская типография Львовского областного управления культуры

**Бесплатно**