

ВЛИЯНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТРУБКИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

значения коэффициентов a и μ , определяющие спектральную плотность $S_{\nu, \text{уч}}^*$, исходя из характера перемещения объекта. Пусть для исследуемого процесса эти коэффициенты будут $a = 13''/с$; $\mu = 0,1 с^{-1}$. Известными можно считать также величины δ и η . В частности, для системы, описанной в [3], можно принять, что средняя квадратическая погрешность измерения угла в стационарных условиях $\sigma = 20''$, а величина, определяемая параметрами применяемого привода, $T = l/b = 5 с$. Тогда задача оптимизации сводится к поиску такого положительного k^* , при котором функция $\epsilon^2 = \epsilon^2(k)$ будет иметь минимум. Проведем вычисления численными методами, получаем $k^* = 1,75 с^{-1}$. При этом средняя величина квадрата суммарной погрешности будет $\epsilon^2 = \epsilon^2(k = 1,75) = 648 (")^2$, а само значение средней квадратической ошибки $\epsilon = 25''$.

Согласно формуле (4) коэффициент k является функцией нескольких параметров, описывающих передаточные свойства отдельных блоков ИГИС. Поэтому итоговый шаг оптимизации — выбор таких значений параметров системы, при которых коэффициент k принял бы расчетное значение. Если считать, например, что коэффициенты b , k_d и k_0 не подлежат изменению в процессе проектирования ИГИС, то из формулы (4) получим необходимое значение коэффициента усиления для оптимальной ИГИС

$$k_y = \frac{b}{k_0 k_d} k. \quad (9)$$

Отметим, что на практике не удается синтезировать систему передаточная функция которой была бы строго равна рассчитанной как при сборке системы, так и в течение ее эксплуатации. Поэтому дополнительно задаться еще и целью определить такой интервал изменения параметра k , на границах которого $\epsilon^2(k)$ не будет превышать $\epsilon^2(k^*)$ более, чем на заданную величину, например на 5%, т. е. $\epsilon^2(k_{\text{min}}) = \epsilon^2(k_{\text{max}}) = 1,05 \epsilon^2(k^*)$. Тогда в нашем случае мы получим $\epsilon^2(k_{\text{min}}) = \epsilon^2(k_{\text{max}}) = 681 (")^2$, откуда $k_{\text{min}} = 1,4 k_{\text{max}} = 2,3$. При этом $(k^* - k_{\text{min}})/k^* = 0,2$; $(k_{\text{max}} - k^*)/k^* = 0,3$, т. е. при уменьшении k до 20%, либо при увеличении его до 30%, по отношению к k^* , квадрат средней квадратической погрешности возрастает не более чем на 5%.

Список литературы: 1. *Болдыков В. Д.* Теория ошибок наблюдений. М.: Недра, 1983. 2. *Зайцев Г. Ф., Костюк В. И., Чинев П. И.* Основы автоматического управления и регулирования. — К.: Техника, 1978. 3. *Колодеж Ю. В.* А. с. 879 301 (СССР). Угломерительное устройство. — Опубл. в В. И., 1961. № 41. 4. *Игалева В. С.* Теория случайных функций. — М.: Физматгиз, 1965. 5. *Радвужский Ю. И.* Вопросы оптимизации автоматических измерительных систем геодезического назначения. — Геодезия, картография и аэрофотогизика, 1984, вып. 39.

Статья поступила в редакцию 09.02.84

В современных цветных ЭЛТ наиболее перспективная трехпрожекторная электронно-оптическая система (ЭОС) с общими электродами в виде чашек овального сечения корытообразной формы с тремя отверстиями по ходу электронных лучей*. Такая ЭОС применяется в кинескопе 25 ЛКД.

В данной ЭОС сведение лучей производится в центре маски за счет использования эффекта отклонения пучка в биопотенциальной линзе при смещении образующих ее электродов, в поле с нарушенной осевой симметрией.

Преимущество данной системы — возможность автоматического сведения электронных пучков за счет применения специальной отклоняющей системы (ОС) с заданным астigmatизмом. Для этого необходима очень высокая точность и прецизионность изготовления деталей ЭОС в целях обеспечения планарности и взаимной ориентации электронных пучков.

В данной работе исследованы геометрические параметры ЭОС серийных кинескопов 25 ЛКД, их разбор и влияние на характеристики ЭЛТ. Геометрические параметры измеряли с помощью микроскопа УИМ-21 в специальной оправке. Проверили составление модулятор-ускоряющий электрод $l_{\text{м}} = y$, перекосы между электродами, диаметр отверстия в модуляторе, соосность модулятора и фокусирующего электрода, эксцентриситет со стороны модуляторов. Результаты измерений даны в табл. 1. Для оценки эллиптичности отверстий в модуляторах измерения проводили в двух взаимно перпендикулярных направлениях, для трех прожекторов ЭОС, которые в табл. 1 обозначены буквами К, З, С.

Для исследуемых ЭОС замеряли значения запирающего напряжения прожекторов, фокусирующего напряжения и их разброс от прожектора к прожектору для каждой ЭОС. Результаты измерений приведены в табл. 2.

Анализ полученных результатов показывает, что причиной разброса запирающего напряжения являются разбросы катодов по базам и диаметров отверстий модулятора. Влияние толщин модулятора не учитывается, так как он общий для трех прожекторов. Смещение электродов главных фокусирующих линз крайних прожекторов при соосности центрального способствует разбросу фокусирующих напряжений между центральным и крайним прожек-

* *Гензлер Е. С.* Разработка ЭОС для цветных кинескопов с планарным расположением прожекторов и электростатическим самосведением. — В кн.: Кабельно-электронно-лучевых приборов. К.: Наук. думка, 1977.

Результаты измерений геометрических параметров

Геометрические параметры	Проект	Номер ЭОС					
		1	2	3	4	5	6
Расстояние катод-модулятор, мм	С	0,218	0,221	0,208	0,198	0,199	0,21
	З	0,212	0,197	0,197	0,215	0,208	0,21
Диаметр отверстия в модуляторе, мм	К	0,198	0,209	0,220	0,212	0,197	0,21
	Сх	0,503	0,506	0,500	0,497	0,502	0,49
Перекося электродамм, мм	Сх	0,505	0,507	0,495	0,501	0,495	0,50
	Зу	0,509	0,500	0,504	0,503	0,497	0,50
	Ку	0,489	0,494	0,490	0,494	0,496	0,49
Соосность модулятора и фокусирующего устройства, мм	Кх	0,488	0,507	0,496	0,498	0,500	0,49
	у	0,063	0,504	0,502	0,503	0,502	0,50
Эксцентриситет со стороны модулятора, мм	М	0,092	0,046	0,058	0,062	0,062	0,09
	У	0,032	0,045	0,066	0,026	0,037	0,02
	Ф	0,045	0,047	0,076	0,024	0,048	0,03
Проекты	К	0,01	0,011	0,013	0,000	0,01	0,00
	х	0,016	0,037	0,013	0,005	0,014	0,01
	у	0,087	0,089	0,057	0,061	0,046	0,03
	φ	0,003	0,029	0,029	0,000	0,021	0,03
	ψ	0,032	0,003	0,002	0,032	0,000	0,09
	χ	0,005	0,004	0,004	0,015	0,047	0,00
Эксцентриситет со стороны модулятора, мм	у	0,059	0,056	0,063	0,089	0,028	0,00
	х	3,507	3,509	3,508	3,497	3,478	3,47
	хс	3,446	3,497	3,502	3,507	3,503	3,49

* Проекты: К — красный, З — зеленый, С — синий.

Напряжения проекторов и их разброс

Номер ЭОС	$U_{\text{ант}}^{\text{в}}$			$U_{\text{ф.кв}}$			$\Delta U_{\text{ф.кв}}$	$U_{\text{уск.в}}$
	С	З	К	С	З	К		
1	54	49	48	2,31	2,3	2,35	0,04	440
2	55	52	54	2,17	2,24	2,24	0,07	380
3	51	48	54	2,38	2,40	2,32	0,06	430
4	48	52	50	2,32	2,36	2,38	0,06	420
5	51	48	47	2,3	2,33	2,28	0,05	440
6	49	54	48	2,18	2,27	2,3	0,03	400

Таблица 2

торами. Величина разброса фокусирующего напряжения ($U_{\text{ф}}$) проекторов незначительна вследствие малого смещения. Расположение следов пучков на экране носит вероятностный характер в подавляющем большинстве случаев не выходит за пределы круга радиусом 2,5 мм. При изготовлении комплектных ЭОС весьма важно обеспечить планарность, т. е. обеспечение минимальной отклонения центра отверстий от прямой, проходящей через центры

других отверстий. Для удовлетворительной работы ЭОС это отклонение не должно превышать 0,02 мм в области ее формирующей части. Несимметричное расположение центров крайних отверстий относительно центрального влияет на несимметричное расположение следов пучков в области отклоняющей системы и на экране кинескопа. Более существенным источником несимметричности положения пучков, как в области отклонения, так и их следов на экране, является суммарное смещение отверстий главных фокусирующих линз, связанное с точностью изготовления деталей ЭОС, сейсероз, сборочной оправки и др.

Суммарное смещение составляет 50% значения ориентированного смещения пучков, обеспечивающего их сведение в плоскости маски. Суммарные смещения, как правило, имеют случайные направления. Они не должны превышать 0,05 мм. Уменьшить диаметр круга рассеяния следов пучков на экране можно лишь путем увеличения допусков на размеры деталей ЭОС и сборочной оправки.

Статья поступила в редакцию 25.04.84

УДК 628.35

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЯДОВ ТРИГАТЕРАЦИИ

Я. М. КОСТЕЛКАЯ

В триглатерационных сетях наиболее простыми фигурами, в которых можно провести контроль полевых измерений, являются центральная система и геодезический четырехугольник. Как следует из [1—5], точность триглатерационного ряда зависит не только от вида и числа фигур, из которых он построен, но и от их формы. Кроме того, ряды из разных фигур позволяют определить координаты пунктов на положе местности равной ширины с разной плотностью пунктов, т. е. их нельзя считать равноценными. Поэтому сравним в рядах триглатерации равной протяженности, но из разных фигур (см. рисунок), не только точность определения положения наиболее слабого пункта и точность дирекционного угла наиболее удаленной стороны, но и размер территории, покрываемой рядами, число сторон и пунктов в них, а также среднее число k сторон на один пункт. Сравнение этих показателей проведем в рядах из геодезических прямоугольников с продвигом $l=0,8$ и 1,2, из трехлучевых соприкасающихся центральных систем (см. рисунок, θ) и из шестилучевых соприкасающихся (перекрывающихся) центральных систем.

Оценку точности рядов проведем по формулам из [3—5] и выведем их нами. В формулах m — средняя квадратическая ошибка измерения стороны; l и n — средние квадратические слитки, соответственно продольные и поперечные наиболее слабой точки