

Лабораторная работа 3. Ограничение пучков лучей в оптических системах.

Данные к лабораторной работе:

№ пов-ти	радиусы кривизны	осевые расстояния	Стекло
1	37,11	7,5	ТК23
2	0	9,2	
3	-60,81	2,8	Ф4
4	37,67	9,6	
5	123,31	6,0	ТК20
6	-47,42		

Апертурная диафрагма расположена на расстоянии 2.9 мм от 4-ой поверхности. Относительное отверстие объектива 1:3.5. Предмет находится в бесконечности, угловое поле $2\omega = 24^\circ$.

Параксиальные характеристики:

	f	f'	Sf	Sf'	Sh	Sh'
вся система	-100.2665	100.2665	-81.3273	81.6304	18.9391	-18.6360
до диафрагмы	205.6607	-205.6607	289.7162	-157.2644	84.0555	48.3962
после диафрагмы	-55.5754	55.5754	-52.8716	54.5356	2.7038	-1.0398

Вычисления

$$D = f' / 2.8 = \frac{100.267}{2.8} = 35.8 \text{ мм}$$

первая часть системы:

$$S'_{1\text{АД}} = 2.9 \text{ мм}, z'_1 = S'_{1\text{АД}} - SF'_1 = 2.9 + 157.264 = 160.164 \text{ мм}$$

$$z_1 = \frac{f_1 \cdot f'_1}{z'_1} = \frac{-205.661 \cdot 205.661}{160.164} = -264.081 \text{ мм}, S_p = z_1 + SF_1 = -264.081 + 289.716 = 25.636 \text{ мм}$$

$$\beta_1 = -\frac{z'_1}{f'_1} = -\frac{-160.164}{205.661} = -0.779^\times, D_{\text{АД}} = \beta_1 \cdot D = -0.779 \cdot 35.8 = 27.88 \text{ мм}$$

вторая часть системы:

$$S_{2\text{АД}} = S'_{2\text{АД}} - d_4 = 2.9 - 9.6 = -6.7 \text{ мм}, z_2 = S_{2\text{АД}} - SF_2 = -6.7 + 52.871 = 46.172 \text{ мм}$$

$$z'_2 = \frac{f_2 \cdot f'_2}{z_2} = \frac{-55.575 \cdot 55.575}{46.172} = -66.892 \text{ мм}, S'_p = z'_2 + SF'_2 = -66.892 + 54.536 = -12.359 \text{ мм}$$

$$\beta_2 = -\frac{z'_2}{f'_2} = -\frac{-66.892}{55.575} = 1.204^\times, D' = \beta_2 \cdot D_{\text{АД}} = 1.204 \cdot 27.88 = 33.56 \text{ мм}$$

Результаты вычислений:

диаметр входного зрачка $D = \underline{35.8 \text{ мм}}$,положение входного зрачка $S_p = \underline{25.636 \text{ мм}}$,диаметр апертурной диафрагмы $D_{\text{АД}} = \underline{27.88 \text{ мм}}$,диаметр выходного зрачка $D' = \underline{33.56 \text{ мм}}$ положение выходного зрачка $S'_p = \underline{-12.359 \text{ мм}}$ положение апертурной диафрагмы $S'_{1\text{АД}} = \underline{2.9 \text{ мм}}$ задняя апертура $A' = \underline{0.1757 \text{ мм}}$

Результаты проверки на OPAL:

$$S_p = \underline{25.636 \text{ мм}}, S'_p = \underline{-12.359 \text{ мм}}, A' = \underline{0.1807 \text{ мм}}$$