



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 977947

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.06.81 (21) 3297362/25-28

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № -

G 01 B 11/26

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

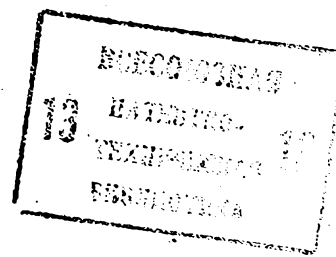
(53) УДК 531.715.  
.27(088.8)

Дата опубликования описания 30.11.82

(72) Автор  
изобретения

А. М. Тареев

(71) Заявитель



## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛАСТИН

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано, в частности, для контроля угловых параметров (клиновидности, угла отклонения выходящего луча) как прозрачных, так и непрозрачных полированных плоскопараллельных пластин.

Известно устройство для контроля углов отклонения лучей плоскопараллельной пластинкой, содержащее коллиматор и зрительную трубу, предварительно установленную так, что ее оптическая ось параллельна оптической оси коллиматора [1].

Недостатками известного устройства являются невысокая точность, невозможность непосредственного определения клиновидности прозрачных пластин, которую необходимо контролировать, например, на подложках двусторонних зеркал, невозможность определения клиновидности непрозрачных пластин.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройст-

во для контроля угловых параметров плоскопараллельных пластин, содержащее автоколлиматор и предметный столик.

При контроле угловых параметров пластин автоколлиматор расположен так, что его оптическая ось перпендикулярна опорной плоскости предметного столика. На столик устанавливают пластину, например прозрачную, и измеряют угловое расстояние между наблюдаемыми в поле зрения бликами, образованными светом автоколлиматора, отраженным от поверхностей пластины. Если же пластина непрозрачная или нет возможности определить показатель преломления стекла, то измеряют угловые параметры следующим образом.

На предметный столик устанавливают последовательно образцовую (эталонную) деталь, затем контролируемую. Угловая величина смещения автоколлимационного блика от верхних поверхностей сменяемых деталей характеризует величину клиновидности [2].

Однако известное устройство имеет низкую производительность контроля, поскольку угловые параметры невозможно определить непосредственно, а для косвенного определения необходимо предварительно определить показатель преломления стекла, что довольно трудоемко; низкую точность контроля из-за погрешности определения показателя преломления, из-за погрешности базирования образцовой и контролируемой деталей на предметном столике прибора, а также из-за раздельного, а не одновременного наблюдения бликов в поле зрения; низкую надежность контроля, так как не определена погрешность базирования (случайная величина) пластин на предметном столике и возможно расстраивание измерительной схемы устройства во время смены деталей.

Цель изобретения - повышение производительности, точности и надежности контроля угловых параметров (угла отклонения выходящего луча и клиновидности) плоскопараллельных пластин.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для контроля угловых параметров плоскопараллельных пластин снабжено оптическим блоком, расположенным в ходе светового пучка автоколлиматора над предметным столиком и выполненным в виде ромбической призмы со светоделительным покрытием на одной из ее отражающих граней и клина с углом  $45^\circ$  между его гранями, склеенных между собой так, что одна из граней клина сопряжена с отражающей гранью со светоделительным покрытием ромбической призмы, а ребро его перпендикулярно ее главному сечению, и призмой БКР- $180^\circ$  для взаимного сопряжения двух вышедших из ромбической призмы и клина параллельных световых пучков, расположенной под предметным столиком.

На фиг. 1 изображена принципиальная схема устройства для контроля угловых параметров плоскопараллельных пластин; на фиг. 2 - поле зрения автоколлиматора в момент измерения.

Устройство содержит автоколлиматор 1, предметный столик 2, оптический блок расположенный в ходе светового пучка автоколлиматора 1 над предметным столиком 2 и выполненный в виде ромбической призмы 3 со светоделительным покрытием 4 на одной из ее отражающих граней и клина 5 с углом  $45^\circ$  между его гранями, склеенных между собой так, что

одна из граней клина сопряжена с отражающей гранью со светоделительным покрытием 4 ромбической призмы 3, а ребро его перпендикулярно ее главному сечению, призму 6 БКР- $180^\circ$ .

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии контролируемой плоскопараллельной пластины 7 на предметном столике 2 в центре поля зрения автоколлиматора 1 наблюдается один яркий блик, например, в виде перекрестия, представляющий собой изображение марки. Контролируемую плоскопараллельную пластину 7 (прозрачную или непрозрачную) устанавливают на предметный столик 2. В случае прозрачной пластины в поле зрения автоколлиматора будут наблюдаться шесть бликов (фиг. 2): два ярких и неподвижных при наклонах предметного столика 2 с пластиной 7 блика  $A_1$  и  $A_2$ , образованных светом пучков  $P_1$  и  $P_2$ , прошедшим через контролируемую пластину 7, и группа из четырех, расположенных на одной линии, бликов  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $C_1$  и  $C_2$ , перемещающаяся в поле зрения при наклонах контролируемой пластины 7 без изменения их относительного расположения. Блики  $B_1$ ,  $C_1$  и  $B_2$ ,  $C_2$  образованы светом пучков  $P_1$  и  $P_2$  соответственно, отраженным от обеих поверхностей контролируемой пластины 7. При этом угловое расстояние  $\alpha$  между бликами  $A_1$  и  $A_2$  характеризует величину  $\sigma'$  - угол отклонения выходящего луча пластиной и связано с ней формулой  $\alpha = 2\sigma'$ , а угловое расстояние  $\beta$  между бликами  $B_1$  и  $B_2$  характеризует клиновидность  $\theta$  контролируемой пластины и связано с ней формулой  $\beta = 2\theta$ . Последняя формула справедлива и для непрозрачных пластин, причем в этом случае блики  $A_1$  и  $A_2$ ,  $C_1$  и  $C_2$  в поле зрения отсутствуют. Обе формулы показывают, что угловые расстояния  $\alpha$  и  $\beta$  не зависят от показателя преломления стекла контролируемой пластины, а следовательно, нет необходимости его определения для возможности оценки любого параметра ( $\sigma'$  или  $\theta$ ).

Исключение необходимости определения показателя преломления стекла контролируемой пластины, а также возможность контроля обоих параметров за одну установку пластины 7 на предметном столике 2 обеспечивает повышение производительности контроля. Равенство коэффициентов в формулах, связывающих величины  $\alpha$  и  $\sigma'$ ,  $\beta$  и  $\theta$  обеспечивает возможность,

учитывая этот коэффициент при градуировке шкалы устройства, непосредственно определять величины  $\alpha$  и  $\theta$  по шкале, а не расчетным путем, что также способствует повышению производительности контроля. Важной особенностью предлагаемого устройства является абсолютная нерасстраиваемость его измерительной схемы для определения обеих величин  $\alpha$  и  $\theta$ . Никакие малые подвижки автоколлиматора 1, оптического блока, призмы 6 БКР-180° или предметного столика 2 с контролируемой пластиной 7 не влияют на угловые расстояния  $\alpha$  и  $\beta$  между бликами в поле зрения. Нерасстраиваемость измерительной схемы, а также исключения влияния погрешности базирования пластины на результаты измерений обеспечивают более высокую надежность контроля. Одновременное, а не раздельное во времени наблюдение бликов в поле зрения, исключение погрешностей базирования и определения показателя преломления стекла контролируемой пластины обеспечивает более высокую точность контроля.

#### Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

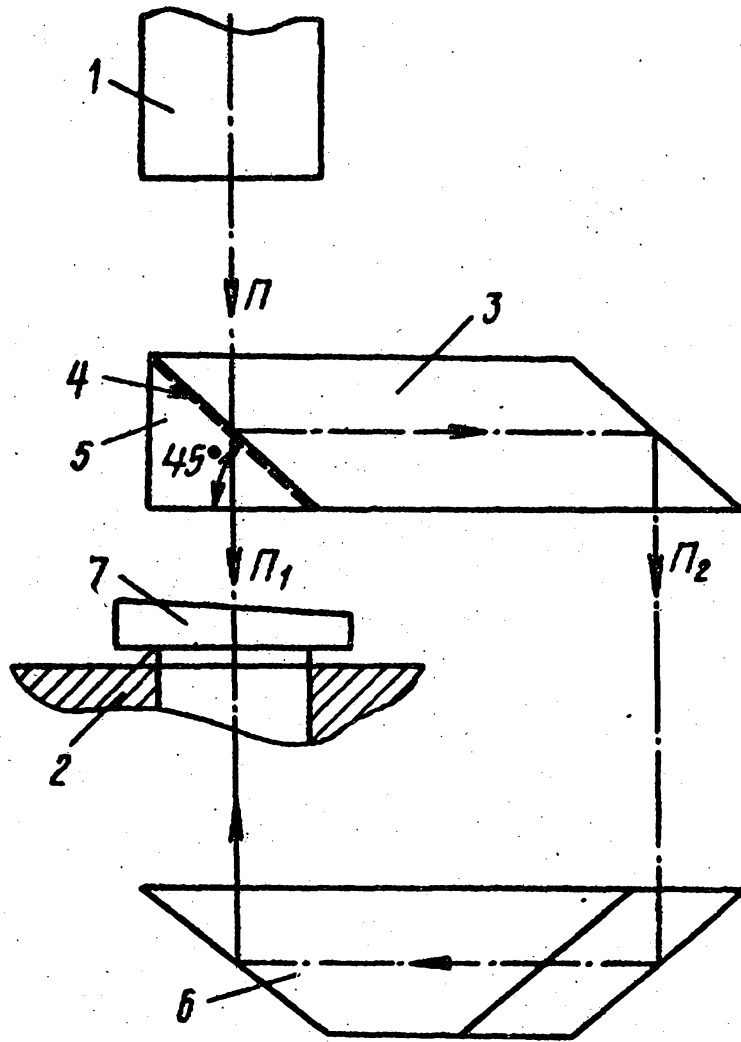
Устройство для контроля угловых параметров плоскопараллельных пластин,

содержащее автоколлиматор и предметный столик, отличающееся тем, что, с целью повышения производительности, точности и надежности контроля, оно снабжено оптическим блоком, расположенным в ходе светового пучка автоколлиматора над предметным столиком и выполненным в виде ромбической призмы со светоделительным покрытием на одной из ее отражающих граней, и клина с углом 45° между его гранями, склеенных между собой так, что одна из граней клина сопряжена с отражающей гранью со светоделительным покрытием ромбической призмы, а ребро его перпендикулярно ее главному сечению, и призмой БКР-180° для взаимного сопряжения двух вышедших из ромбической призмы и клина параллельных световых пучков, расположенной под предметным столиком.

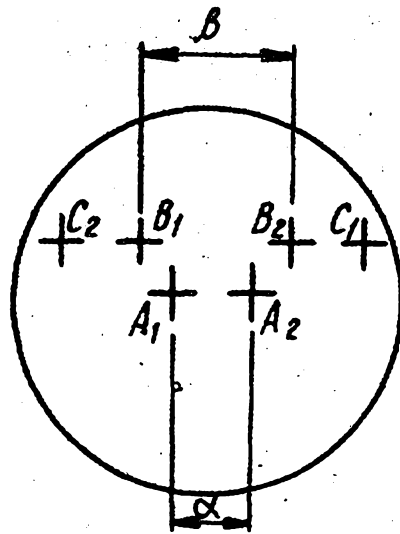
Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Кривовяз Л. М. и др. Практика оптической измерительной лаборатории, М., "Машиностроение", 1974, с. 157.

2. Афанасьев В. А. Оптические измерения, М., "Недра", 1968, с. 50-51 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2