



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

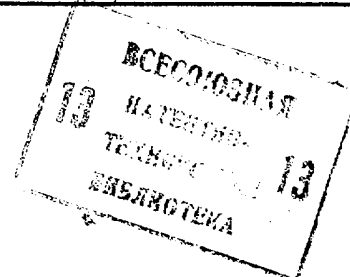
(19) **SU** (11) **1237387** **A1**

(51) 4 B 24 B 7/00//B 24 B 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3861471/25-08

(22) 04.03.85

(46) 15.06.86. Бюл. № 22

(71) Ордена Трудового Красного Знамени институт сверхтвердых материалов АН УССР

(72) Ю. Д. Филатов, В. В. Рогов, Л. Л. Бурман, А. И. Иванов и Е. Ф. Пятак

(53) 621.923.5(088.8)

(56) Технология оптических деталей. Под ред. М. Н. Семибратора, М.: Машиностроение, 1978, с. 110—114, рис. 59.

(54) (57) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ инструментом в виде закрепленного на корпусе алмазно-абразивного покрытия, при котором деталь и инструмент прижимают

друг к другу и сообщают им вращение и относительное возвратно-поступательное перемещение, отличающийся тем, что, с целью повышения точности формообразования поверхностей, обработку ведут инструментом с рабочей поверхностью вогнутой формы, радиус кривизны R которой не менее 800 м, при этом усилие прижима P выбирают из условия

$$P = \frac{h_3}{R} E,$$

где h — толщина корпуса инструмента, м;
 E — модуль упругости материала корпуса инструмента, Н/м².

(19) **SU** (11) **1237387** **A1**

Изобретение относится к технологии обработки оптических деталей из стекла, керамики, кварца и других неметаллических материалов, применяющихся в оптико-механической, приборостроительной и других отраслях промышленности.

Цель изобретения — повышение точности формообразования поверхностей оптических деталей за счет исключения погрешности формообразования путем деформации инструмента.

При реализации данного способа обработки плоских поверхностей оптических деталей возникает возможность изменять форму рабочей поверхности инструмента за счет деформации его корпуса, вызываемой силой прижима P инструмента и детали друг к другу, непосредственно в процессе обработки. Однако регулированием усилия прижима можно деформировать корпус инструмента только в сторону увеличения выпуклости его прилегающей к алмазно-абразивному слою поверхности. Если придать рабочей поверхности алмазно-абразивного слоя инструмента первоначально вогнутую форму, то деформированием корпуса инструмента можно достичь ее выравнивания и даже изгиба в сторону выпуклости в процессе обработки.

Таким образом, форма рабочей поверхности инструмента должна быть вогнутой, а усилие прижима должно быть таким, чтобы обеспечить изгиб инструмента на его краю на величину, равную стреле вогнутости рабочей поверхности инструмента $\Delta h = D^2/8R$ (D — диаметр инструмента). Кроме того, радиус кривизны рабочей поверхности инструмента должен быть не менее $0,8 \cdot 10^3$ м, так как при меньших его значениях выравнивание рабочей поверхности инструмента в процессе обработки требует значительных нагрузок (> 4000 Н), обеспечить которые на применяющемся в настоящее время в промышленности оборудовании невозможно, что отрицательно влияет на точность формообразования плоских поверхностей оптических деталей.

Пример. Для осуществления способа использовался торцовый шлифовальный круг — корпус диаметром 400 мм, с рабочей поверхностью алмазноносного слоя вогнутой формы со стрелой вогнутости $\Delta h = 10$ мкм. Шлифовались оптические детали (блоки $\varnothing 350$ мм) на станке PLM—100 (фирмы «ЛОН», ФРГ). Вращение инструмента и блока обрабатываемых деталей осуществлялось со скоростями 68 с⁻¹ и 67 с⁻¹ соответственно. Цикл обработки 60 с. Форма рабочей поверхности инструмента и плоскостность обработанной поверхности определялись при помощи измерительной скобы и интерференционным методом соответственно.

Усилие прижима, при котором осуществлялся процесс тонкого шлифования плоских поверхностей оптических деталей алмазным

инструментом толщиной 25 мм, корпус которого изготовлен из стали с модулем упругости $E = 20 \cdot 10^{10}$ Н/м², рассчитывалось следующим образом. Радиус кривизны поверхности алмазной планшайбы равен

$R = D^2/8\Delta h = (0,4)^2/8 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^3$ м, а усилие прижима P составляет

$$P = \frac{(25 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 20 \cdot 10^{10}}{2 \cdot 10^3} = 1562 \text{ Н.}$$

Результаты расчета P для разных R приведены в таблице (п.3—8). При таких величинах усилия прижима было обработано 20 блоков оптических деталей, при этом точность обработки составляла $N = 0,25 - 1,0$ мкм на диаметре 350 мм. При обработке поверхностей оптических деталей при помощи инструмента с радиусом кривизны рабочей поверхности $R < 0,8 \cdot 10^3$ (п. 1—2) усилия прижима $P = 4000$ Н (максимального для станка PLM—400) было недостаточно для деформации корпуса инструмента, выравнивающей его рабочую поверхность, в результате чего значительно снижалась точность формообразования оптических деталей.

В таблице представлено влияние кривизны рабочей поверхности инструмента на точность формообразования плоских поверхностей оптических деталей.

№ п/п	Радиус кривизны поверхности инструмента, R , 10^3 м	Усилие прижима, P , Н.	Неплоскостность обработанной поверхности, N , мкм
1	0,6	4000	5-15
2	0,7	4000	2-5
3	0,8	3900	0,8
4	0,9	3500	0,7
5	1,0	3100	0,4
6	1,5	2100	0,25
7	2,0	1500	1,0
8	2,5	1200	1,0

Тонкое шлифование плоских поверхностей оптических деталей осуществлялось также и способом, принятым в качестве про-

тотипа (10 блоков). При этом неплоскостность обработанных поверхностей на том же диаметре (350 мм) составляла 10—25 мкм.

Редактор В. Ковтун
Заказ 3234/15

Составитель А. Козлова
Техред И. Верес
Тираж 740

Корректор Т. Колб
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж—35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4