

на основе стеклокерамики с нанокристаллами ганита $Ni^{2+}:ZnAl_2O_4$ и монокристаллов хлорида $Bi^{3+}:CsCdCl_3$, перспективных для широкополосного усиления лазерного излучения, а также раз-

УДК 621.1: 679.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ШАРИКОВ

Луговой В.П., Волк Н.М., Луговая И.С.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Использование ультразвука при абразивной обработке позволяет улучшить количественные показатели обработки поверхности в силу особенностей воздействия в зоне контакта детали и инструмента [1]. Повышение точности обработки могут быть достигнуты при комплексном управлении технологическими (скорость, давление, материала и размер абразивного зерна) и акустическими (амплитуда и частота колебаний) факторами. Каждый из них может оказывать благоприятное воздействие в определенных диапазонах и сочетаниях численных значений. Особый интерес при этом, представляет возможность управления процессом обработки воздействием ультразвука на динамику и кинематику скольжения контактирующих поверхностей

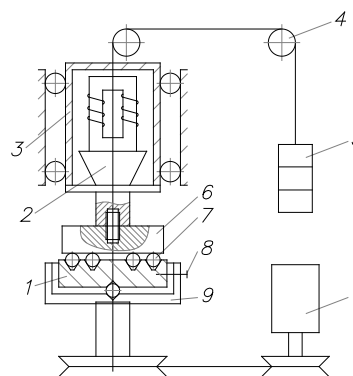
Особый интерес представляет вопрос о возможности управления точностью геометрической формы сферических поверхностей. К числу таких изделий относятся металлические шарики, используемые в различных отраслях техники, в частности, в при производстве подшипников качения, а также неметаллические, применяемые например в ювелирной промышленности для изготовления украшений из натурального камня, стекла и пр.

Сущность обработки шариков заключается в обкатке заготовок между двумя (тремя) дисковыми инструментами. Схема обработки шариков с использованием ультразвука имеет некоторые особенности, заключающиеся в том, что распространение ультразвуковых волн по поверхности инструмента имеет волновой характер [2]. Подобный волновой характер распространения ультразвуковых колебаний в инструменте можно целенаправленно использовать для повышения геометрической формы. Один из инструментов присоединяется к источнику ультразвуковых колебаний таким образом, чтобы в инструменте возбуждалась стоячая ультразвуковая волна, которая может оказать влияние на интенсивность обработки в зависимости от положения деталей в зоне обработки (рис. 1а). В этом случае процесс формообразования шариков зависит от расположением изделий относительно стоячей волны, возбуждаемой в материале инструмента. В результате шарики, обработанные на различных радиусах дорожек нижнего диска, имеют отли-

работки активных сред лазеров с перестройкой длины волны выходного излучения.

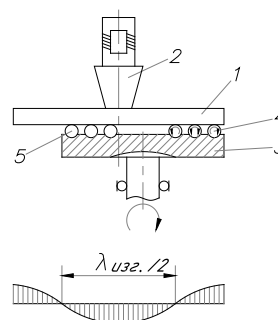
Дымшиц О.С. благодарит РФФИ, грант 13-03-01289 А, за частичную поддержку работы.

чия и по размерам и по точности. В связи с этим эксцентричное положение инструментов относительно друг друга позволяет устранить этот недостаток тел качения [3], обеспечивая прохождение траектории движения шариков через различные зоны ультразвукового поля (рис.2). Очевидно, что это достигается изменением направления вращения шариков вокруг своих осей при пересечении различных зон акустической волны.



1-нижний диск, 2- ультразвуковой преобразователь, 3 – корпус, 4 - натяжной трос, 5 – противовес, 6- верхний диск.

Рисунок 1 – Схема обработки шариков с ультразвуком



1 – верхний диск, 2- ультразвуковой преобразователь, 3 – нижний диск, 4 – шарики
Рисунок 2 – Схема ультразвукового шлифования шариков с эксцентричным положением инструментов

От источника механических колебаний в верхнем диске возбуждаются изгибные колеба-

ния, имеющие волновой характер (рис.2). На инструменте возбуждалась резонансная изгибная волна частотой 21 кГц с одним узлом изгибных колебаний.



Рисунок 3 – Общий вид нижнего и верхнего инструмента

В результате доводки металлических шариков диаметром 3 мм было установлено, что использование ультразвуковых колебаний приводит к повышению производительности и точности геометрической формы обработанных поверхностей. Установлено, что благоприятное действие ультразвука обеспечивается за счет принудительного и ускоренного вращения шариков вокруг своих осей вызванных действием высокочастотных колебаний инструмента. При этом процесс абразивной обработки сопровождается улучшением качества обработанной поверхности [1].

В настоящей работе поставлена цель - исследовать влияние ультразвуковых колебаний на показатели процесса шлифования шариков, изготовленных из хрупких материалов: из природного камня и стекла.

Для проведения исследований был разработан станок с вертикальной осью вращения нижнего инструмента (рис.3). Верхний инструмент, соединен с преобразователем ультразвуковых колебаний. Станок позволяет осуществить сравнительные исследования обработки шариков без и с воздействием ультразвука на металлический

УДК 6671.1339.37

ОСОБЕННОСТИ УКРАШЕНИЙ ИЗ НЕДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Луговой И.В., Луговая И.С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Значительный удельный вес в ассортименте ювелирных изделий составляют украшения из недорогих материалов. Они значительно дешевле, пользуются широким спросом у покупателей и, существенно влияют на формирование эстетических вкусов. Отличие изделий из благородных и недорогих материалов заключается в основном в престижности украшений первой группы. В то же время украшения из недорогих материалов имеют определенные художественные достоинства и потому приобретаются для того, чтобы получить эстетическое удовольствие. На протяжении многих лет к таким украшениям сложилось неверное

отношение как к второстепенным украшениям. По этой причине зачастую к дизайнерским проектам ювелирных украшений предъявляются меньшие требования, чем к украшениям из драгоценных металлов.

Сопоставление систем композиционного построения украшений этих двух групп показывает, что композиции украшений из драгоценных материалов основаны на определенных установленных классических принципах, а влиянию национальных культурно-исторических традиций они подвержены в малой степени. Однако анализ украшений из недорогих материалов показал, что по сложности

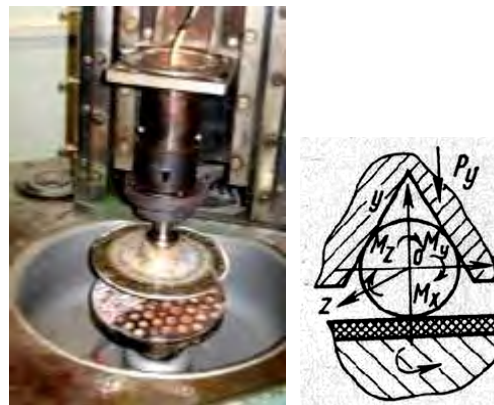


Рисунок 4 – Общий вид станка и схема обработки шариков

1. М.Г. Киселев, В.Т. Минченя, В.А.Ибрагимов. Ультразвук в поверхностной обработке материалов.- Мн.: Тесей, 2001г – 420с.
2. В.П. Луговой. Автореферат диссертации. Мн. 1981г -16 с.
3. А.с. 664824 СССР, В24В,11/02. Устройство для доводки шариков. / М.Г.Киселев, М.Ю.Пикус, В.П.Луговой. Б.Д.Дисон. (СССР).