

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

*В рамках настоящих исследований рассматривается принципиальная возможность лазерной обработки - полировки и профилирования поверхности, спеченного поликристаллического алмазного композита, который отличается высокой твердостью и износостойкостью.*

**Введение.** На сегодняшний день в гиросприборостроении предъявляются повышенные требования к технологическим аспектам изготовления прецизионных приборов. В связи с этим возникает необходимость использования новых конструкционных материалов, которые обладают высокой твердостью, износостойкостью, прочностью, теплоустойчивостью, повышенной коррозионной стойкостью, а так же способны сохранять эти свойства в условиях длительной работы под нагрузкой [1]. Характерным примером использования современных конструкционных материалов является двухступенной поплавковый гироскоп, в котором для взвешивания ротора применяется полусферический газовый подшипник, детали которого выполнены из специального сплава [2]. Еще одним ярким примером использования композиционных материалов в гироскопии является гироскопическая камера чувствительного элемента электростатического гироскопа, которая изготавливается из корундовой керамики, отличающейся высоким удельным электрическим сопротивлением и размерной стабильностью [3]. Объектом настоящих исследований является поликристаллический алмазный композит, входящий в состав конструкционных узлов упорных и радиально-упорных подшипников специального назначения. Механическая обработка данного материала является довольно проблематичной, так как нанокompозит обладает крайне высокой твердостью и износостойкостью. Процесс механической обработки сверхтвердых материалов является длительным и экономически затратным, так как инструмент быстро изнашивается и требует замены. Кроме того, низкое качество обработанной поверхности требует финишной обработки. Все указанное выше обуславливает необходимость поиска альтернативных технологических методов обработки сверхтвердых материалов [4], в качестве которых предложено исследовать технологию лазерной обработки, практически не имеющей ограничений по спектру применяемых материалов. Таким образом, *целью* работы является исследование возможности лазерной обработки поликристаллического алмазного композита.

**Лазерная обработка алмазного композита.** В ходе исследований оценивалась принципиальная возможность обработки поверхности алмазного композита с целью изменения шероховатости и формирования контуров требуемой геометрии на основе технологии лазерной обработки. Экспериментальные образцы представляли собой диски из поликристаллического алмазного композита диаметром 10 мм и толщиной 2 мм, спеченные на поверхности карбида вольфрама. Экспериментальные исследования включали варьирование режимов лазерной обработки с изменением мощности, скорости, частоты, длительности импульсного лазерного воздействия и контролем шероховатости на измерительной станции Hommel tester T8000 до и после обработки. При профилировании (формирования профиля требуемой конфигурации) оценивалось качество и глубина рельефной структуры. Исследование процессов модификации поверхности оценивалось с применением сканирующего электронного микроскопа Mira Feg SeM 3.

**Заключение.** В результате исследований показана принципиальная возможность лазерной обработки алмазного композита. Выявлены режимы лазерной обработки, изменяющие шероховатость поверхности, которые могут использоваться для финишной обработки (полировки) композиционного материала. Экспериментально получена конфигурация

профиля на поверхности композита. Перспективы дальнейших исследований связаны с проведением сравнительных трибологических испытаний композита с профилированной поверхностью и без нее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Красный В.А., Халимоненко А.Д.** Новые конструкционные материалы: Учебно-методический комплекс / Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2016, 121 с.
2. **Яковлева С.А.** Исследование и разработка технологических методов повышения точности и размерной стабильности прецизионных деталей и узлов гироскопических приборов. Автореферат. Санкт-Петербург: 2012. 22 с.
3. **Демидов А.Н., Ландау Б.Е., Цветков В.Н.** Гирокамера электростатического гироскопа// Патент на изобретение № 2193159. 2002.
4. **Юльметова О.С., Щербак А.Г., Челпанов И.Б./ Под ред. Валетова В.А.** Специальные технологии изготовления прецизионных узлов и элементов гироскопических приборов. Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 131 с.

Текст расширенного реферата доклада согласован с научным руководителем Юльметовой О.С., к.т.н., АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Университет ИТМО.