

УДК 621.373

## ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗДЕФОРМАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ УЗЛОВ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОДШИПНИКОВ

Послянова О.Н. (Университет ИТМО, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»)

Научный руководитель – д.т.н., Юльметова О.С.

(АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», Университет ИТМО)

В рамках настоящих исследований рассматриваются немеханические методы получения профилей требуемой конфигурации на поверхности спеченного поликристаллического алмазного композита. Исследуются методы ионного травления и лазерной обработки.

**Введение.** На сегодняшний день все большую актуальность приобретают немеханические методы обработки материалов. Распространение данных методов связано с повышением требований к точностным характеристикам гироскопических приборов и узлов, которые обеспечить известными технологическими методами не всегда представляется возможным. Разработка и внедрение прогрессивных методов обработки материалов наиболее актуальны в прецизионном гироскопостроении. Так, например, опоры газодинамических подшипников, которые входят в состав поплавкового гироскопа, представляют собой полусферы со сложным аэродинамическим профилем в виде спиральных канавок, качество изготовления которых непосредственно влияет на несущую способность и надежность подшипника, а, следовательно, и на точность гироскопа. Традиционно формообразование осуществлялось механическим методом обработки. Данный метод имеет недостатки, связанные с неравномерностью получаемой геометрии, низкой воспроизводимостью результатов, невысокой точностью выполнения канавок, кроме того вносит значительные напряжения. Однако на сегодняшний день известен немеханический метод получения канавок сложного профиля – ионно-плазменное травление. Объектом настоящих исследований является спеченный поликристаллический алмазный композит, из которого изготавливают узлы упорных и радиальных подшипников скольжения. Подшипники с алмазными вставками предназначены для буровых систем, которые эксплуатируются в условиях с повышенными вибрационными и ударными нагрузками. Для минимизации процессов трения и износа предложено осуществить профилирование рабочей поверхности вставок посредством использования прогрессивных технологических методов обработки материалов. Алмазосодержащий композит обладает высокими прочностными характеристиками, поэтому использование метода механической обработки является нецелесообразным. В связи с этим целью работы является исследование возможности формообразования рельефной структуры на поверхности алмазосодержащего композита посредством использования лазерных технологий.

**Лазерное профилирование алмазного композита.** В данном исследовании предлагается оценить принципиальную возможность лазерной обработки алмазосодержащего композита, а в частности, возможность лазерного конфигурирования профилей требуемой геометрии на его поверхности. Метод лазерной обработки предложен в качестве альтернативы методу ионно-плазменного травления. Профили, полученные различными методами обработки, оценивались по качеству и глубине рельефной структуры с помощью оптического микроскопа, а также по шероховатости обработанной поверхности. Осуществлен сравнительный анализ лазерной обработки и ионно-плазменного травления.

**Выводы.** Представлены результаты лазерного конфигурирования профиля на поверхности поликристаллического алмаза, который показали, что существует принципиальная возможность создания профилей различной сложности на алмазных композитах. Выявлены

режимы лазерного профилирования. Осуществлен сравнительный анализ двух методов обработки – лазерной обработки и ионного травления, с помощью которых возможно получить требуемый профиль поверхности. Выявлены достоинства и недостатки каждого немеханического метода обработки.