

УДК 544.032.65

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛОВ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ПОД СЛОЕМ ЖИДКОСТИ

Забродин М.Н. (Университет ИТМО)

Киян А.И. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к. т. н. Синев Д.А.  
(Университет ИТМО)

В рамках данного исследования нами была изучена возможность записи микроструктуры на поверхности титана при лазерной абляции под слоем вспомогательной жидкости. Были изучены геометрические характеристики структуры и реакция на взаимодействие с водой, характеризующая углом смачивания, а также было произведено сравнение со структурой, записанной в сухих условиях. Титановые и стальные пластины были обработаны лазерным излучением с наносекундной длительностью импульсов, полученные структуры и углы смачивания были изучены с помощью оптического микроскопа и профилометра.

**Введение.** Функционализация поверхности для получения, к примеру, гидрофобных или гидрофильных свойств материала является хорошо известной задачей. Источники лазерного излучения на различных длинах волн, а также в различных режимах модификации поверхности широко применяются в ее рамках. При этом в задачах микрообработки материалов, например, при лазерной резке и прошивке отверстий, перспективной темой является лазерная обработка под слоем вспомогательной жидкости. В данной работе мы изучаем возможность создания функциональной структуры на поверхности титана при лазерной обработке под слоем вспомогательной жидкости, который может существенно облегчить процесс или изменить характеристики поверхности при сохранении функциональных свойств.

**Основная часть.** В задачах микрообработки материалов, например, при лазерной резке и прошивке отверстий, добавление вспомогательного слоя жидкости на поверхность образца улучшает параметры микрообработки за счет изменения формы поперечного сечения кратера или реза, уменьшения прогретой области, а также ускорения выноса продуктов абляции, с поверхности обрабатываемого материала. Представляет интерес также создание поверхностных микроструктур и управление их параметрами, для получения функциональных поверхностей, путем обработки под слоем жидкости.

В наших экспериментах в качестве источника излучения выступала система лазерной модификации поверхности МиниМаркер 2 ( $\lambda = 1064$  нм,  $\tau = 100$  нс). Излучение лазера было сфокусировано на титановом или стальном образце, находящимся под слоем дистиллированной воды. Физические процессы, происходящие на поверхности материала во время обработки, вызывали волны на поверхности жидкости, для компенсации которых обработка производилась с задержкой между каждым импульсом. В сухих условиях запись осуществлялась сканированием при таком же режиме.

Геометрические характеристики, (глубины, ширины и формы кратеров, объемы вытесненного материала, общая шероховатость поверхности) полученных на поверхности материала микроструктур, были изучены с помощью профилометра. Реакция на воздействие воды была исследована на основе измерения углов смачивания поверхности.

**Выводы.** В результате исследования было подтверждено, что при лазерной микрообработке слой дистиллированной воды ускоряет вынос продуктов абляции с поверхности материала и изменяет геометрические параметры формируемой поверхности, при этом, несмотря на неравномерность получаемой микроструктуры, связанной с обработкой под слоем жидкости,

ее функциональные свойства воспроизводятся на значительных площадях, что может представлять практический интерес как альтернативный метод создания функциональных поверхностей с заданными параметрами.

Забродин М.Н. (автор)

Подпись

Киян А.И. (соавтор)

Подпись

Синев Д.А. (научный руководитель)

Подпись