

## **МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ И ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНИЯ ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ**

**Акула И.П.<sup>1</sup>, Адашкевич С. В.<sup>2</sup>, Стельмах В.Ф.<sup>2</sup>, Чекан Н.М.<sup>1</sup>,  
Маркевич М.И.<sup>1</sup>, Чапланов А.М.<sup>1</sup>, Щербакова Е.Н.<sup>3</sup>**

- 1) ГНУ «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь
- 2) УО «Белорусский государственный университет», Минск, Республика Беларусь
- 3) Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

С развитием промышленности текстильные материалы стали использоваться в спецодежде, авиакосмической, автомобильной, нефтехимической промышленности и т.д. Углеродные материалы и композиты на их основе по своим уникальным характеристикам относятся к перспективным материалам и для медицинской промышленности.

В данной работе пленки аморфного углерода наносились на лавсановую ленту на установке УВНИПА 1-002 методом импульсного катодно-дугового осаждения в вакууме  $3,5 \cdot 10^{-3}$  Па. Перед нанесением покрытия лавсановая лента промывалась в ультразвуковой ванне в этаноле. При напряжении основного разряда 300 В энергия импульсов разряда составляла около 95 Дж.

Во избежание перегрева тонкого полимерного материала длительность импульса составила 0,5 мс, частота следования разрядных импульсов составляла 3 импульса в секунду.

Использовалась графитовая мишень из высокочистого графита МПГ - 6 с плотностью  $1,7 \text{ г/см}^3$  при пористости не более 15%. Температура подложки составляла  $100 \pm 10^\circ\text{C}$ . Толщина покрытий, определенная с помощью интерференционного микроскопа МИИ-4, составляла 230 нм.

На рисунке 1 приведена морфология и элементный состав покрытия. Как следует из рисунка 1а, нанесенное углеродное покрытие является квазиаморфным и неоднородным по толщине, состоящим из отдельных чешуек, разделенных между собой трещинами и изломами. По - видимому, при формировании покрытия возникают упругие напряжения в системе подложка – осажденное углеродное покрытие, приводящее к его растрескиванию.

Исследовалась также морфология поверхности частиц кремния в результате лазерной абляции в жидкости. В качестве мишени использовали поликристаллический кремний, а в качестве среды, в которой находилась мишень, применяли дистиллированную воду. Жидкость принудительно не перемешивали. Для обработки материала использован лазер на алюмоиттриевом гранате (LS-2134D) с длиной волны 1064 нм,

генерирующий в двухимпульсном режиме (импульсы разделены временным интервалом 3 мкс, длительность импульсов 10 нс, частота 10 Гц, энергия одиночного импульса ~0,05Дж.).

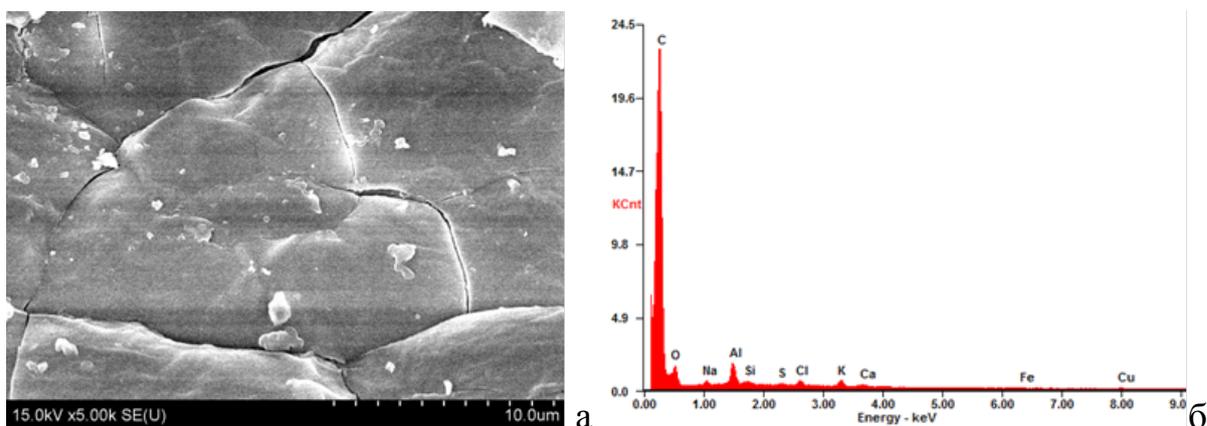


Рисунок 1- Морфология (а) и элементный состав (б) углеродного покрытия, нанесенного на поверхность лавсана

Мишень облучали лазерным излучением в интервале энергий 60–240Дж при временах экспозиции от 1 до 4 мин. При воздействии импульсного лазерного излучения на поверхность мишени происходит испарение материала мишени и образование плазменного факела.

В эрозионный лазерный факел также поступает мелкодисперсная конденсированная фаза материала мишени, попадает в окружающую водную среду. На поверхности мишени образуются кратер в результате многократного импульсного лазерного воздействия (рисунок 2).

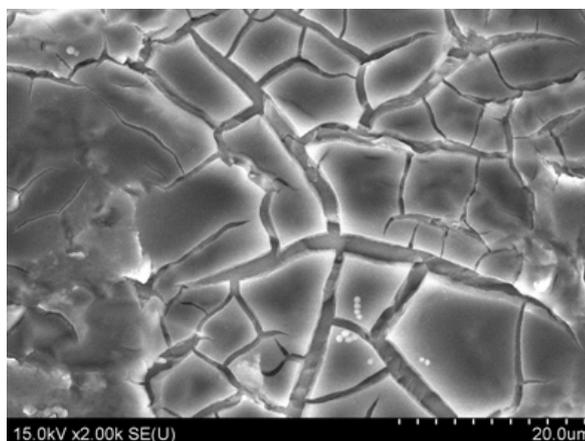


Рисунок 2- Морфология поверхности кратера кремниевой мишени после лазерного воздействия