

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## **INTERNATIONAL WORKSHOP**

**«Multiscale Biomechanics and Tribology  
of Inorganic and Organic Systems»**

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Перспективные материалы с иерархической структурой  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,  
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ  
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

**«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»**

Томск  
Издательский Дом ТГУ  
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/279

## МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОАКТИВНОГО КОМПОЗИТА ГИДРОКСИАПАТИТ-МУНТ

<sup>1</sup>Пономарев А.Н., <sup>1,2</sup>Резванова А.Е., <sup>3</sup>Барабашко М.С.

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

<sup>2</sup>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск

<sup>3</sup>Физико-технический институт низких температур им. Б. И. Веркина НАН Украины, Харьков

Проведены исследования твердости по Виккерсу, модуля Юнга, пористости, трещиностойкости и шероховатости биоактивного композита медицинского назначения гидроксиапатит-МУНТ. В этом композите роль биоактивной матрицы выполняет гидроксиапатит (ГА), а улучшение механических свойств достигается за счет добавок примесей многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ).

Установлено, что добавки МУНТ в количестве до 0.5 вес. % приводят к получению композитной керамики с более высокой твердостью по Виккерсу и меньшей относительной пористостью. С помощью прибора «СОРБТОМЕТР-М» методом адсорбции-десорбции азота определена удельная поверхности ( $S_{ВЕТ}$ ) образцов. Показано, что наличие добавок МУНТ приводит к получению более твердой и плотной керамике.

Выявлено, что коэффициент трещиностойкости увеличивается с увеличением концентраций МУНТ (рис.1). Это обусловлено, по видимому тем, что с увеличением концентраций МУНТ твердость по Виккерсу растет, а модуль Юнга практически не зависит от концентрации МУНТ. Трещиностойкость композита была рассчитана по формулам (1) и (2):

$$K_c = 0.071 * H * a^{1/2} * \left(\frac{E}{H}\right)^{2/5} * \left(\frac{c}{a}\right)^{-3/2} \quad \left(\frac{c}{a} \geq 2.5\right) \quad (1)$$

$$K_c = 0.018 * H * a^{1/2} * \left(\frac{c}{a}\right)^{-1/2} * \left(\frac{H}{E}\right)^{-2/5} \quad \left(\frac{c}{a} \leq 2.5\right) \quad (2)$$

где  $E$  – модуль Юнга,  $H$  – твердость по Виккерсу,  $c$  – длина радиальной трещины, начинающаяся от угла отпечатка индентора (пирамиды),  $a$  – диагональ пирамиды.

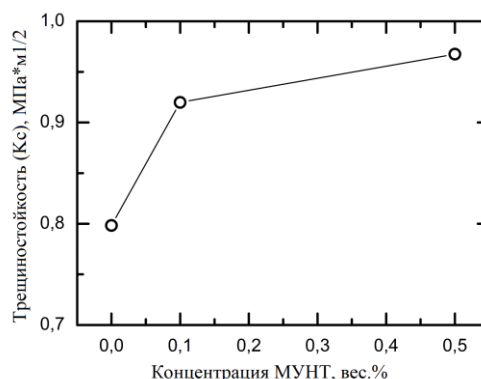


Рисунок 3 - Зависимость трещиностойкости ( $K_c$ ) от концентраций МУНТ

Исследование шероховатости поверхности композита было проведено с помощью профилометра Zygo New. Установлена зависимость  $Ra$  от концентрации МУНТ.