

**Метод анализа данных конфокальной и сканирующей электронной микроскопии для изучения разрушения однонаправленных композитов**

**Научный руководитель – Хохлов Андрей Владимирович**

*Наконечный Егор Ильич*

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Физический факультет, Москва, Россия

*E-mail: egor.nak@bk.ru*

Всестороннее изучение механических свойств композитов требует детального анализа поверхности разрушения, который позволяет получить больше информации о механизмах разрушения и оценить характеристики материала [1, 2]. В данной работе исследуются однонаправленные алюмоматричные композиты, армированные углеродными волокнами. Основная цель — разработка метода компьютерного анализа поверхности разрушения для получения таких характеристик, как распределение длины филаментов относительно матрицы, оценка площади матрицы и площади филаментов.

Для анализа используются два источника информации: сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) и конфокальная лазерная сканирующая микроскопия (КЛСМ). СЭМ обеспечивает высокое разрешение и позволяет четко разграничить углеродные волокна и алюминиевую матрицу, что необходимо для детектирования филаментов. КЛСМ, в свою очередь, предоставляет информацию о высоте рельефа. В случае сильно развитых поверхностей требуются данные поверхностей разрушения обеих половин сломанного образца, для частичного восстановления рельефа (основываясь на том, что половины комплиментарны)

В итоге методика включает следующие этапы: (1) получение СЭМ- и КЛСМ-изображений обеих половин образца; (2) сопоставление изображений с коррекцией ориентации, масштаба; (3) восстановление рельефа с заполнением недостающих данных; (4) выделение филаментов и матрицы; (5) расчет характеристик поверхности разрушения образца.

Полученные данные о распределении длин филаментов могут быть импользованы для оценки прочности композита и исследования его механических свойств [3].

**Источники и литература**

- 1) Chen X.-Q., Hu G.-X. The Effect of Matrix Alloying on the Tensile Strength of Carbon-fibre-reinforced Aluminium Composites // Materials Science and Engineering. - 1986. - No 84 . - pp. 171-176.
- 2) Bale H. A. et al. Real-time quantitative imaging of failure events in materials under load at temperatures above 1,600 C //Nature materials. – 2013. – Т. 12. – No. 1. – pp. 40-46.
- 3) Galyshev S., Orlov V., Atanov B., Kolyvanov E., Averichev O., Akopdzhanyan T. The Effect of Tin Content on the Strength of a Carbon Fiber/Al-Sn-Matrix Composite Wire // Metals. - 2021. - vol. 11 (12)