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»

DOI: 10.17223/9785946218412/316

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ
РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
МИКРОСТРУКТУРЫ КОМПОЗИТОВ В4С**

¹Коробенков М.В., ¹Нарикович А.С., ²Левков Р.В., ¹Снигирев А.А.

¹*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград*

²*Томский государственный университет, Томск*

Высокопрочные керамики на основе карбида бора привлекают особое внимание в областях, где требуется высокая твердость и хорошая износостойкость, например в качестве струйных сопел, инструментов для правки колес и легких броневых плит. Поскольку карбид бора имеет широкую область поглощения теплых нейтронов, он активно используется в ядерной промышленности в качестве таблеток и защитных экранов поглотителей нейтронов. Для достижения оптимальных свойств изделий из карбида бора требуется контроль изготовления на каждом этапе производства, начиная с определения дисперсности порошковой системы и структурно-фазового состояния и заканчивая определением внутренней микроструктуры полученных образцов. Современные методы определения микроструктуры очень затратны по времени, и включают в себя подготовку поверхности образцов с последующим травлением. В данной работе предложен метод определения дисперсности порошковой системы и внутренней микроструктуры с помощью высокоразрешающей компьютерной томографии.

Оценка дисперсности порошковой системы проводилась с использованием томографа Y.Cheetah фирмы "YXLON". Основными компонентом системы является микрофокусная рентгеновская трубка с анодом-мишенью пропускающего типа, которая генерирует конический рентгеновский луч. Мишень представляет собой слой вольфрама толщиной 6 мкм, напыленного на алмазное окно. Система фокусировки электронного пучка формирует фокусное пятно размером менее 2 мкм на мишени, что обеспечивает высокий контраст на изображениях и позволяет проводить оценку внутренней структуры с высокой точностью визуализации. Порошки карбида бора предварительно подверглись мехактивации в планетарной мельнице в течение трех и шести минут. Полученные порошковые системы были помещены в полимерные стержни диаметром 1.5 мм. Режимы сканирования образцов подбирали с учетом особенностей дисперсности порошковой системы. Полученные результаты показали наличие крупных осколков неправильной формы со средним размером 20 микрон и более мелкой фракции порядка 8 микрон. Мехактивация привела к значительному уменьшению крупных фракций порошка и получению более гомогенному распределению по размерам с увеличением удельной поверхности с 3.96 м²/г до 5.98 м²/г (180 секунд мехактивации) и 8.12 м²/г (360 секунд мехактивации).

Из полученных порошков методом горячего прессования были изготовлены цилиндрические образцы. Процесс изготовления включал изостатическое прессование 7.5 кН с одновременным нагревом до температуры 1800°C в течение 15 минут и высокотемпературной выдержкой в течение 20 минут. Остывание образцов проходило вместе с печью до комнатной температуры.

Оценку внутренней микроструктуры полученных образцов проводили с использованием томографа Y.Cheetah фирмы "YXLON". Режимы сканирования подбирали с учетом микроструктурных особенностей образцов. Трехмерную визуализацию полученных образцов проводили с использованием программного комплекса VGStudio, в котором данные восстанавливаются по алгоритму Фельдкампа. Работа с 2D-изображениями выполнялась в режиме многоплоскостной реконструкции. Результаты исследований показали наличие микродефектов, связанных с присутствием свободного углерода.

Исследование было поддержано из средств субсидии, выделенной на реализацию Программы повышения конкурентоспособности БФУ им И.Канта.