

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кияшко М.В.
«Закономерности формирования керамики на основе реакционно-связанного карбида кремния при наличии свободного кремния»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний веществ

Карбидокремниевые материалы обладают уникальной твердостью, уступающей только твердости алмаза и карбида бора, высокой теплопроводностью и коррозионной стойкостью по сравнению с другими керамическими материалами, причем карбид кремния способен работать практически с различными кислотами и органическими веществами, за исключением плавиковой кислоты. Эти свойства вызывают большой интерес к ним, как перспективным материалам для изделий конструкционного и антифрикционного назначения. Свойства карбидокремниевой керамики зависят от технологии ее получения. Наиболее высокие свойства достигаются при горячем прессовании, однако процесс этот энергозатратный, требует специального оборудования, поэтому был разработан более экономичный метод – реакционное спекание карбида кремния.

Исследованию физико-химических превращений при получении реакционно-связанного карбида кремния и определению характеристик керамики на его основе в зависимости от режимов получения и посвящена диссертационная работа Кияшко М.В.

Соискатель изучал процесс получения карбидокремниевой керамики по достаточно сложной и длительной технологии, состоящей из смешивания порошка карбида кремния двух дисперсностей с парафином для получения шликера, заливки в цилиндрическую форму, охлаждения, отжига при температуре 600-630 °С в течение 2 ч для удаления парафина, четырехкратной пропитки бакелитовым лаком с последующим пиролизом при температуре 1600 °С в вакууме для образования углерода, силицировании при температуре 1800 °С в вакууме в течение 2 ч.

В процессе проведения экспериментов Кияшко М.В. установил, что при удалении парафиновой связки происходит образование оксида кремния, который, связываясь с карбидом кремния, позволяет придать заготовке необходимую для транспортировки прочность. Увеличение от 1 до 4 циклов пропитки карбидокремниевой основы бакелитовым лаком и пиролиза обеспечило увеличение содержания углерода от 5 до 15 %, а это, в свою очередь, повысило количество карбида кремния в реакционно-связанном карбиде кремния с 78 до 93 об. %.

Соискателем представлены механические и теплофизические свойства полученной карбидокремниевой керамики в зависимости от объемного содержания карбида кремния, некоторые из которых выше значений, характерных для типовой реакционно-связанной карбидокремниевой керамики.

Кияшко М.В. разработана физико-математическая модель реакционной инфильтрации кремниевого расплава в пористый C/SiC каркас, с помощью которой можно определить длительность силицирования для формирования структуры RB-SiC в зависимости от толщины образца.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате не указаны причины получения столь низких значений предела прочности при изгибе (225 ± 52 МПа) при высоком значении модуля упругости (430 ± 40 ГПа) и ТКЛР ($2 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$), в то время, как известно, что RB-SiC, даже при содержании карбида кремния 90 %, имеет предел прочности при изгибе 440 МПа, а ТКЛР $3-4 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$.

2. Столь длительная и энергозатратная технология получения RB-SiC, которую применял соискатель, может быть оправдана только для получения изделий сложной формы, получить которые технологией прессования в прессформах невозможно, однако в работе данные о возможности применения разработанной технологии для получения таких изделий отсутствуют.

3. В работе отсутствуют данные о практическом применении разработанной технологии. В разделе «Рекомендации по практическому использованию результатов» указано, что «Результаты диссертации были использованы ... для оптических применений (приложение А)», однако в автореферате приложение А отсутствует.

4. В автореферате имеются опечатки, в частности, на рисунке 9а единицы измерения ТКЛР – 10^6K^{-1} .

Несмотря на сделанные замечания, диссертационная работа представляет определенный научный интерес, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Главный научный сотрудник
лаборатории сверхтвердых и
износостойких материалов
Государственного научного
учреждения «Институт
порошковой металлургии
имени академика О.В. Романа»,
доктор технических наук, профессор

Л.Н.Дьячкова

11.10.2023

Я, Дьячкова Л.Н., согласна на размещение отзыва в сети Интернет.

Верно:
Зав. Отделом
11.10.2023



С отзывом ознакомлен
25.10.2023

М.В. Кияшко