

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы *Каченюка Максима Николаевича* «Формирование структуры и свойств керамических материалов на основе соединений титана, циркония, кремния при консолидации искровым плазменным спеканием», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности: 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы

Современное развитие таких отраслей промышленности, как авиационная, энергетическая, машиностроительная и др., связано с разработкой и внедрением новых материалов, обеспечивающих работоспособность ответственных узлов и конструкций в различных условиях эксплуатации. В последнее время в качестве новых материалов большой интерес представляет керамика на основе МАХ-фаз. Большинство материалов на основе МАХ-фаз сочетают свойства керамики и металлов: высокий модуль упругости, относительно низкая твердость, низкая плотность, высокая химическая и коррозионная стойкость, устойчивость к тепловым ударам. Материалы данного класса обладают хорошей электро- и теплопроводностью, устойчивостью к высокотемпературному окислению, высокой радиационной стойкостью и хорошо обрабатываются механически. Одним из наиболее перспективным из них является карбосилицид титана.

В связи с вышесказанным, актуальность диссертационной работы, Каченюка Максима Николаевича, направленная на разработку научных основ формирования структуры и свойств керамических материалов на основе системы Ti-SiC-С при их синтезе и консолидации различными методами (горячее прессование, искровое плазменное вакуумное спекание) не вызывает сомнения.

Научная новизна работы заключается в установлении механизма образования соединений в системе Ti-SiC-C при механосинтезе; установлении последовательности реакций синтеза карбосилицида титана при интенсивной пластической деформации; определении механизма формирования структуры при искровом плазменном спекании системы Ti-SiC-C; установлении закономерностей формирования фаз в системе Ti-SiC-C при различных видах консолидации, позволяющие прогнозировать фазовый состав материала от параметров синтеза, что позволило предложить физическую модель, связывающую фазовый состав, пористость и параметры реакционного синтеза фаз в условиях консолидации методами горячего прессования и искрового плазменного спекания.

Практическая значимость работы заключается в разработке новых износостойких материалов на основе карбида титана, полученных методом искрового плазменного спекания (патент РФ №2610380, №2372167) обладающие износостойкостью не менее чем в десять раз большей по сравнению с карбидом кремния; разработке технологических рекомендаций для производства износостойких материалов на основе карбосилицида титана, методом искрового плазменного спекания (патент РФ №2638866), обеспечивающие повышенный ресурс работы и более высокую производительность по сравнению с горячим прессованием; разработке способа получения композиционного керамического материала на основе карбосилицида титана, методом горячего прессования (патент РФ №2421534) позволяющий повысить ресурс работы пар трения по сравнению с карбидом кремния полученного горячим прессованием.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современного производственного и исследовательского оборудования. Основные

выводы и результаты работы доложены на специализированных всероссийских и международных научно-технических конференциях и не противоречат теоретическим положениям материаловедения и порошковой металлургии.

Содержание диссертационной работы опубликовано 59 печатных работах: в том числе 20 статьях в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, 16 статьях в изданиях, индексируемых в Scopus/WebofScience, 9 патентах РФ на изобретения, 14 тезисах докладов на российских и международных конференциях.

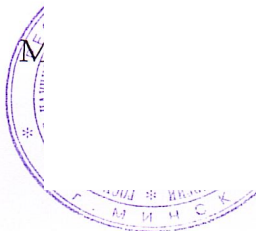
Замечания:


1. Тема диссертационной работы не совсем точна, в основном, работа направлена на проведения исследований в системе Ti+Si+C (1-6 главы), а не керамических материалов на основе соединений титана, циркония, кремния. Также, кроме указанного в названии работы метода консолидации, искрового плазменного спекания, автор большое внимание уделяет исследованиям по получению компактных материалов в системе Ti+Si+C методами горячего прессования и вакуумного спекания.
2. Из текста автореферата не понятно, чем обусловлен выбор составов исследуемых материалов (таблица 1, стр. 8). Состав $3\text{Ti}+1,25\text{SiC}+0,75\text{C}$ и T17SC значительно отличаются по содержанию карбида кремния и углерода.
3. В Главе 4, более точно применять термин механохимическое взаимодействие или механосинтез, а не механоактивация, если речь идет о химических взаимодействиях в порошковых материалах системы Ti+Si+C при интенсивной пластической деформации в высокоэнергетической мельнице.

Сделанное замечание в коей мере не снижают ценности работы, которая полностью удовлетворяет требованиям докторским диссертациям, характеризуется актуальностью, имеет научную новизну и практическую значимость, а диссертант **Каченюк Максим Николаевич** заслуживает присвоения ему ученой степени «доктора технических наук» по специальности 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Генеральный директор
Государственного научно-производственного
объединения порошковой металлургии –
директор Института порошковой металлургии
имени академика О.В.Романа
адрес: 220005, Республика Беларусь,
г. Минск, ул. Платонова, 41
тел.: +375-17-292-13-25,
e-mail: alexil@mail.belpak.by
доктор технических наук, профессор,
академик НАН Беларуси

Александр Федорович Ильющенко




пись, дата)