

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КАЧЕНИЮКА Максима Николаевича,
на тему «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.

Диссертационное исследование, выполненное М.Н. Каченюком, посвящено моделированию и экспериментальному изучению термодинамических и кинетических закономерностей процессов фазообразования в системе титан – кремний – углерод и разработке научных основ формирования структуры и свойств материалов на основе фаз указанной системы.

Поставленная цель продиктована необходимостью повышения технической и экономической эффективности процессов получения композиционных функциональных материалов, сочетающих высокую твердость, износостойкость, антифрикционные свойства, обрабатываемость резанием, пониженную хрупкость с низкой плотностью, электропроводностью, жаростойкостью и коррозионной стойкостью, что предопределило важность рассматриваемой работы в стратегическом плане и ее актуальность в более узком смысле как часть разработки дизельного двигателя нового поколения.

Четкая постановка цели и определение круга задач, решение которых было необходимо для достижения поставленной цели, позволили диссертанту сформулировать стратегию и методологические принципы синтеза новых композиционных материалов и технологии получения изделий на их основе. Поставленные задачи в целом успешно решены автором работы, чему решающим образом способствовало широкое и научно обоснованное использование современных методов исследования. Научная ценность полученных диссертантом результатов определяется их универсальностью и достоверностью.

Практическая значимость представленной к защите работы заключается в разработке технологии синтеза и консолидации карбосилицида титана и некоторых других фаз изучаемой системы, исследовании влияния на указанные процессы добавок оксидов алюминия и циркония. Доказательством практической полезности диссертационного исследования служит использование его результатов при проектировании дизельного двигателя нового поколения. Приоритетный характер разработок автора подтверждается девятью патентами РФ на изобретения.

Вместе с тем, необходимо отметить, что, на наш взгляд, спорным является утверждение автора о том, что процессы фазообразования в системе титан – кремний – углерод в процессе спекания без применения физических воздействий, кроме термообработки при высокой температуре, можно охарактеризовать как реакционное спекание.

Технология реакционного спекания отличается от других методов спекания, при которых также имеют место химические взаимодействия между компонентами спекаемой массы, тем, что формирование плотного твердого материала при воздействии высокой температуры на пористую заготовку происходит за счет образования в спекаемом материале новых фаз в результате протекания химических реакций между твердыми компонентами заготовки и внешним реагентом. В этом случае величина и знак объемных изменений в процессе спекания зависят от соотношения суммарных объемов продуктов

реакции и исходных реагентов. При реакционном спекании уплотнение заготовки происходит потому, что объем продукта реакции больше, чем объем твердого реагента, вступившего в реакцию, поскольку второй реагент (жидкий или газообразный) поступил в зону реакции извне.

В исследованных в рассматриваемой работе процессах фазообразования внешние реагенты не участвуют.

Кроме того, в тексте автореферата содержатся положения, которые нуждаются в уточнении. Так, не ясен физический смысл отрицательных значений скорости изменения высоты (рис. 7 и 18). Не оговорены размерность температуры в выражениях (6 – 8), вид пористости спеченных образцов, условия термоциклирования..

В тексте встречаются неудачные выражения («рост решетки материала» на стр. 22, «теплота энергии активации» на стр. 26) и погрешности оформления (вес. % вместо масс. % в таблице на рис. 5, дважды приведенная под разными номерами зависимость твердости карбосилицида титана от содержания фазы и пористости материала на стр. 19).

Сделанные замечания, однако, не ставят под сомнение основные положения, сформулированные автором на основании выполненных им теоретических и экспериментальных исследований, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

В целом представленная к защите диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отечественного машиностроения. Ее автор, Каченюк Максим Николаевич, достоин присуждения искомой степени.

Генеральный директор ООО «Вириал»
194156, Санкт-Петербург,
пр. Энгельса, 27, а/я 52
тел. (812) 294-25-83, info@virial.ru

Румянцев Владимир Игоревич

НОСЬЮ *