

## О Т З Ы В

На автореферат диссертации Щукина Александра Сергеевича “Исследование взаимодействия продуктов горения системы Ni-Al с тугоплавкими металлами W, Mo и Ta”, Представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Интерметаллиды представляют собой такой уникальный класс материалов, которые сохраняют равновесное состояние почти до температуры плавления. Среди них особое место занимают соединения в системе Ni-Al, которые имеют высокие физико-механические свойства, в том числе жаростойкость и прочность. Использование энергосберегающей, экологически чистой технологии СВС для создания сплавов на основе Ni-Al, содержащих нити и волокна из W, Mo, Ta, а также для нанесения покрытий из интерметаллидов Ni-Al на поверхность тугоплавких металлов W, Mo и Ta, к которому посвящена диссертационная работа А. С. Щукина, является актуальным в современном материаловедении. Актуальность проведенных исследований подтверждается выполнением с участием автора 6 значительных проектов по этому направлению.

Для выполнения поставленной цели – получение методом СВС композитных и слоистых материалов на основе систем Ni-Al-Me (Me= W, Mo, Ta), автор использовал современные методы исследования. Во время решения поставленной цели автором были найдены интересные научные и инженерные подходы. Среди научной новизны диссертационной работы следует отметить обнаружение двухстадийной структуры волны горения составов (Ni+Al) + 5 ат.% W + 1-5 ат.% NiO. Впервые показана возможность синтезирования, обладающего высокими физико-механическими свойствами, тяжелого сплава высокой плотности ( $15,7 \text{ г/см}^3$ ) следующего состава 90 масс.% W + 10 масс.% Ni+Al методом электротеплового взрыва.

Интересны научные результаты исследования возможности нанесения покрытий из интерметаллида NiAl на подложки из тугоплавких металлов W, Mo и Ta методом СВС.

Особо нужно отметить высокий научный уровень проведенных исследований и анализа полученных данных.

Кроме научной новизны диссертационная работа имеет большую практическую ценность, среди которых нужно выделить возможность создания неразрывного соединения тугоплавких металлов W, Mo и Ta с интерметаллидом NiAl и получение наноразмерных нитей и волокон тугоплавких металлов (W, Mo) методом СВС.

К представленной работе имеется следующее замечание. Известно, что при получении материалов методом СВС-тепловой взрыв, скорость нагрева существенно влияет на свойства получаемого продукта, в частности на фазовый состав и пористость. Установление автором оптимального значения скорости нагрева при синтезе методом ЭТВ тяжелого сплава (90 масс.% W + 10 масс.% Ni+Al), по нашему мнению можно было получить более высокие значения физико-механических свойств. Здесь же надо сказать, что данное замечание не снижает ценность работы.

Диссертационная работа Александра Сергеевича Щукина "Исследование взаимодействия продуктов горения системы Ni-Al с тугоплавкими металлами W, Mo и Ta", Представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества, выполнена на компетентном научном уровне. Она полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор Щукин Александр Сергеевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Тавадзе Гиорги Фердинандович

Доктор технических наук, профессор. Академик НАН Грузии

Директор Института металлургии и материаловедения им. Фердинанда Тавадзе

Ониашвили Гиорги Шотаевич

Доктор технических наук, профессор. Начальник отдела материаловедения Института металлургии и материаловедения им. Фердинанда Тавадзе

0186, Грузия, Тбилиси, ул. Миндели 10. Институт металлургии и материаловедения им. Фердинанда Тавадзе.

[tavadzeg@gmail.com](mailto:tavadzeg@gmail.com) +995 32 237 02 67

[g.oniashvili@gtu.ge](mailto:g.oniashvili@gtu.ge) +995 32 237 99 45

19.11 2018

