

Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»
Военно-промышленная корпорация «НПО машиностроения»
Открытое акционерное общество



«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»
(ОАО «УНИИКМ»)

Новозыгинская ул., д.57, г. Пермь, Россия, 614014

e-mail: uniikm@yandex.ru, www.uniikm.ru

Тел. (342) 267-07-68, 263-17-22

Факс. (342) 263-16-00

ОКПО 07523132, ОГРН 1095906003490

ИНН / КПП 5906092190 / 590601001

Учёному секретарю
диссертационного
совета Д 212.132.05
при НИТУ «МИСиС»
Т.А. Лобовой

119049, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 4,
НИТУ «МИСиС»

№ 1045/604 от 15.03.2016

На № _____ от _____
О направлении отзыва на автореферат

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации А.А. Непалушева
«Получение реакционных тепловыделяющих активированных составов и лент на
их основе для соединения материалов», представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая
металлургия и композиционные материалы.

Приложение: отзыв на 2 листах в 2 экземплярах.

Генеральный директор

В. Ю. Чунаев

Щурик А.Г.
(342) 263-15-60

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор

ОАО «УНИИМ»

В.Ю. Чунаев

2016 г.

Отзыв

на автореферат диссертации А.А. Непапушева «Получение реакционных тепловыделяющих активированных составов и лент на их основе для соединения материалов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Повышение уровня физико-механических свойств вновь создаваемых конструкционных материалов и изделий из них является постоянной задачей материаловедов участвующих в этих работах. Соединение элементов конструкций современной авиа-космической техники сопровождается как правило требованием обеспечения необходимой прочности их соединения как при соединении однородных по составу элементов, так и при соединении элементов разного состава. Задачу разработки способа и получения на его основе реакционных тепловыделяющих активированных составов и лент для соединения различных тугоплавких материалов поставил автор данного автореферата. Работа велась на основе государственного контракта, гранта РФФИ, гранта НИТУ «МИСиС» и актуальность её выполнения не вызывает сомнений.

Реализованный А.А. Непапушевым метод СВС с использованием экзотермических составов и изготовленных из них реакционных плёнок предварялся изучением влияния механического активирования выбранных порошковых смесей. Механически активированная стехиометрическая смесь никеля с алюминием показала реализацию экзотермической реакции образования интерметаллида NiAl в барабане мельницы. Последующий низкотемпературный отжиг смеси обусловил образование интерметаллида NiAl_3 и заметное снижение температуры инициирования высокотемпературного синтеза.

Важными результатами установленной автором корреляции режимов активирования, температуры зажигания смеси и её структурой стало установление возможности снижения температуры зажигания смесей состава $\text{Ni} + \text{Al}$ на 290°C и состава $\text{Ti} + 0,6\text{Si}$ на 550°C , когда они были получены при оптимальных режимах механического активирования. Интересным результатом структурных исследований активированных фаз смесей, экспериментально подтверждённым методами электронной микроскопии высокого разрешения,

стало установление фактов атомного упорядочения фаз в отдельных участках смеси, а также наличие в смеси нанокристаллических промежуточных фаз, не регистрируемых методом рентгеновской дифракции. Использование высокоскоростного сканирующего электротермографа при изучении смеси Ni + Al позволили А.А. Непапушеву найти и сопоставить энергии активации неактивированной и активированной смеси. Энергия активации последней составила 83 кДж/моль, что практически вдвое ниже, чем у неактивированной смеси.

Разработанная автором методика соединения углеродных материалов разного состава основана на использовании разработанных в работе энерговыделяющих лент и механически активированного порошка Ni/Al в смеси с порошком Ti.

К замечанию по этой части работы можно отнести отсутствие в тексте информации о прочности самого соединения, образующегося в реакции порошка Ni/Al в смеси с порошком Ti, поскольку информация о разрушении образца «по УУКМ (точка 1)» (стр. 21) не несёт информации о прочности соединения из этих компонентов.

Работа выполнена с использованием широкого спектра современного оборудования, обеспечившего получение значительного объёма экспериментальных данных, представляющих интерес для практики и дальнейшего развития технологических процессов с использованием метода СВС. Наряду с научными публикациями, описывающими достигнутые результаты, А.А. Непапушев имеет в соавторстве патент РФ на способ получения реакционных фольг.

В автореферате описана законченная научно-исследовательская работа, выполненная на высоком уровне. Работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Соискатель А.А. Непапушев заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Щурик Александр Георгиевич,
главный научный сотрудник, учёный секретарь НТС, к.х.н.

Открытое акционерное общество

«Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов»,
Новозвягинская ул., д.57, г. Пермь, Россия, 614014,

тел. - (342) 263-15-60, e-mail: uniikm@yandex.ru, www.uniikm.ru