

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипова Михаила Сергеевича на тему

«Влияние нихрома и вольфрама на структуру и свойства композиционных материалов на основе карбида титана, полученных СВС-экструзией», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества»

Диссертационная работа Антипова М.С. посвящена актуальному исследованию по установлению влияния нихрома и вольфрама на структуру и свойства композиционных материалов на основе карбида титана, полученных СВС-экструзией, исследованию влияния состава исходных шихтовых заготовок и технологических параметров СВС-экструзии на структуру и свойства разрабатываемых композитов.

Автор провел большой объем экспериментальных исследований и выполнил количественную и качественную обработку полученных данных. Полученные научные результаты обладают научной новизной и имеют практическое применение, подтвержденное соответствующими актами. В диссертационной работе изучены температура и скорость горения в зависимости от исходного состава, относительной плотности и количества вольфрама; изучена формуемость материалов; экспериментальным путем были определены оптимальные технологические параметры СВС-экструзии, при которых достигается максимальная длина стержня; изучены микроструктура и фазовый состав; изучена способность экструдированных стержней применяться в качестве электродов для нанесения защитных покрытий методом электроискрового легирования.

Практическая важность работы состоит в разработке и оптимизации технологических режимов СВС-экструзии для получения длинномерных стержней диаметрами 3-10 мм и длиной до 300 мм из материалов на основе TiC-NiCr и TiC-NiCr-W с повышенными механическими свойствами по сравнению с имеющимися аналогами, которые были применены в качестве электродов для нанесения защитных покрытий методом электроискрового легирования на металлорежущий инструмент (сверла), ножи сельскохозяйственной техники, медицинский инструмент (экскаватор).

Материал изложен логично, грамотным научным языком. Сформулированные выводы соответствуют полученным результатам, что свидетельствует о достижении цели работы и выполнении поставленных задач. Автореферат структурирован, информативен и отражает суть работы.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 19 печатных работах, в 1 патенте РФ и 1 ноу-хау, что свидетельствует о высоком уровне исследований, проведенных автором.

По содержанию автореферата имеется следующее замечание. На рис. 7в приведен фрагмент дифрактограммы в угловом диапазоне  $35-62^\circ$  для материалов, полученных методом СВС-экструзии, на котором отмечен карбид хрома. Для материала, полученного методом СВС, такого рода фрагмент не приведен, что вносит некоторую неопределенность в установлении наличия карбида хрома.

Учитывая актуальность и новизну работы, а также уровень проведенных исследований, диссертационная работа Антипова М.С. является законченной научно-квалификационной работой. Работа свидетельствует о наличии у ее автора квалификации, соответствующей степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – «Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Доцент кафедры А2 «Технология  
конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»,  
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный  
Технический университет «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф. Устинова,  
кандидат технических наук, доцент

 Воробьева Галина Анатольевна

Согласна на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Антипова Михаила Сергеевича и последующую их обработку.

Доцент кафедры А2 «Технология  
конструкционных материалов и производства ракетно-космической техники»,  
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный  
Технический университет «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф. Устинова,  
кандидат технических наук, доцент

 Воробьева Галина Анатольевна

Подпись ФИО пишущего отзыв удостоверяю

ПОДПИСЬ  
УДОСТОВЕРЯЮ

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ  
КАДРОВ  
СЕРГЕЕВАС.А.

Полное наименование предприятия: ФГБОУ ВО Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Почтовый адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1

Телефон: 8 (812) 316-23-94

Официальный сайт: <https://www.voenmeh.ru/>

Электронная почта: [komdep@bstu.spb.su](mailto:komdep@bstu.spb.su)