

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипова Михаила Сергеевича

«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»

Одна из основных задач инструментального производства – обеспечение качества металлорежущего инструмента, в частности его износостойкости. Электроискровое легирование (ЭИЛ) является перспективным способом увеличения ресурса работы изделий, но для этого в процессе обработки используют дорогостоящие электроды на основе карбида вольфрама. Метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в сочетании с высокотемпературным сдвиговым деформированием (СВС-экструзия) позволяет получать твердосплавные, керамические и композиционные материалы, которые являются хорошей альтернативой к традиционно используемым для изготовления электродов на основе карбида вольфрама. Принципиально новым направлением развития метода СВС-экструзии является использование металлических связок, химически реагирующих с исходными компонентами и продуктами горения. Это обеспечивает повышение механических свойств синтезируемого материала. В связи с этим диссертационная работа Антипова М.С., посвященная разработке и получению методом СВС-экструзии длинномерных стержней на основе карбида титана с металлической связкой нихром (NiCr) и легирующей добавкой вольфрама, является **актуальным** исследованием.

Решение поставленных в диссертации задач позволило получить новые знания, важные для разработки металллокерамических стержней в качестве электродов для нанесения методом ЭИЛ защитных покрытий на металлорежущий и медицинский инструмент. К числу наиболее **значимых научных результатов**, по нашему мнению, можно отнести результаты по установлению взаимосвязи исходного состава синтезированных материалов на основе Ti-NiCr и TiC-NiCr-W и технологических параметров СВС-экструзии с фазовым составом и физико-механическими характеристиками синтезированных сплавов, а также экспериментальное подтверждение повышения микротвердости материала до 26 ГПа при добавлении 10 масс. % вольфрама в исходную шихту.

Полученные данные являются результатом кропотливой и хорошо спланированной работы диссертанта, они описаны в многочисленных публикациях, в том числе в высокорейтинговых изданиях. На основе полученных данных автором разработан новый способ изготовления электродов для ЭИЛ и электродуговой наплавки (получен патент), а также разработано ноу-хау на технологические режимы СВС-экструзии для получения СВС-

электродов из материалов на основе TiC-NiCr.

Результаты, представленные в диссертационной работе, имеют четкое практическое обоснование, они подтверждены экспериментальными данными. Работа хорошо структурирована, автореферат отражает ее основное содержание. По содержанию автореферата можно сделать следующее *замечание/вопрос*:

- На рисунке 10 приведена зависимость степени деформации (при исследовании формуемости) от содержания никрома и вольфрама в исходной смеси. Из текста автореферата не ясно, почему при содержании никрома 30 масс. % на зависимостях наблюдается экстремум? С какими механизмами деформации или структурными превращениями это может быть связано? И почему содержание вольфрама в смеси мало влияет на положение максимума?

Указанное замечание не снижает практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Антипов Михаил Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Заведующая лабораторией физики иерархических структур в металлах и сплавах ИФПМ СО РАН, доктор физико-математических наук, доцент



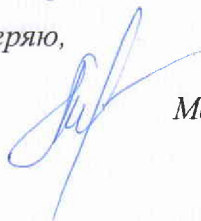
Астафурова Елена Геннадьевна

Научный сотрудник лаборатории физики иерархических структур в металлах и сплавах ИФПМ СО РАН, кандидат физико-математических наук



Майер Галина Геннадьевна

Подпись Е.Г. Астафуровой и Г.Г. Майер удостоверяю, Ученый секретарь ИФПМ СО РАН, кандидат физико-математических наук



Матолыгина Наталья Юрьевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН),
634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4
email: ksa@ispms.ru
тел.: 8(3822)492-125
24.09.2025