

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы **Авдеенко Евгения Николаевича** на тему **«Разработка нового поколения иерархических крупнозернистых твердых сплавов с особо однородной структурой»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

Работа Е.Н. Авдеенко направлена на поиск составов и разработку способов получения новых твердых сплавов с улучшенными эксплуатационными характеристиками, благодаря которым они могут быть широко использоваться в строительстве, горнодобывающей промышленности и прочих отраслях. Ввиду того, что некоторые свойства таких сплавов являются взаимоисключающими (например, износостойкость и трещиностойкость), поиск оптимального сочетания состава, структуры и способа их синтеза представляется сложной и важной задачей.

Исходя из автореферата можно сделать заключение, что работа содержит грамотно и логически изложенные результаты и анализ систематических исследований состава и структуры исходных реагентов и конечных продуктов – сплавов систем W-Co-C-TaC. Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей формирования структуры и свойств твердых сплавов в зависимости от содержания углеродной и карбидных фаз разного состава. Соответственно, новые твердые сплавы с наиболее оптимальным сочетанием свойств представляются весьма перспективными для широкого практического применения.

Достоверность изложенных в работе результатов и их анализ не вызывают сомнений, поскольку они были получены с использованием комплекса современных физико-химических и физико-механических методов и методик анализа с использованием соответствующего оборудования.

Материалы диссертации хорошо представлены на Международных и Всероссийских профильных конференциях, опубликованы в статьях в рекомендованных ВАК журналах, тезисах докладов в сборниках трудов конференций. По материалам диссертационной работы получены патенты и зарегистрированы 4 ноу-хау, что подтверждает новизну, изобретательский уровень, конкурентоспособность, практическую значимость и актуальность полученных результатов.

### Замечания и вопросы по автореферату:

Стр.12 – Присутствует ли тантал в элементарном виде в синтезируемых образцах сплавов Co-W-C-TaC? Как отразится на эксплуатационных характеристиках сплавов полная замена C на TaC?

Стр.10 – Почему «нежелательная» фракция D5 попадает в диапазон целевого полупродукта D5-15? Чем обусловлен выбор диапазона D5-15?

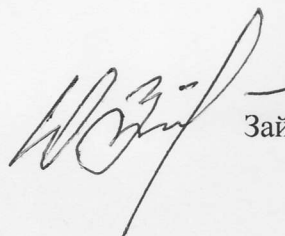
Стр.14 – Какими элементами/соединениями представлена  $\eta$ -фаза?

Стр.14 – Проводилась ли термодинамическая оценка взаимодействия W и WC с TaC? Имеется ли точный состав высокомодульной карбидной фазы W-Ta-C?

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы. По актуальности, научной и практической значимости, достоверности и востребованности результатов, полноте их освещения в печати и апробации на

отечественных и зарубежных научно-практических мероприятиях диссертационная работа Е.Н. Авдеенко «Разработка нового поколения иерархических крупнозернистых твердых сплавов с особо однородной структурой» удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24.09.2013 г.), а ее автор - Авдеенко Евгений Николаевич, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Доктор химических наук, профессор,  
научный руководитель ФГБУН Института  
высокотемпературной электрохимии УрО РАН.  
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,  
т. 8-343-374-50-89;  
zaikov@ihite.uran.ru



Зайков Юрий Павлович  
13.08.2019 г.

Кандидат химических наук, старший  
научный сотрудник лаборатории  
электродных процессов ФГБУН Института  
высокотемпературной электрохимии УрО РАН.  
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,  
т. 7-950-207-19-46;  
suzdaltsev\_av@mail.ru



Суздальцев Андрей Викторович  
13.08.2019 г.

Подписи Зайкова Ю.П. и Суздальцева А.В. заверяю,  
Ученый секретарь ФГБУН Института  
высокотемпературной электрохимии УрО РАН,  
кандидат химических наук



Кодинцева Анна Олеговна  
13.08.2019 г.

