

О Т З Ы В

официального оппонента о диссертационной работе Оглезнева Никиты Дмитриевича «Разработка композиционных материалов электродов-инструментов с улучшенными эксплуатационными характеристиками для обработки металлических сплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

1. Актуальность темы диссертации

Широкое использование в машиностроении материалов с особыми физико-механическими характеристиками, обуславливающими их плохую обрабатываемость традиционными методами, создание деталей со сложными формами, повышенными требованиями к качеству поверхностного слоя и точности изготовления, необходимость снижения себестоимости обработки и повышения производительности труда – все это является предпосылками к использованию прогрессивных технологий обработки материалов, в том числе, электроэрозионного метода обработки (ЭЭО).

Вместе с тем, разработка методов и средств повышения производительности ЭЭО остается одним из основных условий сохранения и повышения ее конкурентоспособности. В этой связи перспективным является дальнейшая разработка теоретических и технологических основ процесса электроэрозионного разрушения материалов, создание новых композиционных материалов для электродов-инструментов.

Одним из достоинств работы является то, что автором исследован широкий спектр композиционных материалов для электродов-инструментов на основе меди, начиная с достаточно известных композиций с тугоплавкими металлами и керамическими частицами, и включая такие перспективные материалы как углеродные нанотрубки, терморасширенный графит,

карбосилицид титана. Получен большой объем экспериментального материала, при вариации типов добавок, их концентрации, режимов и методов получения, технологических параметров ЭЭО.

В работе много внимания уделено исследованиям влияния химического состава и свойств частиц добавок, концентрационных соотношений компонентов в материале и механизмов их взаимодействия на физико-механические свойства полученных композиций, так как эти факторы для формирования порошковых композиционных материалов являются определяющими. Заслуживают внимания исследования электросопротивления, относительной износостойкости, точности обработки и шероховатости поверхности при ЭЭО. Диссертантом подробно исследованы технологические факторы при изготовлении тонкостенных деталей и предложены пути совершенствования технологии обработки титанового сплава.

Диссертационная работа Н.Д. Оглезнева является актуальной, так как в ней методами экспериментального и теоретического исследования формирования структуры и свойств композиционных материалов электродов–инструментов на основе меди выявлены зависимости физико-механических свойств и эрозионной износостойкости от их состава и структуры.

2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Автором на основе анализа научно-технической литературы изучены методы оптимизации структуры и физико-механических свойств электротехнических материалов. Библиографический список состоит из 150 российских и зарубежных источников.

Для обоснования научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы привлечены фундаментальные знания теории

порошковой металлургии и материаловедения. Экспериментальный массив данных статистически обработан.

3. Достоверность и новизна результатов

Экспериментальные процедуры, представленные в диссертационной работе, выполнены в соответствии с ГОСТ, с использованием современного исследовательского оборудования и комплекса методик эксперимента и исследования, что обеспечило достоверность полученных результатов.

Полученные в диссертации научные результаты обладают новизной. Диссертантом на основании экспериментальных исследований и сравнения с результатами других авторов в коллоидном и терморасширенном графите при твердофазном спекании с порошком меди впервые обнаружены признаки образования sp^3 -связей и интеркалирования медью при возгонке ионов меди в межслоевые пространства графита;

- при твердофазном спекании и инфильтрации меди и карбосилицида титана установлено формирование фаз на основе карбосилицида титана с пониженным содержанием кремния и содержанием меди до 20 %, а также твердых растворов углерода на основе силицида $Ti_5Si_3(C)$;

- предложены новые составы композиционных порошковых материалов на основе меди, улучшение эрозионной стойкости которых обусловлено добавками частиц нанокapиллярных слоистых тугоплавких фаз – карбосилицида титана, углеродных нанотрубок, коллоидного и терморасширенного графита.

Основные положения диссертации опубликованы в научно-технических изданиях и представлены на научно-технических конференциях.

4. Значимость результатов для науки и практики

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов состоит в создании новых композиционных материалов систем

«медь-углеродные фазы», «медь-карбосилицид титана» для электродов-инструментов с улучшенными характеристиками на основе исследования закономерностей формирования структуры. Разработанные новые композиционные порошковые материалы электродов-инструментов на основе меди могут быть использованы для электроэрозионной обработки методом прошивки металлических сплавов с высокой точностью и низкой шероховатостью, не уступающим параметрам обработки медными электродами.

Разработанные автором электроды систем «медь-хром», «медь-карбосилицид титана», «медь-коллоидный графит», «медь-терморасширенный графит», «медь-углеродные нанотрубки» обладают существенно лучшими эксплуатационными характеристиками: относительным износом в 8-15 раз меньше при производительности в 2-3 раза выше, чем у медных и медно-вольфрамовых электродов.

Стальные электроды с медным покрытием обладают повышенной на 30 % износостойкостью и низкой себестоимостью.

Разработанная технология изготовления тонкостенных изделий из сплава титана обеспечивает высокую точность обработки при низком износе электродов.

Внедрение результатов диссертационной работы в производство в виде применения электродов-инструментов системы «медь-терморасширенный графит» при изготовлении прессовой оснастки подтверждено актом.

5. Замечания:

1. Не приведен критерий выбора концентраций добавки в исследованных системах «медь-углеродные фазы».
2. Для большей достоверности результатов было бы целесообразно определение элементного состава в частицах карбосилицида титана до спекания для подтверждения его фазовой однородности.

3. Желательно было бы проведение элементного состава на нетравленных шлифах, во избежание обогащения или обеднения компонентов поверхности вследствие селективного травления.

4. В выводе 4 к системам с высокой производительностью, наряду с системами с углеродными фазами, отнесена и система с карбосилицидом титана, обладающая высокой эрозионной стойкостью при более низкой производительности.

Отмеченные недостатки незначительно снижают качество исследования, но не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации.

6. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Оглезнева Н.Д. отвечает требованиям п.9 “Положения о присуждении ученых степеней” от 24 сентября 2013 г. N 842 ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В работе изложены научно обоснованные технические и технологические решения по совершенствованию состава, технологии изготовления и применения композиционных материалов электродов-инструментов на основе меди, имеющие существенное значение для развития страны.

Автором представлена качественно новая, важная в теоретическом и практическом отношении научная информация, полученная с применением комплекса современных физических и физико-химических методов анализа, выполнено систематическое исследование в области разработки процессов получения и формирования структуры и свойств композиционных материалов электродов-инструментов с высокой эрозионной стойкостью и производительностью, обладающее новизной, актуальностью, практической направленностью. Диссертация написана логично и грамотно, аккуратно оформлена, выводы и рекомендации обоснованы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Автор представленной работы Н.Д. Оглезнев заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Тарасов Петр Петрович
677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58
тел. 8(4112) 496938, e-mail: tarasov-p@mail.ru
доцент кафедры физики твердого тела
ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный
федеральный университет им. М.К.Аммосова»,
кандидат технических наук

«19» сентября 2015 г.

Подпись П.П. Тарасова заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВПО СВФУ
кандидат физ.-мат. наук



Е.Ф. Шарин