

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жидович Александры Олеговны  
«СВС-экструзия электродов из тугоплавких материалов на основе диборида титана и их применение для получения защитных покрытий методом электродуговой наплавки»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Повышение износостойкости инструмента путем электродуговой наплавки износостойких покрытий применяется уже в течение длительного времени. Однако задача дальнейшего повышения уровня сопротивления износу деталей машин и механизмов с наплавленными покрытиями за счет применения новых составов материалов электродов и оптимизации режимов нанесения остается в силу большой потребности промышленности в указанной технологии. Снижение стоимости и упрощение технологии получения электродов также очень востребовано. В этой связи диссертационная работа А. О. Жидович, посвященная исследованию СВС-экструзии металлокерамического композита  $TiB_2-Co$ , возможности получения из него электродов для электродуговой наплавки и исследованию триботехнических свойств материалов с наплавленным композиционным слоем, несомненно, является важной и актуальной.

В работе получен ряд новых результатов. В частности, впервые установлены закономерности формирования структуры и фазового состава композита с матрицей на основе кобальта и упрочняющими частицами диборида титана при СВС-экструзии. Получены зависимости поведения механических свойств от времени задержки при СВС. Установлены структурные особенности покрытий, наплавленных электродуговым методом с применением электродов, полученных СВС.

Особенно интересным результатом, на мой взгляд, является разработка алгоритма численных расчетов, позволяющих теоретически спрогнозировать длину СВС-электродов в зависимости от технологических параметров СВС-экструзии.

Важным для практического применения представляется демонстрация возможности получения композиционных электродов методом СВС-экструзии длиной до 150 мм с однородной структурой по всему объему, увеличение износостойкости материалов с наплавленными покрытиями в 3 и более раз и снижение коэффициента трения в 4 – 5 раз по сравнению со стальными материалами без наплавки.

Экспериментальные исследования структуры выполнены на высоком научном уровне несколькими взаимодополняющими методами – растровой электронной микроскопии, микрорентгеноспектрального анализа и рентгеноструктурного анализа. Полученные данные представляются достоверными. Результаты работы достаточно полно обсуждались на конференциях и опубликованы в авторитетных журналах, входящих в перечень ВАК или индексирующихся в ведущих базах данных.

По работе имеются следующие замечания:

1. В таблице 1 автореферата значения атомного содержания бора и кобальта перепутаны. В первой строке таблицы указано не количество вещества в молях в смеси (такая смесь имеет массу 122,5 г), а мольное содержание. Элементный состав порошковой смеси в атомных и массовых процентах, рассчитанный из мольного содержания и молярной массы элементов, отличается от приведенного в таблице на максимум 0,4%.

2. Первая задача исследования сформулирована как «Определить оптимальное соотношение компонентов Ti:B:Co ...», однако оптимальное соотношение компонентов в работе не исследовали, а выбор соотношения компонентов сделан на основе общих соображений (с. 8 автореферата).

3. При формулировке положений на защиту желательно было бы указать не только объект, предмет, факт, явление, закономерность или результат, но и в чем этот факт или закономерность заключается и чем объясняется. Иначе получается, что на защиту выносятся исследования сами по себе, а не их результат и его объяснение.

Сделанные замечания не снижают научной ценности диссертации и не влияют на заключения, сделанные по результатам работы. Считаю, что по объему и новизне полученных результатов, их достоверности, актуальности и практической значимости диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 – 14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, а А.О. Жидович заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, доктор физико-математических наук

Иванов Константин Вениаминович

Настоящим подтверждаю своё согласие на обработку персональных данных.

634055, г. Томск, пр. Академический 2/4  
Тел. +7 (3822) 286 858; E-mail: [ikv@ispms.ru](mailto:ikv@ispms.ru)  
Специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Подпись Константина Вениаминовича Иванова удостоверяю.

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН, к.ф.м.н.



Н.Ю. Матолыгина