

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе НГТУ  
профессор, т.ч.н.

 Востренов Алексей Геннадьевич  
«05» 03 2016 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Кузнецова Максима Александровича на тему «Управление структурой и свойствами поверхностного слоя за счет модифицирования ультрадисперсными порошками» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

На отзыв представлены:

- диссертационная работа объемом 135 страниц основного текста, включая 41 рисунок и 2 таблицы, библиографический список из 202 наименований;
- автореферат диссертации на 20 страницах, в котором изложены положения диссертации и представлен список из 25 основных публикаций по теме диссертационной работы, из которых 6 - в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК.

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы и приложения.

### **Актуальность диссертационной работы**

Использование оборудования для фармацевтической, химической, энергетической, атомной, пищевой промышленности ограничено эксплуатационными свойствами применяемых для их изготовления материалов. В процессе эксплуатации рабочая поверхность данных изделий подвергается различным видам износа, что приводит к выходу из строя оборудования и значительным затратам времени и средств на их восстановление. Получение на поверхности слоя с заданной структурой и повышенным свойствами за счет ее модифицирования ультрадисперсными порошками является решением данной проблемы. Модифицирование поверхностного слоя обеспечивает повышение свойств материалов, что полностью подтверждается опытом работы коллектива Новосибирского государственного технического университета и ряда других организаций.

В представленной диссертационной работе для решения отмеченной проблемы предлагаются эффективные технические решения, основанные на получении модифицированных поверхностных слоев на конструкционных материалах из ультрадисперсных порошков оксигидроксида алюминия ( $\text{AlO}(\text{OH})$ ), вольфрама (W) и молибдена (Mo).

В связи с вышеизложенным, данная работа по получению на поверхности конструкционных материалов слоя с заданной структурой и свойствами за счет его модифицирования ультрадисперсными порошками является актуальной.

Отраженные в ней результаты имеют важное научное и прикладное значение.

### **Основные научные результаты и их значимость для науки и производства**

Основные результаты, полученные М.А. Кузнецовым при выполнении диссертационной работы, обладают научной новизной. К ним необходимо отнести следующее:

1. Автором экспериментально установлена, что при введении ультрадисперсных порошков, поверхностный слой формируется в виде трех подслоев, структура которых существенно различается. Более равновесное образование дендритов, и смена дендритного строения на преимущественно полиэдрическое наблюдается при использовании ультрадисперсных волокон оксигидроксида алюминия.

2. На основе определения безразмерной функции, критериями которой являются: толщина дендрита, ширина дендрита, объем капли электродного металла (в случае наплавления поверхностного слоя) определена рациональная концентрация порошка в поверхностном слое, которая составляет 0,00253 массовых процентов к сантиметру кубическому поверхностного слоя.

3. Установлено, что снижение склонности к образованию межкристаллитной коррозии при модифицировании поверхностного слоя на 40-50% обусловлено наличием тугоплавких фаз вольфрама и молибдена, введенных в вышеуказанный слой в виде ультрадисперсных порошков..

Практическое значение результатов работы определяется разработкой способа модифицирования, заключающегося в дозированном введении ультрадисперсных порошков-модификаторов в поверхностный слой через транспортирующий газ.

Диссертантом определена рациональная концентрация порошков-модификаторов в поверхностном слое.

В результате выполнения диссертационной работы были получены поверхностные слои на конструкционных материалах, модифицированные ультрадисперсными порошками, позволяющие уменьшить размеры

структурных составляющих металла на 35-45%, повысить механические свойства поверхностного материала на 10-20% и коррозионную стойкость на 20-40%.

Степень достоверности и апробация. В ходе выполнения диссертационной работы был сделан полный объем исследований, обеспечивающий достоверность результатов. Достоверность и обоснованность основных полученных результатов и выводов подтверждаются использованием комплексных подходов, современных методов и методик исследования, успешной апробацией в промышленных условиях и на Международных, Всероссийских конференциях. Сформулированные положения и выводы коррелируют с результатами других исследователей, в том числе сотрудников Новосибирского государственного технического университета.

Полученные результаты могут использоваться в производственных, научно-исследовательских и образовательных организациях, занимающихся исследованием, разработкой, модернизацией процессов получения модифицированных поверхностных слоев (ООО «Юргинский Машзавод», АлтГТУ, КузГТУ, ОАО «Металлургмонтаж», ООО НПО «СварПро»).

#### **Замечания по диссертационной работе:**

1. В диссертации не приведены сравнения с другими способами модифицирования поверхности.

2. В работе идет речь о поверхностном слое, имеющем три различных по структуре подслоя. Практическое значение представляет определение свойств каждого подслоя.

3. Из диссертационной работы до конца не ясно, как подготавливались образцы для исследования коррозионной стойкости.

4. Почему в работе при исследовании микроструктуры на стр. 59-63 идет речь о 5-ти образцах, а далее на стр. 68-73 о 4-х?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и не подвергают сомнению ее основные выводы.

#### **Заключение**

Представленная к защите диссертационная работа Кузнецова Максима Александровича «Управление структурой и свойствами поверхностного слоя за счет модифицирования ультрадисперсными порошками» имеет как научную, так и практическую ценность. Содержание автореферата и публикации в научных изданиях отражают основные положения диссертационной работы и дают полное представление о выполненных исследованиях.

Диссертация Кузнецова Максима Александровича соответствует требованиям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней (п. 9), и может рассматриваться как научно-квалификационная

работа, в которой изложены результаты исследований, направленные на получение поверхностных слоев на конструкционных материалах, модифицированных ультрадисперсными порошками.

Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры «Материаловедение в машиностроении» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (протокол №3/1 от «03» марта 2016 г.).

Отзыв составил:

Зам. зав. кафедрой «Материаловедение в машиностроении»  
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
технический университет», доктор технических наук,  
код специальности 05.16.09 – Материаловедение  
(машиностроение), профессор

Батаев  
Владимир  
Андреевич



Почтовый адрес:

630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса, 20

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный технический  
университет»

Тел. (383) 346-06-12

E-mail: vabataev@yandex.ru

Собственноручную подпись д.т.н. Батаева В.А.  
заверяю, ученый секретарь ИФЭМ д.т.н.  
профессор



Шумский Г.М.