

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Смирнова Александра Николаевича

на диссертацию

Кузнецова Максима Александровича

«Управление структурой и свойствами поверхностного слоя за счет модифицирования ультрадисперсными порошками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 — Порошковая металлургия и композиционные материалы

1. Актуальность темы

Одной из важнейших проблем в области порошковой металлургии является повышение эксплуатационных характеристик поверхностных слоев различных изделий. Для решения этой проблемы ведутся работы по целому ряду направлений. Перспективно изучение процессов модифицирования поверхности высокоэнергетической обработкой. Особенно актуальны вопросы применения модификаторов с ультра- и нано размерными частицами при высокоэнергетической обработке. Получение модифицированной структуры при высокотемпературной обработке позволяет, главным образом, повышать механические свойства, коррозионную стойкость и долговечность поверхностного слоя металлоконструкций за счет введенных ультра- и нанодисперсных микродобавок редко- и щелочноземельных элементов. На сегодняшний день существует несколько перспективных способов модифицирования поверхностных слоев высокоэнергетической обработкой с применением порошков для обеспечения принципиально новых свойств поверхности: плазменный; лазерный; ультразвуковой и электрической дугой.

В представленной диссертации рассмотрены вопросы использования ультрадисперсных порошков-модификаторов при электродуговой обработке поверхности. Применение порошков позволит управлять структурообразованием поверхностного слоя, а также окажет положительное воздействие на его коррозионную стойкость и механические свойства.

Кузнецов М.А. весьма своевременно определил цель диссертационной работы, заключающуюся в разработке средств и методов управления структурой и свойствами поверхностного слоя в результате модифицирования ультрадисперсными порошками.

Исследования проведены на образцах из коррозионно-стойких хромоникелевых сталях аустенитного класса, т.к. в настоящее время данные стали используются во многих отраслях промышленности (фармацевтической, химической, энергетической, атомной, пищевой) и из них изготавливается большое количество изделий ответственного назначения. В

связи с вышеизложенным считаем, что автором выбрана актуальная тема исследований, точно сформулирована и решена серьезная научная задача по научному обоснованию технологии модифицирования поверхностного слоя аустенитных сталей.

2. Основная идея диссертации

При выполнении работы автор использовал общенаучную методологию, которая позволила обосновать основные научные положения, выводы по каждому новому результату, по каждой главе и по диссертации в целом.

Главная особенность работы заключается в научном обосновании технологии модифицирования поверхностного слоя аустенитных сталей (способы введения модификаторов). Автор разработал рациональную концентрацию порошков-модификаторов. Применение данных модификаторов позволило повысить механические характеристики поверхностного слоя.

Другой важной особенностью является разработка способа модифицирования, который заключается в дозированном введении ультрадисперсных порошков-модификаторов в поверхностный слой через транспортирующий газ.

По окончании каждой главы приводятся выводы о полученных результатах, которые позволяют достаточно обоснованно подойти к решению следующей научной задачи.

Использование большого количества литературных источников (202 наименований), современного понятийного и математического аппарата, строгая последовательность решения теоретических и экспериментальных задач, результаты, решения которых не только не противоречат, но и развивают известные научные положения, свидетельствуют о высоком уровне обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы.

Наиболее значимыми результатами диссертации следует признать не только предложенный и разработанный метод модификации поверхности, но и то, что он позволил существенно расширить диапазон задач, решаемых порошковой металлургией и сделать разработанный способ модифицирования поверхности одним из наиболее пригодных для массового применения в промышленности.

Новыми научными результатами, полученными автором является то, что при введении ультрадисперсных порошков в поверхностный слой происходит формированию трех подслоев, структура которых существенно различается. Равновесное образование дендритов, и смена дендритного

строения на преимущественно полиэдрическое наблюдается при использовании ультрадисперсных волокон оксигидроксида алюминия

3. Достоверность полученных результатов

Диссертант выдвинул главные научные положения, выносимые защиту и заключающиеся в научные обоснования технологии модифицирования поверхностного слоя сталей и сплавов различного класса (способы введения, концентрация модификаторов). Совокупность результатов исследования по определению рациональной концентрации ультрадисперсных порошковых модификаторов в поверхностном слое. Результаты экспериментальных исследований влияния ультрадисперсных порошков, введенных в поверхностный слой на размеры структурных составляющих и морфологические характеристики микроструктуры данного слоя. Результаты экспериментального исследования влияния ультрадисперсных порошков W, Mo, AlO(OH) на коррозионную стойкость данного слоя и механические свойства поверхностного материала.

Научная новизна и достоверность полученных результатов несомненны. Это обусловлено использованием современных, корректно обоснованных методов решения поставленных задач, а также применением апробированных математических моделей, сопоставлением полученных результатов с результатами других исследователей в области порошковой металлургии.

В целом результаты, полученные автором, являются новыми научными знаниями в практике управления структурой и свойствами поверхностного слоя в результате модифицирования ультрадисперсными порошками.

Достоверность результатов подтверждена современным структурным подходом, для которого характерно целостное рассмотрение «проблемного поля», который, как правило, приводит к возникновению определенного «междисциплинарного поля». Кроме того, достоверность и обоснованность основных полученных результатов и выводов подтверждаются использованием комплексных подходов, современных методов и методик исследования, методов статистической обработки экспериментальных результатов, их анализом и сравнением с литературными данными.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Всероссийских и международных конференциях и выставках: Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для молодых ученых «Инновационные технологии и экономика в машиностроении», г. Юрга, ЮТИ ТПУ, 2010-2014гг.; Всероссийская научно-практическая конференция «Металлургия: технологии, управление, инновации, качество», г. Новокузнецк, СибГИУ, 2010-2014гг.; II Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Ресурсоэффективные

технологии для будущих поколений», г. Томск, ТПУ, 2011г. VI научно-техническая конференция молодых ученых и специалистов «Сварка и родственные технологии», г. Киев, ИЭС им. Е.О. Патона, 2011-2013гг.; Всероссийская заочная научно-техническая конференция «Современные проблемы повышения эффективности сварочного производства», Тольятти, ТГУ, 2011г.; Международная научно-техническая конференция, посвященная 125-летию изобретения Н.Г. Славяновым электродуговой сварки плавящимся электродом «Сварка и контроль - 2013», Пермь, ПНИПУ, 2011г.; XIV Международная научно-техническая конференция «Прогрессивная техника, технология и инженерное образование», Севастополь, 2013г. Всероссийская молодежная научная конференция «Новые материалы и технологии: состояние вопроса и перспективы развития», Саратов, 2014г. Международная выставка-ярмарка «Инновации. Инвестиции. Прогресс» г. Кемерово, 2012; Сибирский промышленный форум и выставка металлообработки и сварки, Красноярск, 2014; Международная выставка машиностроения и металлообработки "Masheх Siberia -2013", Новосибирск; Международная выставка «Металлообработки и сварка», Красноярск, 2015.

Научные труды автора полностью отражают основное содержание диссертационной работы, из них отчетливо вытекает научный стиль автора, его вклад в формирование новых научных представлений о повышении эффективности применения методов модифицирования поверхностных слоев деталей машин.

Диссертация содержит 127 с. основного текста, приложения на 8 с., список литературы из 202 наименований.

По теме диссертации автором опубликовано 25 работ, из них 6 – в рецензируемых изданиях по списку ВАК, 6 – в статьях в журналах, входящих в международные базы Scopus и Web of Science, 1 – патент на изобретение и 2 – свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

4. Общие замечания по диссертационной работе

1. На стр. 46 диссертационной работы представлена методика механических испытаний. Целесообразно было бы представить в данной методике схему вырезки образцов. На графиках (рис. 12 (стр. 63); рис. 23 (стр. 73); рис. 25 (стр. 75), рис 29 (стр. 81)), а также в таблицах 1, 2 стр. 55 для подтверждения полноты экспериментальных данных желательно было бы привести результаты статистической обработки.

2. Из текста диссертационной работы не совсем ясно, откуда взята формула 3.1 (стр. 57), описывающая получение безразмерной функции.

3. В общих выводах (стр. 101) и пункте 3.5 (стр. 76) диссертационной работы целесообразнее говорить о коррозионной стойкости модифицированных поверхностных слоев в целом. Коррозия классифицируется по условиям протекания коррозионного процесса. Т.е. в данном случае межкристаллитная коррозия является лишь одним из видов коррозии. В диссертации недостаточно обосновано повышение стойкости поверхностных слоев против межкристаллитной коррозии в результате модифицирования. Целесообразно было бы в диссертации привести полный объем статистической обработки экспериментальных данных.

4. Из методики по определению микротвердости пункт 2.4 (стр. 44) не совсем ясно, в какой области и на каких фазах измеряли микротвердость.

5. В диссертационной работе не указаны максимальные и минимальные толщины модифицированного поверхностного слоя. В описании приводится, что на рис. 32 (стр. 88) отображена линия сплавления. Правильнее здесь говорить о локальной зоне изменения структуры.

6. В главе 2 диссертационной работы в методиках исследований не указан материал подложки. Из текста диссертационной работы (стр. 42) остается не ясным, на основании каких исследований принята граница изменения концентрации ультрадисперсных порошков.

7. Фраза «Осмотр показал, что поверхностный слой не имеет макро и микродефектов» (стр. 87) является некорректной. Визуальный осмотр не выявляет микродефектов.

Вышеперечисленные недостатки несколько снижают качество работы, но они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как решение научной задачи по повышению качества поверхностных слоев деталей и узлов машин и механизмов в результате их модифицирования порошковыми материалами. Применение, разработанного автором способа модифицирования, заключающегося в дозированном введении ультрадисперсных порошков-модификаторов в поверхностный слой через транспортирующий газ, позволило значительно упростить процесс модифицирования и рекомендовать данный способ для широкого внедрения в производство.

Полученные автором результаты достоверны. Выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на достаточном числе теоретических и

экспериментальных данных. Она написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны выводы. Диссертационная работа «Управление структурой и свойствами поверхностного слоя за счет модифицирования ультрадисперсными порошками», соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842, а ее автор, Кузнецов Максим Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Официальный оппонент, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ)



Смирнов Александр Николаевич

А. Н. Смирнова
ЗАВЕРЯЮ
директор отдела управления делами
О. С. Карнадуд
" 11 " марта 2016 г.

11.03.2016г.

Почтовый адрес:

650000, г. Кемерово, Весенняя улица 28

Тел: 8 (3842) 58-30-73

E-mail: kuzstu@kuzstu.ru