

В диссертационный совет 24.1.463.01
На базе ФГБУН ИФМ СО РАН
Ученому секретарю совета Зеленая А.Э.
670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Шляровой Юлии Андреевны: «Упрочнение высококремнистых силуминов плазмой электрического взрыва с последующей электронно-пучковой обработкой», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Актуальность темы исследования

Вопрос уменьшения веса, повышения прочности, коррозионной стойкости, а также обрабатываемости материалов остается актуальным на сегодняшний день. Алюминий и его сплавы, все больше применяются в различных отраслях промышленности, если раньше в основном применялись в авиакосмической отрасли, то на сегодняшний день активно используются и в других отраслях машиностроения.

Силумины обладают рядом уникальных свойств, включая высокую литейную текучесть, термическую стабильность, малую усадку и отличные антифрикционные качества. Однако, такие недостатки как низкая твердость и износостойкость ограничивают некоторые сферы его применения.

Для повышения свойств применяются различные методы модификации поверхности электронными и ионными пучками, легирование, нанесение покрытий, а также комплексные методы обработки. Таким образом, направление исследований направлено на улучшение механических свойств силуминов, что позволит снизить затраты и увеличить долговечность деталей.

Достоверность и новизна результатов

Целью диссертационной работы Шляровой Ю.А. является установление закономерностей формирования структурно-фазовых состояний и изменение микротвердости сплавов системы Al-Si (доэвтектического и заэвтектического состава), подвергнутых двухэтапной обработке, включающих электровзрывное легирование оксидом иттрия, последующем облучении электронным пучком.

Достоверность и новизна результатов работы достигнута на основе проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований на базе фундаментальных положений физического материаловедения с использованием современных методов исследования, методов анализа и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад автора в основные результаты, выносимые на защиту, является определяющим, Шлярова Юлия Андреевна самостоятельно получила все результаты экспериментальных исследований, приведенных в данной работе. Автор принимал непосредственное участие в планировании экспериментов, проведении ряда экспериментов, проведении исследований и обработке экспериментальных данных, обсуждении результатов и написании статей.

Научной новизной является:

1) Обнаружение на поверхности силуминов после электровзрывного легирования образует характерное покрытие, которое при последующей электронно-пучковой обработке образует единую зону упрочнения.

2) Применение электронно-пучковой обработки приводит к дисперсии структуры и переходу поверхностного слоя в состояние нано- и субмикронного масштаба.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в:

полученных результатах для более углубленного понимания физических механизмов формирования структур и фазового состава алюминиевых сплавов Al-Si (как доэвтектических, так и заэвтектических типов) после двухэтапной обработки и выявления характера изменения структуры, фазового состава и микротвердости силуминов Al-11%Si и Al-20%Si.

Общие выводы по работе достаточно обоснованно отражают содержание диссертации. Достоверность результатов и выводов, полученных Шляровой Юлией Андреевной, обеспечена большим объемом исследований, которые нашли широкое применение в образовательном процессе в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», а так же подтверждается актами использования научных результатов в предприятиями ООО «Ремкомплект», ООО «Вест-2002», АО «РУСАЛ Новокузнецк», ООО «СМК54».

По теме диссертации автором опубликовано 29 печатных работ, в том числе 8 статей в журнале из списка изданий, рекомендованных ВАК РФ, 12 статей в журналах, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 1 монография, 3 главы в коллективных монографиях, 5 докладов и тезисов, представленных на конференциях. Логически завершенные разделы работы докладывались на 5 международных конференциях. Таким образом материалы диссертации опубликованы полно.

Замечания по диссертационной работе

1. В первой главе рассматривается влияние легирования иттрием на свойства алюминиевых сплавов Al-Si. В тексте диссертации не объясняется почему вместо металлического иттрия выбран его оксид для модификации поверхности.

2. На основании каких работ для электронно-пучковой обработки использованы следующие режимы обработки глава 2 таблица 2.4. Исходя из каких данных для режима №2 выбрана плотность энергии пучка электронов 35 Дж/см², а для режима №5 выбрано плотность энергии пучка электронов 25 Дж/см².

3. В тексте диссертации говорится, что после обработки поверхность образца имеет высокую шероховатость, проводилось ли измерение шероховатости?

4. По разделу 4.3 не понятно, какой из технологических параметров (масса порошка Y₂O₃ или напряжение разряда) вносит наибольший вклад в формировании толщины и равномерности высокопористого покрытия

5. В выводах к главе 5 описывается, что градиентная многоэлементная субмикро- и нанокристаллическая структура образуется в результате высокоскоростной кристаллизации, в процессе высокоскоростного

охлаждения. Проводилось ли измерение температуры поверхности образцов при электровзрывной обработке и электронно-пучковой обработке, а также какая была скорость охлаждения образца?

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
«Положения о порядке присуждения ученых степеней»**

Отмеченные замечания не снижают достоинств и общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация Шляровой Юлии Андреевны является законченной научно-квалифицированной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения, металловедения и термообработки, заключающейся в установлении физических механизмов формирования структуры и фазового состава алюминиевых сплавов Al-Si после двух этапной обработки.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п.9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Шлярова Юлия Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 1.3.8. – «Физика конденсированного состояния».

Официальный оппонент:

Доцент кафедры «Технология машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», к.т.н. по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы». 450076, РФ, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32, Тел.: +7(927) 316-38-64, e-mail: nazarov.ayu@ugatu.su



Назаров Алмаз Юнирович



Подпись Назаров А.Ю.
Достоверяю « 19 » 11 2023.
Наименование общего отдела УУНТ Рахмеев А.Ф.

Адрес организации: 450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Электронная почта: rector@uust.ru Тел. +7 (347) 272-63-70