

Отзыв на автореферат

диссертационной работы **Васиной Марии Анатольевны**
«Обоснование фазового состава теплостойких алюминиевых сплавов на основе системы Al-Ca-Ce с улучшенными технологическими свойствами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Материаловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертационная работа Васиной Марии Анатольевны «Обоснование фазового состава теплостойких алюминиевых сплавов на основе системы Al-Ca-Ce с улучшенными технологическими свойствами» посвящена исследованию структуры, а также механических, коррозионных и литейных свойств Al-Ca-Ce сплавов, дополнительно легированных широким спектром элементов.

В настоящее время продолжает остро стоять проблема разработки новых составов литейных алюминиевых сплавов с повышенной по сравнению с широко используемыми силуминами теплостойкостью при сохранении технологичности и коррозионной стойкости. В ранее проведенных исследованиях было показано, что перспективными составами являются Al-Ni-Ce, а также Al-Ca. С этой точки зрения исследование структуры и свойств алюминиевых сплавов Al-Ca-Ce и Al-Ca-Ce-Ni, а также Al-Ca-Ce-X и Al-Ca-Ce-Ni-X, где в качестве X выступают различные легирующие элементы, представляется весьма актуальным и практически важным.

В диссертационной работе Васиной М.А. методом растровой электронной микроскопии проведен структурный анализ большого количества сложнолегированных алюминиевых сплавов, а с помощью микрорентгеновской спектроскопии установлен состав структурных составляющих.

Диссертантом проведено исследование процессов дисперсионного упрочнения при отжиге в интервале температур от 300 до 500 °С в течение 3 ч сплавов различных систем легирования, а именно, Al-Ca-Ce-Mn-Zr, Al-Ca-Ce-Zr, Al-Ca-Zr, Al-Ce-Zr, Al-Ca-Ce-Ni-Sc-Cr. Упрочнение было зафиксировано в тройных сплавах Al-Ca-Zr, Al-Ce-Zr, а также в Al-Ca-Ce-Zr сплавах при суммарной концентрации ($\%Ca + \%Ce$) ≤ 2 %. В остальных составах дисперсионное упрочнение не наблюдалось.

В работе установлено, что экспериментальные составы сплавов Al-Ca-Ce, Al-Ca-Ce-Mn и Al-Ca-Ce-Ni по литейным свойствам превосходят промышленный силумин АК7пч. Важным результатом также явилось то, что при сопоставимых с силуминами прочностных и литейных характеристиках представленные сплавы обладают в несколько раз более высокими пластическими свойствами, позволяющими данные материалы подвергать деформационному воздействию.

Также в работе показано, что экспериментальные сплавы Al-Ca-Ce сохраняют высокие механические свойства после высокотемпературного воздействия, т.е. являются перспективными с точки зрения теплостойкости.

Можно отметить следующие недостатки работы:

1. В тексте автореферата отсутствуют четкие обоснования выбора составов экспериментальных сплавов. Из текста непонятно, в каком структурном состоянии должны находиться «перспективные» составы.

2. При описании содержания главы 2 диссертант приводит целый ряд структурных методов: металлографический и рентгеноструктурный анализы, растровая и просвечивающая электронная микроскопия. При анализе же структурного состояния исследуемых сплавов в подавляющем большинстве случаев используется только растровая микроскопия с микроспектральным анализом, хотя использование комплекса методов позволило бы получить более точное представление о структурном состоянии материалов.

3. При описании фазового состава сплава Al-6%Ca-6%Ce диссертант приводит результаты, указывающие на то, что Ce частично замещает Ca в решетке фазы Al_4Ca , а Ca – Ce в решетке $Al_{11}Ce_3$. При этом приводятся результаты рентгеновского определения периодов решеток этих фаз, из которых следует, что перераспределение атомов между фазами приводит к одновременному увеличению периодов обеих фаз, что представляется маловероятным. При обсуждении величины изменения периода с орторомбической фазы Al_4Ca диссертант $\Delta c = 0.0077$ нм описывается как незначительное. Это очень значительный сдвиг дифракционных максимумов, который заставляет задуматься, действительно ли это отражения относится к данной фазе.

4. В тексте автореферата отсутствуют экспериментальные результаты, подтверждающие заявленные данные о фазовом составе сплавов Al-Ca-Ce +(Mn, Zr, Sc) и о элементном составе этих фаз.

5. В реферате практически полностью отсутствует анализ влияния легирования на определяемые механические, коррозионные и литейные свойства материала, хотя этот вопрос при выборе перспективных составов представляется крайне важным.

6. Диссертант делает выводы о пригодности сплава к использованию в лазерном аддитивном производстве на основании результатов лазерной модификации поверхности материала, что представляется некорректным.

7. В реферате много неточностей, связанных с методиками проведения экспериментов, а именно, в таблицах 1 и 2, а также на рисунках 12 и 14(а) определяемые характеристики указаны с погрешностью, на порядок ниже характерной для данных методов; при описании коррозионных испытаний не приведена экспериментальная среда.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценность полученных результатов.

Работа выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов исследования.

Таким образом, диссертация Васиной М.А. представляет собой законченную работу, отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения научной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Материаловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Согласна на обработку моих персональных данных.

Базалеева Ксения Олеговна

кандидат физико-математических наук

по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»,

ведущий инженер-технолог ИИИТ РУДН

Почтовый адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Тел. +7 905 760 12 32

Эл. адрес: bazaleeva-ko@rudn.ru

Подпись кандидата физико-математических наук Базалеевой К.О. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета,
профессор



К.П. Курылев