

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Васиной М. А. посвящена актуальной проблеме комплексного улучшения свойств алюминиевых литейных и деформируемых сплавов. В работе, в частности, предлагаются составы сплавов на основе системы Al-Ca-Ce, которые могут быть применены в качестве альтернативы силуминам. Также в работе проведено исследование бинарных эвтектических алюминиевых сплавов с кальцием, лантаном, никелем, церием для их потенциального использования в аддитивном производстве.

В работе для сплавов систем Al-Ca-Ce, Al-Ca-Ce-Ni, Al-Ce-Zn, Al-Ca-Ce-Zn проведены исследования фазового состава, структурных составляющих, микроструктуры сплавов. Установлено существование тройного соединения ($\text{Al}_9\text{Ni}_2\text{Ca}$) и взаимной растворимости элементов в кристаллах Al_4Ca и $\text{Al}_{11}\text{Ce}_3$, которые не учитываются при построении диаграмм состояния при помощи программного обеспечения Thermo-Calc. Для двойных сплавов после модификации лазером показана их микроструктура и механические свойства.

Результатом исследования стало предложение автором 3 литейных и 4 деформируемых составов сплавов, обладающих улучшенным по сравнению с промышленными силуминами комплексом свойств и повышенной теплостойкостью.

Заключительные выводы по основным научным результатам диссертации достоверны, аргументированы и обоснованы. При проведении исследований соискателем использованы современные методы и оборудование. Достоверность научных результатов подтверждается корректной постановкой задач, решенных в процессе исследования, использованием современных средств анализа материалов, результатами экспериментальных исследований. Выносимые на защиту научные

положения прошли апробацию на международных конференциях и симпозиумах.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания:

- 1) Опечатки в Табл. 1: структурный тип Al cF_4 , $\text{Al}_{11}\text{Ce}_3$, orthorhombic, oI28. Что означает /1 и /4? Также вызывают некоторые сомнения высокая точность определения объемных долей фаз ($\pm 0.1\%$ и менее).
- 2) Таблица 2 не имеет заголовка, как и Табл. 10. Также, вызывает сомнения удивительно высокая точность в определении твердости и особенно модуля нормальной упругости в Табл. 2 и далее. Значения приведенные в Табл. 10 уже ближе к реальности.
- 3) На странице 14 идет отсылка к рисунку 3.20, а на странице 15 – к рисунку 3.24, но таких рисунков нет в тексте автореферата.
- 4) Неплохо было бы привести в автореферате хотя бы несколько кривых механических испытаний.
- 5) На Рис.18 показано поперечное сечение образцов с модифицированной поверхностью. Поскольку микроструктура, по-видимому является мелкодисперсной и не разрешается в СЭМ, было бы полезно определить размеры областей когерентного рассеяния методом рентгеноструктурного анализа.

В целом проведена достаточно объемная и сложная работа, и сделанные замечания не снижают ее положительную оценку. Диссертационная работа Васиной М. А. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и Положению о порядке присуждения ученых степеней, а автор безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Доктор технических наук

(Профессор Университета Тохоку)

Д. В. Лузгин

Дата подписания отзыва: 12 октября 2023.

Адрес: 2-1-1, Katahira, Aoba-Ku, Advanced Institute for Materials Research (WPI-AIMR), Tohoku University, Sendai, 980-8577, Japan.

Тел.: +81 (22) 217-5957

e-mail: dml@wpi-aimr.tohoku.ac.jp