

ОТЗЫВ

на автореферат Мамзуриной Ольги Игоревны «Разработка нового литейного и деформируемого жаропрочного сплава на основе системы Al-Cu-Yb(Gd)-Mg-Mn-Zr», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

В автореферате диссертации О.И. Мамзуриной представлен обоснованный выбор таких легирующих элементов как Yb и Gd для сплавов системы Al-Cu. Показано, что образование упрочняющих дисперсных термически стабильных интерметаллических фаз Al_3Yb или Al_3Gd способствует повышению литейных свойств и жаропрочности сплавов.

В процессе гетерогенизации при гомогенизации при температуре 555-605 °C в сплавах системы Al-Cu-Yb(Gd)-Mg-Mn-Zr происходит выделение из пересыщенного твердого раствора дисперсоидов L12 ($Al_3(Zr, Yb)$ или $Al_3(Zr, Gd)$) размером от 28 нм (555 °C) до 50 нм (605 °C) и $Al_{20}Cu_2Mn_3$ размером 100-250 нм. Старение после гомогенизации и закалки при 210 °C комплекснолегированных сплавов AlCuYbMg и AlCuGdMg протекает за счет образования фазы S' (Al_2CuMg) толщиной около 1,5 нм и диаметром 100-200 нм.

Соискателем Мамзуриной О.И. в работе рассмотрены механизмы упрочнения при комнатной температуре. Подробно описаны и рассчитаны оценки вкладов различных факторов на значение предела текучести исследуемых сплавов. Показано, что основными упрочнителями являются частицы сферических фаз L12- $Al_3(Zr, Yb/Gd)$ и дисперсоиды S' (Al_2CuMg). Проведенные механические испытания показали, что значения предела текучести сплавов AlCuYbMg и AlCuGdMg находятся в интервале 10 % ошибки от расчетных значений. Большое количество экспериментальных данных подтверждено термодинамическими расчетами многокомпонентных диаграмм состояния.

Таким образом, изучение влияния Yb и Gd на эволюцию структуры и свойств сплавов серии 2XXX позволяют считать работу актуальной и рекомендуется к

практическому применению.

Работа выполнена на современном оборудовании с применением различных методик для определения качественных и количественных характеристик структуры и свойств. Основные результаты работы представлены в 6 научных статьях высокорейтинговых журналов. Получен Патент РФ №2785402. «Жаропрочные литейные и деформируемые алюминиевые сплавы на основе систем Al-Cu-Yb и Al-Cu-Gd (варианты)».

По работе и автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате не показан характер когерентности границ между дисперсоидами и матричным сплавом при гомогенизации.
2. В самом конце страницы 11 точка красного цвета и подчеркнута.
3. Точность расчета условного предела текучести в Таблице 3 представляется избыточно высокой.
4. Относительное удлинение в Таблице 4 имеет точность порядка 0.1 %. Неужели действительно образцы разрушались каждый раз приблизительно при одном и том же значении удлинения? Сколько образцов было испытано?
5. На странице 24 пропущен пробел между цифрой и мегапаскалями «412-417МПа».

Однако, сделанные замечания не умаляют высокой значимости работы.

Диссертация Мамзуриной Ольги Игоревны «Разработка нового литейного и деформируемого жаропрочного сплава на основе системы Al-Cu-Yb(Gd)-Mg-Mn-Zr» на соискание ученой степени кандидата технических наук представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Она содержит большое количество экспериментальных данных, выполнена автором на высоком уровне. Мамзурина Ольга Игоревна заслуживает присуждения ей соответствующей ученой степени по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Д. В. Лузгин

Доктор технических наук

(Профессор Университета Тохоку)



11 января 2024 года

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