**Влияние примесей на структуру нового литейного сплава Al-Zn-Mg-Cu-Y**

***Коновалова С.М., Главатских М.В., Марданшина Т.М.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва, Россия*

*E-mail: [konovalova@edu.misis.ru](mailto:ivanov@yandex.ru)*

Для улучшения литейных свойств и жаропрочности алюминиевых сплавов применяется легирование эвтектикообразующими элементами. Особое внимание следует уделить малым добавкам редкоземельных металлов, которые эффективно модифицируют зерно слитков и отливок. В то же время в алюминиевых сплавах важно контролировать примеси железа и кремния, поскольку они негативно влияют на свойства материалов.

Настоящая работа посвящена исследованию влияния примесей железа и кремния на структуру и свойства нового литейного высокотехнологичного жаропрочного алюминиевого сплава на основе системы Al‑Mg‑Zn‑Cu‑Y в литом состоянии и после гомогенизации.

На рисунке 1.А литая микроструктура представлена дендритами алюминиевого твердого раствора, дисперсной эвтектикой и более крупными светлыми включениями фаз кристаллизационного происхождения. Избыток меди образует в алюминиевых сплавах с иттрием высокотемпературные эвтектические фазы Al8Cu4Y и (Al,Cu)11Y3.

Повышение содержания примеси кремния приводит к увеличению доли фазы Mg2Si и образованию игольчатых частиц фазы Al5,5Cu2,5Y2Si2.

Изображение выглядит как карта, текст, снимок экрана

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Изображение выглядит как карта, текст, снимок экрана

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Примесь железа в сплавах полностью растворяется в фазе Al8Cu4Y, в которой также растворяются атомы цинка.

Рис. 1. **A** Распределение легирующих элементов между фазами в образце после литья в стальной кокиль; **B** структура сплава, полученного литьем в стальной кокиль, после трехчасовой гомогенизации при 455 °С

После трехчасовой гомогенизации при 455 °С размер и форма частиц фаз кристаллизационного происхождения с иттрием не изменилась: в структуре есть игольчатые, разветвленные соединения (рисунок 1.В). Входящий в состав интерметаллических фаз с медью и магнием цинк после гомогенизации полностью растворяется в твердом растворе алюминия: можно заметить, что фаза T(Al, Zn, Mg, Cu) преобразовалась в фазу S(Al, Mg, Cu).

Таким образом, повышенное содержание кремния в сплавах системы Al-Mg-Zn-Cu-Y приводит к образованию игольчатых частиц новой фазы (Al, Cu, Y, Si). Данная фаза не растворяется и сохраняет свою морфологию даже после трёхчасовой гомогенизации. В то же время примеси железа полностью растворяются в фазе, состоящей из Al, Cu и Y.

*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (Project No. 22-79-10142), https://rscf.ru/project/22-79-10142/.*