Влияние модифицирующей лигатуры Al-Ti-B на алюминиевые сплавы

Бакулин Дмитрий Владимирович
Магистрант СФУ, Россия, г. Красноярск

В настоящее время алюминиевые сплавы получили широкое применение благодаря ценному для техники комплексу механических, физических, коррозионных свойств, высокой технологичности, а также благодаря значительным природным запасам алюминия. При этом наилучшие эксплуатационные характеристики существующих алюминиевых сплавов, в большинстве случаев достигаются после использования упрочняющей термической обработки, включающей в себя операцию закалки в воде (или другой жидкости) и последующее старение. Такая термическая обработка усложняет и удорожает технологическую схему и нередко приводит к появлению нежелательного брака, в частности, к нестабильности размеров. Но не стоит забывать о совершенно новых лигатурах. В настоящее время особую актуальность приобретает лигатура Al-Ti-B. Уже сегодня разрабатывается технология по получению данной лигатуры на территории РФ, а так же необходимо проводить исследование, как данная лигатура влияет на алюминиевые сплавы.

Модифицирующую лигатуру Al-Ti-B относят к типу лигатур содержащих первичные интерметаллиды двух видов: без атомов алюминия и с алюминидами. При введении в жидкий модифицируемый сплав первичные алюминиды сравнительно легко растворяются при технологических температурах (до 770 °С), освобождая активированные оксидные частицы — потенциальные подложки для зарождения и роста на них твердого раствора. [1]

Лигатуру Al-Ti-B применяют только для модифицирования расплава. В этом случае на эффект измельчения зерна практически не влияет перегрев расплава, но в некоторой мере измельчение зависит от времени нахождения расплава в жидком состоянии, что можно объяснить ликвацией активных частиц (боридов) при выстаивании расплава более 12 ч, что и определяет способ введения модификатора такого типа либо мелкими чушками массой до 6 кг перед началом литья, либо прутком в процессе литья

Для измельчения зерна многокомпонентных алюминиевых сплавов находят широкое применение лигатуры Al-5%Ti-1%B. Так, присадка прутковой лигатуры Al-5%Ti-1%B или Al-3%Ti-0,15%C в количестве 1 кг на 1 т расплава вызывает существенное измельчение литого зерна, предотвращение образования веерных кристаллов и единичных крупных зерен в слитках. Однако в микроструктуре слитков наблюдается увеличение толщины эвтектических прослоек по границам зерен и размеров интерметаллидных фаз кристаллизационного происхождения. Кроме того, в плитах, изготовленных из слитков модифицированного сплава, возрастает число расслоений. Несмотря на возрастающее промышленное применение этих лигатур закономерности и механизм их воздействия на структуру и свойства многокомпонентных алюминиевых сплавов в литом состоянии изучены недостаточно. Для решения этой важной задачи требуется дальнейшее накопление экспериментальных данных.

В работе [2] представлены исследования влияние модифицирующих лигатуры Al-5%Ti-1%B на структуру и свойства слитков поперечным сечением 355×1371 мм из сплавов системы Al-Zn-Mg-Cu.

Данные (рис. 1) говорит о том, что эффективное использование данной лигатуры составляет

примерно 0,4 кг/т расплава, по сравнению с 1 кг/т расплава, что показывает размер зерен.

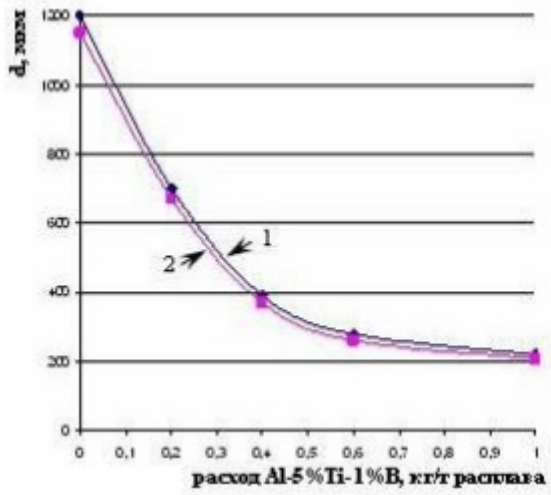

Рисунок — 1 Влияние расхода модифицирующих прутков Al-5%Ti-1%B

(1) — центр слитка, (2) — периферия слитка

Список использованных источников

1. Филатов Ю.А. Сплавы системы Al-Mg-Sc как особая группа деформируемых алюминиевых сплавов / Ю.А. Филатов // Технология легких сплавов. — 2014. — № 2. С. 34-41.
2. Рожин. А.В.Влияние модифицирующих лигатур Al-5TÍ-1B и Al-3Ti-0,15C на процесс кристаллизации алюминиевого сплава системы Al-Zn-Mg-Cu / А.В. Рожин., В.М. Замятин. // Материалы региональной научно практической конференции «Молодежь и наука» ФГАОУ ВПО УрФУ НТИ. — Екатеринбург, ФГАОУ ВПО УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, 2011. — С 51-53.