

праці обслуговуючого персоналу, мала ступінь забруднення навколишнього середовища.

УДК 669.112:546.621

Ворон М.М., Матвиец Е.А.

ФТИМС НАН України, г. Киев

mihail.voron@gmail.com

ПРОИЗВОДСТВО АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИГАТУР С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ТУГОПЛАВКИХ И ВЫСОКОРЕАКЦИОННЫХ МЕТАЛЛОВ

В современном мире постоянно наблюдается тенденция к повышению уровня свойств и эксплуатационных характеристик различных материалов. Для таких хорошо зарекомендовавших себя основных конструкционных материалов, как сталь, чугун, алюминиевые и титановые сплавы, все чаще применяют различные виды модифицирования, способные эффективно повлиять на структуру и свойства сплавов.

Для алюминиевых сплавов, как известно, постоянно ведется работа по микролегированию и модифицированию широкого ряда композиций. Некоторые модификаторы и микролегирующие добавки способны оказывать комплексное влияние на структурно-фазовое состояние сплавов и широкий ряд эксплуатационных характеристик. Хорошо известными и положительно зарекомендовавшими себя модификаторами для алюминиевых сплавов являются Ti, Zr, V, TiB₂, Ce, Sc, Sr и некоторые другие [1, 2]. На ряду с классическими модификаторами, последнее время большое внимание уделяется введению в состав алюминиевых сплавов таких тугоплавких и высокорреакционных элементов как Mo, Hf и Nb, которые способны значительно повысить жаропрочность и сопротивление ползучести алюминиевых сплавов на ряду с измельчением микроструктуры и повышением прочностных характеристик [1, 3].

Существующие исследования по введению тугоплавких элементов в состав алюминиевых сплавов демонстрируют перспективы промышленного внедрения таких идей, но при этом остается трудность ввода подобных добавок и их усвоение. На сегодняшний день практически не существует эффективных методов получения

лигатур на основе алюминия с тугоплавкими и высокорреакционными металлами. Имеющиеся технологии, применяемые для получения лигатур систем Al-Ti, Al-Zr и Al-V могут позволить получить аналоги с содержанием молибдена или гафния на уровне 1% масс [4, 5].

Во ФТИМС НАН Украины была создана технология получения лигатур систем Al-Ti, Al-Zr, Al-V, Al-Mo и Al-Hf с содержанием более тугоплавкого компонента на уровне 5-15 % масс. Содержание молибдена и гафния, по состоянию на сейчас, находится на уровне 8 % масс., но ведутся работы по отработке технологии для обеспечения стабильного содержания этих элементов на уровне 10% масс.

В основе метода лежит электронно-лучевая литейная технология, поэтому лигатуру можно получать в виде отливок различного вида – прутка, чушки, штанги, «шоколадки» и др. Размеры модифицирующих включений интерметаллидного происхождения, образующихся в литой лигатуре, находятся в пределах 3-20 мкм, в зависимости от состава последней. Такие размеры интерметаллидной фазы являются более чем приемлемыми для применения лигатуры в исходном литом состоянии.

Список литературы

1. Белов Н.А., Алибин А.Н. Перспективные алюминиевые сплавы с повышенной жаропрочностью для арматуростроения как возможная альтернатива сталям и чугунам // Материалы в машиностроении. - №2 (65). – 2010. – С. 50-54.
2. Золотаревский В.С., Белов Н.А., Металловедение литейных алюминиевых сплавов. – М.: МИСиС. – 2005. – 376 с.
3. Alessandro Morri et al. Mo Addition to the A354 (Al-Si-Cu-Mg) Casting Alloy: Effects on Microstructure and Mechanical Properties at Room and High Temperature // Metals. – 2018. – № 8. – P. 1-18.
4. Патент РФ RU2232827, C22C1/03; C22C21/00, C22F3/00; 20.07.2004.
5. Патент РФ RU2448181, C22C1/02; C22C21/00, C22C35/00; 20.04.2012.