

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романова А.В. Структура и свойства металлических расплавов // Металлы, электроны, решетка. – Киев, 1975.

УДК 621.715.046

Л.П. ДОЛГИЙ, Г.В. ДОВНАР, канд. техн. наук (БПИ),
В.Г. ГОПИЕНКО, канд. техн. наук (ВАМИ)

ПРИМЕНЕНИЕ БЫСТРООХЛАЖДЕННЫХ ЛИГАТУР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Перспективным направлением использования быстроохлажденных лигатур в литейной технологии является введение их в расплав при неполном растворении. В этом случае растворяется лишь металлическая основа (эвтектика), и мелкие включения первичных фаз переходят в рабочий расплав практически без изменений.

Наибольшую трудность в технологии неполного растворения дисперсных частиц вызывает процесс разрушения прочной, инертной, термостойкой (температура плавления около 2000°C) оболочки оксида алюминия, в которую заключены микрослитки быстроохлажденных лигатур (чешуйки, ленточки, порошки). Задача усложняется еще и тем, что температура процесса для большинства алюминиевых сплавов сравнительно невелика ($620\text{--}660^{\circ}\text{C}$), так как находится в интервале ликвидус – солидус.

Предпринятые попытки введения дисперсных частиц в расплав с поверхности путем механического замешивания, а также небольшими порциями в период плавки не дали усвоения порошка более 20%. В связи с этим исследовалась возможность ввода быстроохлажденных лигатур в расплавы через флюсовую фазу. Флюсы подбирались исходя из следующих основных критериев: активность по отношению к оксиду алюминия, относительно невысокая температура плавления (до 700°C) и высокая рафинирующая способность.

Исследовалась технология частичного растворения порошка САС-1-50 в силумине эвтектического состава (12% Si) для получения сплава Al – 18% Si и чешуек лигатуры Al – 10% Fe в соответствующем эвтектическом сплаве (1,8% Si) для получения сплава Al – 4,5% Fe.

Сплав САС-1-50 представляет порошок с частицами размером 1...50 мкм и имеет следующий химический состав: 25...30% Si, 5...7% Ni, остальное Al. Скорость охлаждения порошка – 10^4 °C/с. Средний размер первичных кристаллов кремния – 1...5 мкм.

Чешуйки сплава Al – 10% Fe получались закалкой из жидкого состояния методом заливки расплава на вращающийся медный диск-кристаллизатор. Расчетная скорость охлаждения – 10^5 °C/с. Первичных кристаллов алюминидов железа в структуре чешуек не было.

Экспериментально установлено, что наиболее полное усвоение порошка САС-1-50 в силумине при температуре 620°C происходит при использовании калия кремнефтористого. Для сравнения микроструктур параллельно гото-

вился сплав такого же химического состава (Al — 18 % Si) по традиционной технологии без микролегирования и с обработкой расплава 0,1 % красного фосфора.

Сравнение микроструктур показало, что наиболее мелкие включения первичного кремния наблюдаются в сплаве с добавкой фосфора. При легировании эвтектического сплава СИЛОО порошком САС-1-50 включения первичного кремния крупнее, чем у сплава, обработанного фосфором (20...25 мкм против 10...15 мкм). Это можно объяснить частичным растворением первичных кристаллов кремния, перешедших из порошка, и возможно его коагуляцией вследствие высоких значений коэффициента диффузии. Средний размер первичных кристаллов кремния в сплаве алюминия с 18 % кремния, полученном по традиционной технологии растворением кристаллического кремния марки Кр1 без модифицирования, — 120...140 мкм.

Первичная структура сплава алюминия — железо (4,5 % Fe), полученного растворением элементарного железа в алюминии, представляет иглообразные включения интерметаллидов $FeAl_3$ длиной до 1100 мкм. При введении в расплав алюминий — железо (1,8 % Fe) чешуек сплава Al — 10%Fe при температуре 650 °С в рабочий сплав переходят алюминиды железа размером 10...30 мкм.

Таким образом, введение дисперсных быстроохлажденных лигатур совместно с флюсом в алюминиевые расплавы при температуре, отвечающей интервалу ликвидус — солидус для конечного сплава, позволяет получать традиционными методами заливки сплавы, характеризующиеся первичной структурой, незначительно отличающейся от структуры быстроохлажденных частиц. Предлагаемая технология наиболее предпочтительна для сплавов, не имеющих эффективных модификаторов первичных алюминидов.

УДК 621.745.5:669.71

А.М. ГАЛУШКО, канд. техн. наук, В.М. БЕСЕДИН,
М.И. СТРИЖЕНКОВ, канд. техн. наук, И.И. ТОДРИК (БПИ)

ВЛИЯНИЕ ЧИСТОТЫ ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА МЕДИСТЫХ СИЛУМИНОВ

В производстве алюминиевого литья доля вторичных сплавов достигает 40 %. Из лома и отходов изготавливаются практически все литейные сплавы системы алюминий — кремний — медь. Вторичные медистые силумины имеют низкие механические свойства, что обусловлено повышенной загрязненностью вторичных шихтовых материалов.

Исследовалось влияние внепечной обработки и чистоты шихтовых материалов на качество сплава АК5М4, включенного в ГОСТ 1583—73 (СТ СЭВ 2623—80), с перспективой замены им сплавов марок АК4М4, АК5М, АК6М7, АК5М2, АК5М7.

Оценка влияния обработки жидкого расплава на механические свойства сплава АК5М4 в состоянии поставки проводилась по следующим вариантам: 1 — без обработки; 2 — сплав обработан по принятой на многих заводах тех-