

УДК 621.746.6:669.046.516.4:669.715

Н.В. Доценко, В.Ю. Селиверстов, Ю.В. Доценко

Национальная металлургическая академия Украины, Днепр

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВА АК5М С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА

Наиболее вредной примесью в доэвтектических алюминиевых сплавах системы Al-Si является железо, образующее соединения различного состава (FeAl_3 , Al_2SiFe , $\text{Al}_4\text{Si}_2\text{Fe}$, Al_5SiFe и др.) [1, 2]. Все железосодержащие фазы при обычных температурах кристаллизации сплавов имеют крупнокристаллическое строение и поэтому оказывают сильное влияние на снижение механических свойств, в особенности пластичности. Например, в доэвтектических силуминах железо образует с компонентами сплава тройную промежуточную фазу $\beta(\text{AlFeSi})$, кристаллизующуюся в форме грубых иглообразных выделений, резко снижающих пластические свойства сплавов.

Основными источниками насыщения алюминиевых расплавов железом являются чугуны тигли раздаточных и плавильных печей, заливочные ковши, переплавляемый алюминиевый лом, содержащий стальные вкладыши и элементы кремния, не удаленные перед плавкой.

В сплавах системы Al-Si эвтектический кремний и железосодержащие фазы имеют ковалентный тип межатомных связей, что обуславливает их направленность при кристаллизации. Для уменьшения анизотропии силовых полей валентных электронов в образующемся зародыше при кристаллизации необходимо изменить характер межатомного взаимодействия.

Один из возможных вариантов изменения формы и размеров включений фаз с ковалентным типом межатомных связей - введение в расплав примесей, атомы которых, растворяясь в растущем кристалле, ослабляют ковалентную составляющую связи между его атомами, и тем самым уменьшают ориентирующее действие кристалла на соприкасающуюся с ним жидкую фазу.

Если в отношении изменения формы включений эвтектического кремния этот вопрос успешно решен, то применительно к модифицированию железосодержащей фазы имеются существенные трудности в его практической реализации. Поэтому задача связанная с разработкой технологических решений направленных на устра-

нение вредного влияния железа в алюминиевых литейных сплавах является актуальной.

В таблице 1 приведены результаты испытаний по определению механических свойств металла отливок из сплава АК5М, полученного с применением комбинированной технологии газодинамического воздействия и модифицирования в сравнении с соответствующими свойствами литого металла, полученного по традиционной технологии литья в кокиль.

Таблица 1-Механические свойства металла отливок из сплава АК5М

№ образца		σ_s , МПа	НВ (МПа)	δ , %
1	до обработки	165,3	510	2,0
2		163,6	500	1,9
3		165,1	500	1,9
4	после обработки	195,3	512	2,30
5		193,8	508	2,29
6		194,2	511	2,31

В результате применения указанной технологии удалось измельчить и сфероидизировать железосодержащие фазы, повысить уровень механических свойств на 15-20%, количество брака отливок по рыхлотам и газовым раковинам сократить на 28 %.

Список литературы

1. Ларионов, Г.В. Вторичный алюминий [Текст] / Г.В. Ларионов. - М.: Металлургия, 1967. - 271 с.
2. Немененок, Б.М. Теория и практика комплексного модифицирования сплавов [Текст] / Б.М. Немененок. – Мн.: Технопринт, 1999. – 272 с.