



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1154356 A

4(51) C 22 C 1/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3696644/22-02
(22) 27.01.84
(46) 07.05.85. Бюл. № 17
(72) А.М. Галушко, В.М. Неменёнок,
М.И. Стриженков, Г.В. Довнар,
Л.П. Долгий и В.М. Беседин
(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт
(53) 669.715.1(088.8)
(56) 1. Заявка ФРГ № 2001901,
кл. 40 а 21/00, опублик. 1971.
2. Колобнев И.Ф. Жаропрочность
литейных алюминиевых сплавов. М.,
"Металлургия", 1973, с. 64-68.
3. Авторское свидетельство СССР
№ 639957, кл. С 22 С 1/06, 1977.

(54) (57) СПОСОБ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
ЖАРОПРОЧНЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ,
включающий введение в расплав соеди-
нения, содержащего серу, от-
личающийся тем, что, с целью
повышения механических свойств и
жидкотекучести сплавов, в качестве
соединения, содержащего серу, ис-
пользуют смесь фэйнштейна с порош-
ком алюминия и магния в количестве
0,1-1,5% от массы расплава, причем
компоненты в смеси берут в следую-
щем соотношении, мас. %:

Магний	5-15
Алюминий	5-15
Фэйнштейн	Остальное

(19) SU (11) 1154356 A

Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано для улучшения качества жаропрочных алюминиевых сплавов.

Известен способ обработки алюминиевого расплава, включающий введение в расплав серосодержащего соединения, в качестве которого используется сульфид алюминия [1].

Недостаток этого способа заключается в том, что сульфид алюминия неустойчив на воздухе и гигроскопичен, что создает трудности при его использовании в качестве модификатора алюминиевых сплавов, так как ввод в расплав влажного вещества приводит к выбросу жидкого металла, увеличению газонасыщенности сплава и повышению опасности травматизма.

Известен способ обработки алюминиевого расплава, включающий введение в расплав в качестве серосодержащего элемента тиосульфата натрия. Это соединение обеспечивает стабильный модифицирующий эффект в силуминах [2].

Однако при этом происходит насыщение расплава натрием с образованием модифицированной эвтектики, что отрицательно влияет на жаропрочность силуминов.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к изобретению является способ модифицирования жаропрочных алюминиевых сплавов, включающий введение в расплав соединения, содержащего серу. В качестве последнего используют сернистое железо и обработку расплава ведут при 900°C [3].

Способ модифицирования, предусматривающий ввод сернистого железа, имеет ограниченную область применения. Он пригоден только для сплавов алюминия, содержащих железо в качестве основного компонента. В остальных случаях происходит насыщение расплава железом и показатели механических свойств снижаются. Кроме того, добавка дает желаемый эффект при вводе ее в расплав с температурой 900°C .

Целью изобретения является повышение механических свойств и жидкотекучести жаропрочных алюминиевых сплавов.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу модифици-

рования жаропрочных алюминиевых сплавов, включающему введение в расплав соединения, содержащего серу, в качестве соединения, содержащего серу, используют смесь файнштейна с порошком алюминия и магния в количестве 0,1-1,5% от массы расплава, причем компоненты в смеси берут в следующем соотношении, мас. %:

10	Магний	5-15
	Алюминий	5-15
	Файнштейн	Остальное

Файнштейн состоит из сульфидов меди и никеля и является промежуточным продуктом в металлургии никеля. Сульфиды никеля и меди могут разлагаться при температурах выше 800°C . Для осуществления этой реакции при более низких температурах в состав модификатора вводят порошки алюминия и магния. При взаимодействии с расплавом порошки магния и алюминия выделяют большое количество тепла, что облегчает процесс разложения файнштейна. Образующаяся при этом сера оказывает рафинирующее действие на расплав и измельчает структурные составляющие сплавов. При этом улучшаются жидкотекучесть и механические свойства. Медь и никель, образовавшиеся в результате разложения файнштейна, положительно влияют на свойства жаропрочных алюминиевых сплавов, так как данные элементы входят в состав всех жаропрочных алюминиевых сплавов типа АК5М2, АК5М7, АК5М4, АЛ25, АЛ30 и т.д.

Концентрацию порошков магния и алюминия в смеси подбирают такую, чтобы обеспечить спокойное разложение файнштейна, протекающее без интенсивного бурления расплава и обеспечивающее высокий уровень механических свойств и жидкотекучести.

Для опробования предлагаемого способа в лабораторных условиях готовят три смеси, которые вводят в количестве 0,3-2,0% в сплав АК5М2 при 750°C . Для сравнения проводят обработку расплава сернистым железом в количестве 0,3-2,0% при 900°C .

Плавку проводят в графитовом тигле в печи сопротивления. Механические свойства сплава оценивают на литых стандартных образцах с диаметром рабочей части 12 мм и ба-

зовой длиной 60 мм. Модификаторы вводят в расплав завернутыми в алюминиевую фольгу в колокольчике. Жидкотекучесть определяют по спиральной пробе. Для каждого варианта обработки расплава отливают по 5 образцов и проб.

В таблице приведены средние значения полученных данных.

Как видно из данных таблицы, сплав АК5М2 имеет более высокие показатели механических свойств и жидкотекучести после обработки расплава составом 2 в количестве 1,0%. Высокая жидкотекучесть достигается за счет глубокого рафинирования расплава выделяющейся серой и снижения вязкости. Рост показателей механических свойств объясняют более благо-

приятной формой интерметаллических фаз и меньшим газосодержанием расплава. После такой обработки вторичный сплав АК5М2 по своим показателям не уступает первичному жаропрочному сплаву АЛ5, который используют для литья головок двигателей с воздушным охлаждением. Стоимость 1 т такого сплава на 120-150 руб. меньше серийного сплава АЛ5. Кроме того, более высокое содержание меди и никеля в сплаве АК5М2 обеспечивает его повышенную жаропрочность.

Способ может найти применение и для модифицирования заэвтектических сплавов, применяемых для изготовления поршней и других деталей, работающих при высоких температурах.

Состав	Компоненты	Содержание, мас. %	Величина добавки, вес. %	Предел прочности, σ_B , МПа	Относительное удлинение, δ , %	Жидкотекучесть (спираль, 750°C), мм			
1	2	3	4	5	6	7			
Известный	Сернистое железо	-	0,3	183	1,0	365			
			0,5	173	0,86	356			
			1,0	168	0,5	317			
			1,5	159	0,3	295			
			2,0	147	0,2	268			
Предлагаемый	1		0,3	175	1,0	375			
			Магний	5	0,5	186	1,25	384	
			Алюминий	5	1,0	213	2,17	445	
			Файнштейн	90	1,5	208	1,73	430	
					2,0	191	1,6	415	
	2			0,3	214	1,4	402		
				Магний	10	0,5	225	1,6	417
				Алюминий	10	1,0	267	2,83	481
				Файнштейн	80	1,5	243	2,46	450
						2,0	226	2,1	438

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3			0,3	185	1,0	380
	Магний	15	0,5	192	1,2	392
	Алюминий	15	1,0	252	2,2	451
	Файнштейн	70	1,5	229	1,86	435
			2,0	207	1,75	420

Редактор Н.Гулько Составитель В.Бадовский
 Техред Т.Маточка Корректор Г.Решетник

Заказ 2638/26 Тираж 583 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4