

Таким образом, выполненные исследования доказывают принципиальную возможность расширения области применения силумина электротермического способа производства.

УДК 621.74.043:669.715

Б.М.Немененок, Э.Л.Костюкевич,
Ю.В.Маркаров, В.С.Очеретяный,
Л.С.Мурашкина, Г.В.Довнар

ПРОЦЕСС ПЛАВКИ СПЛАВА АЛ4 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В ШИХТЕ ВТОРИЧНОГО ЧУШКОВОГО СПЛАВА АК9

В цехе алюминиевого литья Минского моторного завода проводилось исследование особенностей плавки сплава АЛ4 на шихте, состоящей из силуминов различного способа производства и 20% вторичного чушкового сплава АК9.

Шихта готовилась из 40–60% свежих материалов, остальное количество из возврата собственного производства. Таким образом общая масса вторичного сырья в шихте достигала 40–50%. Плавки проводили в промышленных печах типа ИАТ-6. Жидкий сплав обрабатывался добавкой 0,16% гексахлорэтана и жидким универсальным флюсом в количестве 1,0% от массы плавки. Часть металла дополнительно микролегировалась серой. Ее количество составляло 0,01%. Металл каждой плавки подвергался контролю по химическому составу, механическим свойствам, газонасыщенности, жидкотекучести и количеству брака наиболее браконосных отливок.

Химический состав сплава всех плавок находился в пределах требований ГОСТа 2683–75 на сплав АЛ4: Si – 8,0 – 10,5; Mg – 0,17 – 0,34; Fe – 0,32 – 0,86; Mn – 0,17 – 0,50; Cu – 0,13 – 0,30.

Анализ содержания газов и загрязненности металла показал, что после рафинирования и микролегирования он может быть использован для получения качественных отливок. Содержание газов в металле находилось в пределах 0,23–0,34 см³/100 г.

Влияние природы силумина и присадки серы на жидкотекучесть и механические свойства сплава АЛ4 показано в табл.1.

Таблица 1.

Состав	Способ производ- ства си- лумина	Свойства сплава АЛ4			
		Жидкотече- кость, мм	Предел прочнос- ти при растяже- нии, кгс/мм ²	Относи- тельное удлине- ние, %	Твердость, кгс/мм ²
АЛ4+20% АК9+0,01%S	синтети- ческий (КрАЗ)	398	29,4		94,3
АЛ4+20% АК9+0,01%S	электро- термичес- кий	330	29,6		99,7
АЛ4+20% АК9+0,01%S*		364	29,5	3,15	97,0
АЛ4+20% АК9	синтети- ческий (КрАЗ)	267	27,6		90,7
АЛ4+20% АК9	электро- термичес- кий	297	28,8		94,3
АЛ4+20% АК9*		282	28,2	2,56	92,5

Примечание: КрАЗ – Красноярский алюминиевый завод; звездочкой обозначены средние значения свойств отливок, приготовленных из синтетического и электротермического силумина.

Из данных табл. 1 видно, что прочностные свойства сплава АЛ4 находятся на достаточно высоком уровне. Добавка серы в расплав существенно повышает жидкотекучесть сплава. Получены также более высокие значения относительного удлинения при использовании серы. Это связано с измельчением и более равномерным распределением включений железосодержащей фазы. Однако следует учесть, что в табл. 1 приведены средние значения относительного удлинения. Следовательно, не-

Таблица 2.

Температура старения, °С	Механические свойства сплава АЛ4		
	предел прочности при растяжении, кгс/мм ²	относительное удлинение, %	твердость, кгс/мм ²
150	31,5	3,8	100
170	30,9	2,6	95,5
185	30,1	3,2	86,0
200	29,5	3,4	87,8

которые значения находились ниже величины пластичности, обусловленной требованиями ГОСТа ($\delta \geq 3,0\%$).

Параллельно с термообработкой образцов по заводскому технологическому режиму проводились опыты по выбору оптимальной температуры старения. Результаты опытов* приведены в табл. 2.

Видно, что наряду с добавкой серы эффективным средством улучшения пластичности сплава АЛ4 является повышение температуры старения до 200° С.

Анализ брака наиболее браконосных отливок показал, что увеличение в шихте вторичного сырья до 20% практически не отражается на качестве литья.

Разработанный вариант технологического процесса плавки сплава АЛ4 со вторичным сырьем внедрен на Минском моторном заводе.

*

В работе принимали участие к.т.н. П.А.Пархутик и М.З. Лубенский.