УДК 539.3:621.74:621.436

Л.Г. САБО, ***Б.П. ТАРАН*** проф., ***С.Б ТАРАН***

ТЕХНИЧЕСКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ОЦЕНКИ ВКЛЮЧЕНИЙ КРЕМНИЯ В СИЛУМИНАХ

Алюминиево-кремниевые сплавы (силумины) широко используют для производства отливок ответственного назначения. Большую роль в формировании свойств играет характер структуры (дисперсность кремния и его расположение на фоне твердого раствора). Этому вопросу в последнее время начали уделять внимание производители алюминиевых поршней ДВС.

Ведущие зарубежные фирмы уже сейчас предусматривают для эвтектических и заэвтектических поршневых сплавов обязательное обеспечение заданной микроструктуры. Идеальной считается зернистая модифицированная структура с эвтектикой, содержащей Si размером ≤ 100 мкм. Эти требования объясняются тем, что один из основных критериев долговечности поршня – не только и не столько его прочность, сколько износостойкость и задиростойкость, хотя по данным [1] просматривается положительное влияние модифицирования на износостойкость поршневого сплава. Правда, здесь не определяли влияние характера образования структуры, дисперсности Si и степени дендритности α-твердого раствора, а износостойкость дается лишь в зависимости от содержания Si.

Сравнительная оценка структуры поршней, изготовленных некоторыми фирмами – производителями, приведена ниже.

Таблица 1

Фирма	Si, %	Микроструктура
Фиат-1	10,60	ЧМ
Камацу-3М	10,94	ЧМ
Форд	16,06	М
Мале	12,00	М
Д240-ОП	12,80	М

Примечания.
Микроструктура:
ЧМ – частично модифицированная,
М – модифицированная.

Полнее оценить структуру можно, применяя количественные методы металлографии, например, делая критериальную оценку, используемую для определения степени компактности графита в чугуне [2], тем более, что между поршневыми сплавами и чугунами существует определенная аналогия –

те и другие относятся к околоэвтектическим сплавам. Да и по форме Si в силумине напоминает пластинчатый графит в чугуне. Технологические аспекты получения заданной структуры поршней изучали в лабораторных условиях на АО «Автрамат» и на кафедре «Литейное производство» ХГПУ. Для выяснения влияния технологических параметров приготовления поршневого сплава на структуру опытного образца провели ряд плавок. Особенности приготовления расплавов и результаты опытов приведены в таблице.

Таблица 2

Плавка	Шихта,%				Обработка	Структура
	Чушки	ВСП	Лом	Стружка		
1	100	-	-	-	Универсальным флюсом	М
2	100	-	-	-	баз обработки	НМ
3	70	30	-	-	-“-	ЧМ
4	70	-	30	-	-“-	М
5	70	-	-	30	-“-	М
6	70	10	10	10	-“-	НМ
7	100	-	-	-	солью MgCl2	НМ

Примечания. 1. Температура расплава в плавке 6 – 780°С, в остальных 680°С. **2.** М – модифицированная, НМ – немодифицированная, ЧМ – частично модифицированная.

Отмечено существенное влияние состава шихты на структуру отливок. Добавка в шихту повышенного количества ВСП и, особенно, поршневого лома и стружки не позволяет получить немодифицированную структуру даже без обработки универсальным флюсом. И только перегрев расплава до 7800С и выдержка при этой температуре ≥ 30 мин обеспечили получение немодифицированной структуры, что свидетельствует о высокой активности Na – основного модификатора Al-Si – сплавов, его наследственная роль.

Таким образом, для стабильного обеспечения заданной структуры отливок поршней из эвтектических силуминов необходимо: 1) поддерживать содержание Si ≥12%, - на верхнем пределе стандарта; 2) применять флюс с солями Na следует в зависимости от доли свежих шихтовых материалов. При использовании вторичных шихтовых материалов флюсы с Na следует исключить.

Список литературы: 1. *Зильберг Ю.Я и др.* Алюминиевые сплавы в тракторостроении. – М.: Машиностроение, 1971. – 152 с. **2**. Тужинский Ю. Чугун с вермикулярным графитом для тонкостенных деталей, работающих в условиях теплосмен. Дисс…канд. техн. наук. – Харьков, 1989. – 222 с.