



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4331002/31-02
 (22) 26.10.87
 (46) 07.08.89. Бюл. № 29
 (71) Белорусский политехнический институт
 (72) В.М.Михайловский, Г.Ф.Андреев, М.М.Бондарев, И.М.Громько и В.Н.Рыбаков
 (53) 669.15-198(088.8)
 (56) Высококачественные чугуны для отливок. Под ред. Н.Н.Александрова. М.: Машиностроение, 1982, с. 191.
 Чугун с шаровидным графитом, обработанный редкоземельными модификаторами. Киев. Наукова Думка, 1964, с.62. 102.
 (54) МОДИФИЦИРУЮЩАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЧУГУНА С ВЕРМИКУЛЯРНЫМ ГРАФИТОМ
 (57) Изобретение относится к литейному производству, а именно к составам смесевых модификаторов, используемых для получения высокопрочного чугуна с вермикулярным графитом. Цель

2

изобретения - увеличение длительности эффекта модифицирования в расплаве чугуна и уменьшение склонности к отбелу чугуна с вермикулярным графитом. Модифицирующая смесь содержит цериевый мишметалл, ферросилиций и легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе при следующем соотношении компонентов, мас. %: цериевый мишметалл 40-50; ферросилиций 10-20; легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе остальное. Дополнительный ввод в состав смеси легкоплавкого модификатора на алюминиевой основе и изменение содержания компонентов обеспечивает при модифицировании расплава чугуна стабильное получение вермикулярной формы включений графита при технологических выдержках расплава чугуна более 10 мин. Это достигается за счет первоначального глубокого рафинирования расплава легкоплавким модификатором на алюминиевой основе и активной графитизации чугуна. 2 табл.

Изобретение относится к литейному производству, в частности к составам смесевых модификаторов для получения высокопрочного чугуна с вермикулярной формой графита.

Целью изобретения является уменьшение склонности к отбелу и увеличение длительности эффекта модифицирования чугуна с вермикулярным графитом.

Цель достигается тем, что механическая смесь, включающая цериевый

мишметалл и ферросилиций дополнительно содержит гранулированный легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе, а компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Цериевый мишметалл	40-50
Ферросилиций	10-20
Гранулированный легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе	Остальное

(SU) (11) 1498811 A1

Наличие в составе предлагаемой смеси легкоплавкого модификатора на алюминиевой основе позволяет ввиду низкой температуры его плавления растворяться и активно взаимодействовать с серой и растворенными газами. Затем растворяется мишметалл, который в основном воздействует на форму графитных включений, при этом происходит дораскисление и дополнительное связывание серы с помощью РЗМ и магния, входящих в его состав. Причем избыточные содержания алюминия в составе чугуна стабилизируют вермикулярную форму графита в течение длительного промежутка времени.

Состав легкоплавкого модификатора, мас. %:

Кремний	15-25
∑ РЗМ цериевой группы	10-15
Медь	1-4
Магний	2-4
Железо	<10
Кальций	<3
Алюминий	Остальное

Основной составляющей модификатора является алюминий, который при модифицировании раскисляет чугун. Продуктом раскисления являются дисперсные частицы Al_2O_3 , способствующие графитизации чугуна. Усилению процесса графитизации способствуют активные присадки, входящие в состав легкоплавкого модификатора (РЗМ, Cu, Mg и Ca), которые частично также могут воздействовать на форму графитных включений, препятствуя переходу из вермикулярной в пластинчатую. Кроме того, алюминий сам по себе стабилизирует вермикулярную форму включений графита.

Нижний предел содержания легкоплавкого модификатора в состав смеси (30 мас.%) обусловлен его влиянием на увеличение длительности эффекта модифицирования. Верхний предел содержания (50 мас.%) ограничен опасностью появления плен и ситовидной пористости в отливках.

Нижний предел содержания мишметалла (40 мас.%) установлен исходя из обеспечения до 80% графита вермикулярной формы (остальное шаровидный) при выдержке модифицированного расплава до 10 мин. Верхнее ограничение в составе мишметалла (50 мас.%)

определено стабильным получением графита вермикулярной формы в течение 10 мин выдержки расплава и минимальной величиной отбела получаемого на клине.

Ферросилиций в составе смеси выполняет функцию графитизирующей присадки, повышает число центров кристаллизации графита, обеспечивая тем самым снижение склонности чугуна к отбелу. Нижний предел содержания ферросилиция в составе смеси (10 мас.%) установлен исходя из получения в литье с толщиной стенки 10 мм чугуна без структурно-свободных карбидов. Верхний предел (20 мас.%) ограничен ввиду незначительного прироста усиления графитизации в чугуне.

Пример. При проведении сравнительных испытаний известного модификатора и предлагаемой смеси оценивается форма графита в структуре чугуна при различном времени выдержки модифицированного расплава и величина отбела по излому клиновидных проб. Чугун, содержащий, мас. %: С 3,62, Si 2,3, Mn 0,6; S 0,025, выплавляют в индукционной тигельной печи ЛПЗ-67 с кислой футеровкой.

Для приготовления предлагаемой смеси используют цериевый мишметалл, ферросилиций, легкоплавкий модификатор, (кл. крупности 4, размер частиц 5-10 мм).

Размер частиц цериевого мишметалла 10-20 мм, ферросилиция 5-10 мм. Технология приготовления предлагаемой смеси заключается во взвешивании и перемешивании компонентов.

Опытные плавки по предлагаемому варианту осуществляют на нижнем, среднем, верхнем, а также ниже нижнего и выше верхнего пределов содержания компонентов в смеси (табл. 1). Расход известного модификатора и предлагаемой смеси постоянный и составляет 1,4 мас. % от массы обрабатываемой порции жидкого чугуна. При проведении сравнительных испытаний порция модификатора или смеси укладывается на дно предварительно прогретого ковша. Затем из индукционной печи ковш заполняется расплавом чугуна при $1400^\circ C$. С целью поддержания температуры металла чугун переливается из ковша в печь (емкость ковша равна емкости печи) и через определенные

интервалы времени заливаются образцы для оценки структуры и клиновидные пробы для определения величины отбела.

Результаты проведенных плавок с использованием известного модификатора и предлагаемой смеси представлены в табл. 2.

Как видно из полученных данных предлагаемая смесь обеспечивает сохранение эффекта модифицирования более длительное время, при этом величина отбела значительно ниже, чем при использовании модификатора известного состава.

Предлагаемая смесь опробована в условиях литейного цеха при изготовлении отливки "колодка тормозка".

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Модифицирующая смесь для получения чугуна с вермикулярным графитом, включающая цериевый мшиметалл и ферросилиций, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения склонности к отбелу и увеличения длительности эффекта модифицирования чугуна с вермикулярным графитом, она дополнительно содержит гранулированный легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе, а компоненты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Цериевый мшиметалл 40-50
Ферросилиций 10-20

Гранулированный легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе Остальное

Т а б л и ц а 1

Уровень содержания компонентов	Содержание компонентов, мас. %		
	Цериевый мшиметалл	Ферросилиций	Легкоплавкий модификатор на алюминиевой основе
Нижний	40	10	50
Средний	45	15	40
Верхний	50	20	30
Ниже нижнего	35	7	58
Выше верхнего	55	25	20

Т а б л и ц а 2

Модификатор	Время выдержки модифицированного расплава, мин					
	0,5		5		10	
	Форма графита	Отбел. мм	Форма графита	Отбел. мм	Форма графита	Отбел. мм
Известный	60% Гф.6	14	45% Гф6	8	15% Гф6	6
	40% Гф9		10% Гф9		25% Гф5	
Предлагаемый нижний	90% Гф6	7	80% Гф6	6	70% Гф6	5
	5% Гф12		5% Гф9		30% Гф5	
средний	5% Гф5	4,5	15% Гф5	4	85% Гф	3
	100% Гф6		90% Гф6		15% Гф5	
верхний	95% Гф6	3	90% Гф6	2,5	80% Гф6	2
	5% Гф12		10% Гф5		20% Гф5	
ниже нижнего	85% Гф6	9	70% Гф6	8	50% Гф6	6,5
	5% Гф12		5% Гф9		40% Гф5	
выше верхнего	10% Гф5	3,5	25% Гф5	8	10% Гф4	2
	90% Гф6		80% Гф6		70% Гф6	
	10% Гф12	3,5	5% Гф12	2,5	5% Гф9	2
			15% Гф5		25% Гф5	