



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4320603/31-02

(22) 26.10.87

(46) 30.05.89. Бюл. № 20

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.М.Михайловский, М.М.Бондарев,  
И.М.Громыко, Н.И.Бестужев  
и В.Н.Рыбаков

(53) 669.15-198 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 981418, кл. С 22 С 35/00, 1982.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1237710, кл. С 21 С 1/10, 1984.

(54) ГРАФИТИЗИРУЮЩАЯ СМЕСЬ

(57) Изобретение относится к литейному производству, в частности к составам графитизирующих смесевых модификаторов для высокопрочного чугуна. Цель изобретения - снижение склонности к усадке и уменьшение отбела высокопрочного чугуна. Графитизирующая

2  
смесь содержит висмут, отходы производства карборунда, стружку силумина и ферросилиций при следующем соотношении компонентов, мас. %: отходы производства карборунда 15-30, стружка силумина 10-20, висмут 5-10, ферросилиций остальное. Ввод в состав смеси в качестве кремнийсодержащего материала отходов производства карборунда, стружки силуминов и ферросилиция позволили существенно уменьшить склонность высокопрочного чугуна к усадке и устранить отбел в отливках, а также утилизировать отходы материалов. Предлагаемый графитизирующий состав смеси для инокулирующей обработки чугуна можно рекомендовать для вторичного модифицирования высокопрочного чугуна при получении отливок, склонных к образованию дефектов усадочного происхождения и к отбелу.  
1 табл.

Изобретение относится к литейному производству, а именно к графитизирующим составам смесей для обработки высокопрочного чугуна, и может быть использовано для улучшения качества чугуна литья

Цель изобретения - снижение склонности чугуна к усадке и уменьшение отбела высокопрочного чугуна.

Поставленная цель достигается тем, что графитизирующая смесь, содержащая кремнийсодержащий материал и висмут, содержит в качестве кремнийсодержащих компонентов отходы производства карборунда и дополнитель-

но - стружку силуминов и ферросилиций при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Отходы производства карборунда	15 - 30
Стружка силуминов	10 - 20
Висмут	5 - 10
Ферросилиций	Остальное

Для подавления образования структурно-свободных карбидов и уменьшения склонности чугуна к усадке в состав смеси в качестве кремнийсодержащего материала введены отходы производства карборунда и стружка силуминов. Отходы производства карборунда

используются в виде шлама и содержат компоненты в следующем соотношении, мас. %:

Карбид кремния	80 - 85
Оксид алюминия	8 - 15
Оксид железа	1 - 3
Углерод	2 - 3
Двуокись кремния	1 - 2
Кремний	До 1

Применение отходов производства карборунда в составе смеси позволяет утилизировать отходы производства абразивов. Наличие карбида кремния в составе карборунда увеличивает коэффициент усвоения углерода за счет высокой раскислительной способности Si. Коэффициент усвоения углерода из карбида кремния составляет 0,65-0,70. Коэффициент усвоения кремния составляет 0,35-0,5, что несколько ниже, чем из ферросилиция. Однако данное обстоятельство при вторичном инокулирующем модифицировании исключает возможность повышения твердости при отсутствии отбела и снижении прочностных свойств отливок, так как восстановленный кремний выполняет функции графитизатора, а не легирующего элемента.

Нижний предел содержания отходов карборунда в составе смеси (15 мас.%) обусловлен полным снятием отбела в отливках, верхнее содержание (30 мас.%) связано с малым приростом уменьшения усадки чугуна и полным отсутствием структурно-свободных карбидов.

Ввод в состав смеси стружки силуминов позволяет эффективно инокулировать расплав за счет присутствия алюминия, который при модифицировании раскисляет чугун. Усилению процесса графитизации способствует кремний из стружки силуминов, содержание которого в СИЛ2 (ГОСТ 1521-76) составляет 10-13 мас.%; а также кремний отходов карборунда и ферросилиция.

Нижний предел содержания стружки силуминов (10 мас.%) связан со значительным усилением процесса графитизации, достаточным для полного устранения отбела и уменьшения усадки чугуна, верхнее ограничение (20 мас.%) связано с опасностью при вводе в чугун повышенных количеств алюминия образования в отливках подкорковой газовой пористости.

Наличие в составе смеси висмута также способствует увеличению числа центров кристаллизации графита и усилению графитизации. Оптимальное содержание висмута в смеси 5-10 мас.%. При содержании висмута в составе смеси менее 0,5 мас.% графитизирующая способность чугуна падает, что приводит к повышению отбела и усадки.

Увеличение содержания висмута в смеси более 10,0 мас.% не приводит к существенному снижению отбела и усадки чугуна вследствие затухания графитизирующей способности висмута при вторичном модифицировании чугуна.

Ферросилиций является постоянной модифицирующей присадкой для повышения графитообразования в чугуне.

**П р и м е р.** При проведении сравнительных испытаний известной смеси и предлагаемого графитизирующего состава определяют глубину отбела образцов и величину усадки.

Чугун, содержащий, %: С 3,45, Si 1,9, Mn 0,5, S 0,02, выплавляют в индукционной тигельной печи ЛПЗ-67 кислой футеровкой.

При изготовлении известной и предлагаемой смесей применяются следующие компоненты: ферросиликобарий ФСБа15, ТУ 14-5-132-81, висмут Ви2, ГОСТ 10928-75, шлам производства карборунда, стружка силумина из силумина СИЛ2, ГОСТ 1521-76, ферросилиций ФС75, ГОСТ 1415-75.

Технология изготовления смесей заключается во взвешивании и перемешивании компонентов. Перед перемешиванием шлам карборунда и стружку силумина просушивают в сушилке при 250°C до остаточной влажности 0,12%.

Графитизирующую смесь подают на дно разливочного ковша (предварительно прогретого) и заполняют жидким металлом из раздаточного ковша, в котором чугун обработан сфероидизирующей магнийсодержащей лигатурой ФСМг7 (ТУ 14-5-134-86).

Глубину отбела оценивают по излому клиновидных проб. Склонность модифицированного чугуна к усадке определяют по технологической пробе, имеющей форму конуса, объемом 76 см<sup>3</sup> (560 г). Объем усадочных дефектов определяется как сумма объемов концентрированной раковины и усадочной пористости. Последняя определяется методом гидростатического взвешивания

условно плотной части пробы (вершина конуса) и части пробы, пораженной пористостью.

Составы смесей для проведения опытных плавов изготавливаются на нижнем, среднем, верхнем, а также ниже нижнего и выше верхнего пределов содержания компонентов предлагаемой смеси. Известный состав смеси применяют на среднем уровне. Составы смесей и результаты испытаний приведены в таблице.

Как видно из данных, предлагаемая графитизирующая смесь способствует существенному снижению объема усадочных дефектов и уменьшению отбела по сравнению с известным.

### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Графитизирующая смесь, включающая кремнийсодержащий материал и висмут, отличающаяся тем, что, с целью снижения склонности к усадке и уменьшения отбела высокопрочного чугуна, она дополнительно содержит стружку силумина и ферросилиций, в качестве кремнийсодержащего материала - отходы производства карборунда при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Отходы производства карборунда	15 - 30
Стружка силумина	10 - 20
Висмут	5 - 10
Ферромилий	Остальное

Смесь	Содержание компонентов в смеси, мас. %					Свойства чугуна после обработки смесями	
	Ферросиликобарий	Висмут	Отходы производства карборунда	Стружка силумина	Ферросилиций ФС75	Суммарный объем усадочных дефектов, %	Глубина отбела, мм
Известная	92,5	7,5	-	-	-	6,4	12
Предлагаемая	-	5	15	10	70	5,2	7
	-	7,5	22,5	15	55	4,5	5
	-	10	30	20	40	4,0	3
	-	3	10	7	80	6,0	10
	-	12	35	23	30	4,6	4

Редактор М. Петрова      Составитель А. Бармыков  
 Техред Л. Сердюкова      Корректор М. Васильева

Заказ 2787/22      Тираж 576      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101