



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1024508 A

3(5D) С 21 С 1/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3407965/22-02
(22) 22.03.82
(46) 23.06.83. Бюл. № 23
(72) С.Н.Леках, В.А.Розум, Н.И.Бес-
тужев, Ю.В.Мищенко, И.Ф.Щедрик,
Н.А.Фонштейн и Г.А.Добрян
(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт
(53) 621.745.3 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 558942, кл. С 21 С 1/10, 1979.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 834141, кл. С 21. С 1/10, 1981.
(54) (57) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧ-
НОГО ЧУГУНА, включающий предвари-

тельную обработку расплава лигату-
рой, содержащей редкоземельные ме-
таллы в количестве 0,1-0,5% от веса
расплава, и последующую обработку
расплава в литейной форме железо-
кремний-магниевого лигатурой в коли-
честве 1,0-2,0% от металлоемкости
формы, отличающийся
тем, что, с целью снижения содержа-
ния неметаллических включений в от-
ливках и повышения пластичности
чугуна ваграночной плавки, расплав
непосредственно перед заливкой в
форму дополнительно обрабатывают в
разливочном ковше железо-кремний-
магниевого лигатурой в количестве
0,1-0,5% от веса расплава.

099
SU (11) 1024508 A

Изобретение относится к литейному производству, а именно к способам получения чугуна с шаровидным графитом, и может быть использовано при массовом производстве ответственных машиностроительных отливок.

Известен способ получения чугуна с шаровидным графитом, заключающийся в обработке расплава элементами, сфероидизирующими графит в ковше [1].

В этом случае требуется повышенный расход дорогостоящих модификаторов, наблюдаются пирозэффект и дымовыделение.

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ получения высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, заключающийся в обработке расплава чугуна лигатурой редкоземельных металлов в ковше и магнием в литейной форме. С целью повышения механических свойств отливок при содержании серы в исходном расплаве до 0,1%, обработку металла в ковше ведут при 1400-1450°С смесью лигатуры редкоземельных металлов с криолитом в соотношении 10:(0,5-5,0) в количестве 0,1-0,5% от веса расплава, заливку расплава в форму после скачивания шлака ведут при 1320 - 1400°С, причем в форме обработку жидкого расплава ведут в реакционной камере, расположенной между стояком и отливкой, смесью железо-кремний-магниевого лигатуры с криолитом в соотношении 10:(0,5-5,0) в количестве 0,1-0,5% от веса расплава, заливку расплава в форму после скачивания шлака ведут при 1320-1400°С, причем в форме обработку жидкого расплава ведут в реакционной камере, расположенной между стояком и отливкой, смесью железо-кремний-магниевого лигатуры с криолитом в соотношении 10:(0,1-2,0) в количестве 0,7-2,0% от веса расплава [2].

Недостатком известного способа являются высокие требования к чистоте по вредным примесям и температуре исходного расплава не менее 1400 - 1450°С. В противном случае при более низкой температуре расплава, в частности, при ваграночной плавке, резко увеличивается количество неметаллических включений в отливках и снижаются пластические свойства чугуна.

Целью изобретения является снижение содержания неметаллических включений в отливках и повышение пластичности чугуна ваграночной плавки.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу получения высокопрочного чугуна, включающему предварительную обработку расплава лигатурой, содержащей редкоземельные металлы в количестве 0,1-0,5% от веса расплава, и последующую обработку

расплава в литейной форме железо-кремний-магниевого лигатурой в количестве 1,0-2,0% от металлоемкости формы, расплав непосредственно перед заливкой в форму дополнительно обрабатывают в разливочном ковше железо-кремний-магниевого лигатурой в количестве 0,1-0,5% от веса расплава.

5 Применение тройной последовательной обработки расплава в раздаточном и разливочном ковшах и в форме позволяет стабильно получать структуру шаровидного графита в отливках. Ковшевая обработка лигатурой, содержащей РЗМ цериевой группы, алюминий, кальций и кремний, производит предварительную очистку расплава от серы, кислорода и азота, проявляющих десфероидизирующую тенденцию. Комплексное воздействие элементов, входящих в состав лигатуры, недостаточно обеспечивает требуемую чистоту расплава при использовании исходного чугуна ваграночной плавки с низкой температурой. Кроме того, РЗМ цериевой группы, кальций и кремний, обладая большим сродством к сере, кислороду и азоту, хотя и связывают их в неметаллические включения, однако последние, обладая большой удельной плотностью, не всегда успевают перейти в шлак и остаются в расплаве, особенно при температурах менее 1400°С. Поэтому с целью интенсификации процесса перевода неметаллических включений в шлак, дополнительного рафинирования расплава, предлагается проводить непосредственно перед заливкой расплава дополнительную обработку в разливочном ковше железо-кремний-магниевого лигатурой, что приводит к барботированию расплава и ускорению всплывания неметаллических включений в шлак. Кроме того, производится дополнительное удаление серы из расплава.

В названных пределах добавки наиболее эффективно выполняют указанные действия. Величины добавок, вводимых в раздаточный и разливочные ковши, зависят от исходного содержания вредных примесей в расплаве, в частности серы. Нижние пределы 0,1% определялись, исходя из необходимости обеспечения требуемого предела десульфурации и расплавления чугуна ваграночной плавки и стабилизации процесса сфероидизации графита, верхние ограничения 0,5% установлены ввиду возможности появления отбела в тонких сечениях отливок и удорожания стоимости литья.

60 При заливке расплава в форму происходит растворение лигатуры и модифицирование чугуна. Наличие остаточного содержания РЗМ цериевой группы в совокупности с магнием, поступающим из лигатуры в реакцион-

ной камере, обеспечивает формирование шаровидного графита в чугуна ваграночной плавки.

Величина добавки смеси в реакционную камеру определяется исходным содержанием серы в расплаве. Нижний предел обеспечивает получение высокопрочного чугуна с исходным содержанием серы до 0,05%, верхний - до 0,1%.

Пример. Для получения сравнительных результатов применялись два состава чугуна с содержанием серы в исходном расплаве 0,03% и температурой расплава 1450°C (электро-

печной чугун) и 0,09% и температурой расплава 1380°C (ваграночный чугун). Обработку расплава вели известным способом, включающим ввод РЗМ-содержащей лигатуры с криолитом в ковше и последующую сфероидизирующую обработку железо-кремний-магниевого расплава в форме и по предлагаемому способу тройной обработки расплава. При этом величина добавок при низком содержании серы 0,03% и температуре расплава 1450°C находилась на нижних пределах, а при концентрации серы до 0,09% и температуре расплава 1380°C - на верхних пределах, что показано в табл. 1.

Таблица 1

Способ	Содержание серы в расплаве, вес. %	Расход добавок, %		
		В разливочном ковше	В раздаточном ковше	В форме
Известный	0,09	0,5 (РЗМ)		2,5 (ЖКМ)
—	0,02	0,1 (РЗМ)		1,5 (ЖКМ)
Предлагаемый	0,09	0,5 (ЖКМ)	0,5 (РЗМ)	2,0 (ЖКМ)
—	0,02	0,1 (ЖКМ)	0,1 (ОЗМ)	1,0 (ЖКМ)

После ковшевой обработки производили заливку форм, в реакционных камерах которых находилась железо-кремний-магниева лигатура. Образцы для механических испытаний вырезали из клиновых проб с толщиной стенки

30 мм. Помимо этого, по изломам ударных образцов 10·10·55 мм определяли степень загрязненности металла неметаллическими включениями. Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Таблица 2

Способ	Содержание серы в исходном расплаве, вес. %	Температура исходного расплава, С	Структура графита	Механические свойства		
				σ_B , н/мм	δ , %	Суммарная площадь неметаллических включений, мм ²
Известный	0,2	1450	100% шаровидного графита	555	4,0	13
—	0,09	1380	90% шаровидного графита	480	1,5	145

Продолжение табл. 2

Способ	Содержание серы в исходном расплаве, вес. %	Температура исходного расплава, С	Структура графита	Механические свойства		
				σ_B Н/мм	δ %	Суммарная площадь неметаллических включений, мм
Предлагаемый	0,02	1450	100% шаровидного графита	562	7	10
"--"	0,09	1380	95% шаровидного графита	530	5,0	30

Суммарную площадь неметаллических включений определяли по 5 образцам на ударную вязкость.

Как видно из табл. 2, применение изобретения позволяет получать структуру шаровидного графита при концентрации серы до 0,09%. Свойства чугунов соответствовали марке ВЧ50-2. В то же время чугун, полученный по предлагаемому способу, имел значительно более высокие пластические свойства при несколько больших прочностных свойствах и существенно мень-

ше загрязнен неметаллическими включениями по сравнению с чугуном, полученным по известному способу.

30 Экономическая эффективность от применения предлагаемого способа получения высокопрочного чугуна и перелома отливки "рукав полуоси" с серого чугуна на высокопрочный позволит сэкономить 1,5 тыс. т металла, что составляет 170 тыс. руб. в год.

35

Составитель, А. Кондратьев
 Редактор О. Половка Техред Ж. Кастелевич Корректор О. Тигор

Заказ 4338/25 Тираж 568 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