



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 889714

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.04.80 (21) 2910888/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.12.81, Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 18.12.81

(51) М. Кл.³

С 21 С 1/00

(53) УДК 621.
.745(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Д.Н. Худокормов, М.В. Волощенко, В.М. Королев, Н.Н. Дронюк,
С.Н. Леках, О.В. Магдык, И.Ю. Сапонько и О.Я. Значковский

(71) Заявители

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт и Институт проблем литья
АН Украинской ССР

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

1

Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано для получения отливок из высокопрочного чугуна с применением в шихте металлизированных окатышей.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является способ плавки в электрических печах металлизированных окатышей, заключающийся в загрузке в печь окатышей, углеродсодержащей добавки, возврата собственного производства, нагреве, расплавлении, доводке чугуна по химическому составу, модифицировании сфероидизирующей присадкой, вторичном модифицировании, разливке сплава в формы [1].

Однако чугун, выплавленный данным способом, имеет недостаточно высокие показатели ударной вязкости в диапазоне температур от +20 до -60°C.

Цель изобретения — повышение ударной вязкости высокопрочного чугуна с

2

шаровидным графитом, выплавленного из металлизированных окатышей.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу, включающему расплавление шихты, доводку металла по химсоставу, модифицирование сфероидизирующей присадкой и повторное модифицирование 75%-ным ферросилицием, расчетное количество углерода вводят в сплав в два приема: 90-92% углерода в составе шихты, а оставшееся количество в смеси со сфероидизирующей присадкой перед разливкой чугуна.

В качестве сфероидизирующей присадки может быть использован магний или различные магнийсодержащие комплексные модификаторы. Предлагаемый способ позволяет повысить ударную вязкость высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, выплавленного из металлизированных окатышей.

Повышение ударной вязкости чугуна достигается за счет усиления ферритизирующего эффекта в процессе затвер-

девания и охлаждения чугуна, а также в связи с уменьшением микрогетерогенности сплава по кремнию. Усиления ферритизирующего эффекта можно достигать путем ввода значительного количества кремния в чугун непосредственно перед разливкой последнего в формы. Однако при этом, несмотря на полную ферритизацию металлической основы, ударная вязкость полученного чугуна с шаровидным графитом невысока. Это является следствием неравномерного распределения кремния по объему сплава и наличия неметаллических включений. Ввод кремния в сплав вместе с металлозавалкой позволяет существенно устранить неравномерность его распределения, но ослабляет ферритизирующий эффект, и для получения ферритной металлической основы в данном случае необходимо проводить вторичное модифицирование чугуна 0,6-0,9% ферросилиция или кристаллического кремния. Чугун, выплавленный таким способом, имеет по сравнению с полученным по известному способу более высокие показатели ударной вязкости.

Таким образом, одним из условий повышения ударной вязкости чугуна,

имеющего ферритную металлическую основу, является уменьшение доли кремния, вводимого в сплав непосредственно перед разливкой. Данное условие соблюдается в случае ввода расчетного количества углерода в чугун в два приема. Это усиливает ферритизирующий эффект, позволяет уменьшить расход кремния при вторичном модифицировании и повышает ударную вязкость выплавленного чугуна. Сплав имеет следующий химический состав, вес. %:

	Углерод	3,0-3,3
	Кремний	1,9-3,0
15	Марганец	0,01-0,05
	Хром	0,01-0,03
	Никель	0,01-0,03
	Алюминий	0,01-0,10
20	Магний	0,03-0,05
	Кальций	0,01-0,03
	Церий	0,005-0,020
	Титан	0,004-0,008
	Барий	0,01-0,10
25	Железо	Остальное

Показатели ударной вязкости высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, полученного различными способами, представлены в таблице.

Способ получения высокопрочного чугуна	Количество углерода, вводимого в чугун в составе шихты, %	Количество углерода, вводимого в чугун совместно со сфероидизирующей присадкой, %	a_k , кгс/см ² (при 20°С в литом состоянии)
Известный	100	-	16,0
Предлагаемый			
1	95	5	16,2
2	92	8	17,8
3	90	10	18,0
4	88	12	17,0

Как видно из таблицы, ввод расчетного количества углерода в два приема повышает ударную вязкость чугуна. Нижний предел количества углерода, вводимого в чугун совместно со сфероидизирующей присадкой, определяется эффективностью влияния его на ферритизацию металлической основы и составляет 8%, а верхний предел выбран,

исходя из степени усвоения углерода. Количество усвоившегося углерода при вводе его совместно со сфероидизирующей присадкой даже при добавках свыше 10% расчетного не превышает 0,3% от веса чугуна. В связи с этим при увеличении добавки углерода, вводимой совместно со сфероидизатором, свыше 10% в структуре металлической

основы появляется перлит и соответственно несколько снижается ударная вязкость чугуна.

Пример. Чугун может выплавляться как в дуговой, так и в индукционной электрической печи. В конкретном случае плавка осуществляется в тигельной индукционной печи. В качестве шихтовых материалов используют металлизированные окатыши с различным содержанием углерода (0,01-5,0%), возврат собственного производства, карбюризатором служит электродный бой (в качестве карбюризатора могут быть использованы и другие углеродсодержащие материалы). Расчетное количество углерода состоит из углерода, переходящего в металл из металлизированных окатышей и возврата собственного производства, углерода, вводимого в шихту в виде электродного боя, и углерода, который дают в ковше в смеси со сфероидизирующей присадкой. Степень усвоения углерода из окатышей и электродного боя находится в пределах 78-85%. Количество углерода, вводимого в шихту, а также в смеси со сфероидизирующей присадкой изменяется в пределах 88-95% и 5-12% соответственно. Кремний дают в расплав в виде ферросилиция ФС45.

После расплавления шихты и перегрева чугуна до 1420-1520°C сплав выпускают в разливочный ковш, на дно которого помещается сфероидизирующая присадка в смеси с порошком черного графита (возможно использование и других углеродсодержащих материалов при условии, что фракция их составляет 0-0,3 мм). Смесь лигатуры и черного графита накрывается сталь-

ным листом. Перед разливкой в формы проводится вторичное модифицирование чугуна 0,2-0,5% ферросилиция ФС75. Количество ферросилиция ФС75 выбирают из условия получения в литом состоянии ферритной металлической основы чугуна. Сплав испытывают как в литом состоянии, так и после термобработки по указанному режиму. Испытания проводятся при +20 и -60°C.

Установлено, что чугун, выплавленный по предложенному способу, имеет ударную вязкость на 8-10% выше по сравнению со сплавом, полученным известным способом.

Формула изобретения

Способ получения железоуглеродистых сплавов, включающий расплавление шихты, доводку металла по химсоставу, модифицирование сфероидизирующей присадкой и повторное модифицирование 75%-ным ферросилицием, отличающийся тем, что, с целью повышения ударной вязкости чугуна, расчетное количество углерода вводят в металл в два приема: 90-92% углерода в составе шихты, а остальное количество в смеси со сфероидизирующей присадкой перед разливкой сплава.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Сапонько И.Ю. Исследование и разработка технологического процесса производства высококачественных чугунных отливок с применением металлизированного железорудного сырья. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук., Минск, 1979.

Составитель А. Кондратьев

Редактор М. Митровка

Техред Э.Фечо

Корректор Г. Назарова

Заказ 10900/45

Тираж 621

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