



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4346895/31-02
(22) 08.10.87
(46) 07.11.89. Бюл. № 41
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Е.И.Шитов, Л.Л.Счисленок,
Г.Т.Евдокименко, А.Н.Рак
и Г.В.Кирпич
(53) 669.15-196 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 981426, кл. С 22 С 37/10, 1982.
Авторское свидетельство СССР
№ 1109461, кл. С 22 С 37/10, 1983.
(54) ИЗНОСОСТОЙКИЙ ЧУГУН
(57) Изобретение относится к метал-
лургии и может быть использовано при

2

производстве тормозных колодок. Цель изобретения - улучшение жидкотекучести и повышение фрикционных свойств в агрессивных средах CO_2 . Новый чугун содержит компоненты в следующем соотношении, мас.-%: С 3-3,4; Si 1,6-2,2; Mn 0,005-0,04; Sb 0,05-0,14; Mo 0,1-0,25; P 0,5-1,1; Ce 0,001-0,02; В 0,04-0,12 и Fe остальное. Изменение соотношения компонентов в чугуне известного состава (С, Mn, P, Ce и В) позволяет в предлагаемом чугуне повысить жидкотекучесть в 1,3-1,6 раза, улучшить износостойкость в 1,2-2,25 раза и увеличить коэффициент трения в 1,5-2,2 раза.
1 табл.

Изобретение относится к метал-
лургии, в частности к разработке
составов чугуна для тормозных коло-
док.

Цель изобретения - улучшение жид-
котекучести и повышение фрикционных
свойств в агрессивных средах CO_2 .

Выбор граничных пределов содер-
жания компонентов в чугуне предлагае-
мого состава обусловлен следующим.

Пределы содержания компонентов ус-
тановлены исходя из получения благо-
приятного сочетания структуры и
свойств чугуна. Нижний предел по со-
держанию углерода и кремния 1,6 мас.-%
и верхний предел по содержанию сурь-
мы обеспечивают получение перлитной
структуры с включениями эвтектическо-
го цементита не более 5%.

Нижний предел по содержанию мар-
ганца 0,005 мас.-%, сурьмы 0,05 мас.-%,
молибдена 0,1 мас.-%, фосфора 0,5 мас.-%
и бора 0,04 мас.-% обеспечивает суще-
ственное повышение фрикционных свойств
и жидкотекучести при минимальной сте-
пени легирования расплава.

Верхний предел по содержанию фос-
фора 1,1 мас.-% при оптимальном содер-
жании церия способствует образованию
изолированных включений фосфидной эв-
тектики. При содержании фосфора более
1,1 мас.-% фосфидная эвтектика затвер-
девает в виде сетки, что значительно
повышает хрупкость сплава при удар-
ных нагрузках и отрицательно сказыва-
ется на его износостойкости.

Увеличение молибдена более
0,25 мас.-% не приводит к повышению

свойств материала и экономически нецелесообразно. Содержание церия 0,001-0,2 мас.% выбрано экспериментально и определяется максимальным измельчением эвтектического зерна и получением определенной структуры. Однако высокая стойкость включений при высоких температурах и низкая склонность к пластическому переносу микрочастиц чугуна на поверхность контртела способствуют стабильному процессу работы пары трения. Увеличивая углеродный эквивалент материала, приближают сплав к эвтектическому составу, что положительно влияет на его жидкотекучесть. Модифицирование церием измельчает эвтектическое зерно материала, способствует измельчению включений графита и кристаллизации фосfidной эвтектики в виде отдельных включений.

Пример. Выплавляют чугуны, содержащие основные компоненты на разных уровнях, а также известный сплав со средним уровнем содержания ингредиентов.

Расчет шихты для получения чугуна предлагаемого состава осуществляется с учетом усвоения кремния и сурьмы на уровне 85-95%, а молибдена фосфора, церия и бора 80-90%.

Технология плавки чугуна состоит из расплавления высокоуглеродистых металлизированных окатышей и ввода в расплав ферросплавов кремния (75% Si), молибдена (45% Mo), фосфора (16% P), бора (17% B) и кристаллической сурьмы. Перед заливкой в ковш вводят ферроцерий (10% Ce).

Исследование износостойкости проводят на машине трения. Образец диаметром 10 мм перемещают по поверхности контртела, изготовленного из стали 45 с твердостью 61 HRC. Нагрузка на поверхность образца составляет 10 кгс/см². Скорость относительного перемещения контактируемых поверх-

ностей составляет 2,0 м/с, а коэффициент взаимного перекрытия $K=30$. Коэффициент трения определяют расчетным путем по силе трения (испытания проводят в камере, заполненной CO_2). Силу трения замеряют с помощью специального устройства, основным элементом которого является маятник. Отклонения маятника от вертикальной оси в зависимости от прилагаемой силы предварительно тарируют.

Эксплуатационные свойства сплава оценивают по величине износа и коэффициенту трения. Жидкотекучесть чугуна определяют с помощью спиральной пробы. Температура чугуна при заливке 1350°C.

Химические составы чугунов и результаты исследований представлены в таблице.

Как видно из таблицы изменение соотношения компонентов в чугуне предлагаемым составом обеспечит повышение жидкотекучести в 1,3-1,6 раза, улучшение износостойкости в 1,2-2,25 раза, а также повышение коэффициента трения в 1,56-2,23 раза.

Формула изобретения

Износостойкий чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, сурьму, молибден, церий, фосфор, бор и железо, отличающийся тем, что, с целью улучшения жидкотекучести и повышения фрикционных свойств в агрессивных средах CO_2 , он содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

Углерод	3,0-3,4
Кремний	1,6-2,2
Марганец	0,005-0,04
Сурьма	0,05-0,14
Молибден	0,10-0,25
Фосфор	0,5-1,1
Церий	0,001-0,020
Бор	0,04-0,12
Железо	Остальное

Чугун	Уровень содержания ингредиентов	Химический состав, мас. %										Жидкотекучесть, кг	Износ, г/м ² .ч	Коэффициент трения	$\sigma_{\text{с}}$, МПа
		C	Si	Mn	Sb	Mo	Ce	B	N	Al	P				
Известный Предлагаемый	Средний	3,6	2,0	0,8	0,08	0,5	0,0075	0,005	0,05	0,2	0,12	400	3,6	0,39	230
	Нижний	3,0	1,6	0,005	0,05	0,1	0,001	0,04	-	-	0,5	530	2,8	0,61	290
	Средний	3,2	1,9	0,02	0,09	0,17	0,01	0,08	-	-	0,8	610	1,6	0,73	310
	Верхний	3,4	2,2	0,04	0,14	0,25	0,02	0,12	-	-	1,1	650	3,0	0,87	330