



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1090747 A

3(50) C 22 C 37/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3522909/22-02

(22) 20.12.82

(46) 07.05.84. Бюл. № 17

(72) Е.И. Шитов, С.Н. Леках, А.Г. Слуцкий, Д.Л. Счисленок и А.А. Стефанович

(71) Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(53) 669.15-196(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 589277, кл. С 22 С 37/00, 1978.

2. Авторское свидетельство СССР № 981426, кл. С 22 С 37/00, 1981.

(54)(57) чугу́н, содержащий углерод, кремний, марганец, сурьму, молибден и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения зади́ростойкости чугуна при сохранении его термостойкости и износостойкости, он дополнительно содержит ванадий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,0-3,4
Кремний	1,6-2,2
Марганец	0,005-0,04
Сурьма	0,05-0,1
Молибден	0,1-0,4
Ванадий	0,05-0,14
Железо	Остальное

(19) SU (11) 1090747 A

Изобретение относится к металлургии, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов железа, и может быть использовано для получения отливок, работающих при переменных температурных воздействиях в условиях повышенных удельных нагрузок.

Известен чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, молибден, ванадий, азот, церий и железо, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	1,0-3,5
Кремний	0,2-0,6
Марганец	0,2-0,8
Хром	11-19
Молибден	0,1-1,0
Ванадий	0,2-0,8
Азот	0,05-0,3
Церий	0,05-0,3
Железо	Остальное

Известный сплав обладает высокими механическими и эксплуатационными свойствами [1].

Однако в условиях циклических температурных воздействий при высоких удельных нагрузках этот сплав имеет недостаточную трещиностойкость, что существенно снижает долговечность деталей и узлов.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является чугун, содержащий 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
Сера	0,08-0,1
Молибден	0,1-0,4
Железо	Остальное

Известный чугун имеет в своем составе сурьму (0,05-0,14%) и молибден (0,1-0,4%), что в сочетании с пониженным содержанием марганца (0,005-0,04%) способствует получению перлитной металлической матрицы, обеспечивающей удовлетворительную износостойкость [2].

Однако известный чугун имеет недостаточную задиростойкость.

Целью изобретения является повышение задиростойкости чугуна при сохранении его термостойкости и износостойкости на высоком уровне.

Цель достигается тем, что чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, сурьму, молибден и железо дополнительно содержит ванадий при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Углерод	3,0-3,4
Кремний	1,6-2,2
Марганец	0,005-0,04
Сурьма	0,05-0,1
Молибден	0,1-0,4
Ванадий	0,05-0,16
Железо	Остальное
Примеси	Сера менее 0,05

Задиростойкость предлагаемого чугуна повышается за счет уменьшения адгезионного взаимодействия контактируемых поверхностей. Увеличение ванадия свыше 0,14% приводит к образованию дисперсных карбидов ванадия в структуре, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на задиростойкости.

Введение в состав сплава ванадия позволяет также за счет легирования структурных составляющих чугуна, повышения дисперсности перлита повысить термостойкость и износостойкость материала.

Пределы содержания углерода (3,0-3,4%) и кремния (1,6-2,2%) выбраны исходя из получения перлитной и металлической матрицы. Содержание серы в целях повышения термостойкости ограничено 0,05%. Нижний предел содержания сурьмы (0,05%), ванадия (0,05%) и молибдена (0,1%) связан с повышением механических свойств чугуна при минимальной степени легирования металлической основы. Верхний предел (Sb = 0,1% и V = 0,14%) связан с образованием карбидных фаз, значительно понижающих термостойкость чугуна. Повышение молибдена более 0,4% экономически нецелесообразно. Оптимальный состав сплава содержит, %: углерод 3,2, кремний 1,9, марганец 0,02, сурьма 0,08, молибден 0,24 и ванадий 0,12.

Технология получения предлагаемого сплава заключается в расплавлении металлизированных окатышей в электродуговой или индукционной печах, науглероживании расплава, введении ферросплавов кремния, ванадия, молибдена, кристаллической сурьмы в необходимых количествах.

Пример. Чугуны плавят в индукционной печи емкостью 50 кг с кис-

лой футеровкой. Для получения чугуна с низким содержанием марганца используют науглероженные металлизированные окатыши, электродный бой, ферросплавы кремния, молибдена, ванадия и кристаллическую сурьму. Образцы заливают в сухие песчаные формы.

Испытания на задир проводят на машине Амстлера, на которой устанавливают специальные рычажные приспособления. Образец прижимают к двум стальным роликам, изготовленным из стали 45. Момент наступления заедания определяют по удельной нагрузке, при которой резко увеличивается коэффициент трения. Для испытания на термостойкость изготавливают кольца из образцов диаметром 30 мм. Испытания на износ проводят в условиях сухого трения скольжения.

Химические составы сплавов представлены в табл. 1, результаты испытаний - в табл. 2.

Как видно из табл. 2, задиростойкость предлагаемого сплава повышается на 15-20% по сравнению с известным.

Введение в сплав ванадия позволяет также повысить термостойкость и износостойкость материала.

Структура предлагаемого сплава состоит из перлита высокой дисперсности, равномерно распределенных включений графита длиной 60-180 мк и легированного феррита (не более 2-4%).

Предлагаемый способ позволяет наиболее эффективно использовать для изготовления отливок, работающих на износ в условиях циклических температурных воздействий, например тормозные барабаны большегрузных автомобилей.

Ожидаемый экономический эффект от использования чугуна предлагаемого состава составит 50500 руб.

Таблица 1

Сплав	Уровень содержания ингредиентов	Химический состав, мас. %						
		C	Si	Mn	Sb	Mo	V	Fe
Известный	Средний	3,2	1,9	0,02	0,9	0,25	-	0,08
Предлагаемый	Нижний	3,0	1,6	0,005	0,05	0,1	0,05	0,01
	Средний	3,2	1,9	0,02	0,08	0,24	0,12	0,06
	Верхний	3,4	2,2	0,04	0,1	0,4	0,16	0,04
	Ниже нижнего	3,0	1,6	0,005	0,05	0,1	0,02	0,01
	Выше среднего	3,4	2,2	0,04	0,1	0,4	0,3	0,06

Таблица 2

Сплав	Уровень содержания ингредиентов	Предел прочности, кгс/мм ²	НВ	Количество трещин за n циклов				Относительная износостойкость	Задиростойкость, МПа
				50	100	200	500		
Известный	Средний	23	237	3	24	32	45	1	98
Предлагаемый	Нижний	25	241	0	19	26	37	1,34	113
	Средний	23	256	2	15	21	32	1,47	118
	Верхний	25	264	1	16	24	39	1,6	116

Продолжение табл. 2

Оплав	Уровень содержания ингредиентов	Предел прочности, кгс/мм ²	НВ	Количество трещин за циклов				Относительная износостойкость	Задиростойкость, МПа
				50	100	200	500		
	Ниже нижнего	21	229	2	24	32	46	0,96	106
	Выше верхнего	23	256	2	21	33	48	1	113

Составитель Н. Шепитько

Редактор В. Иванова Техред Т. Маточка

Корректор А. Тяско

Заказ 3018/24

Тираж 603

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал НИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4