

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **17714**

(13) **С1**

(46) **2013.12.30**

(51) МПК

С 22С 38/54 (2006.01)

(54)

ЛИТОЙ БОРСОДЕРЖАЩИЙ СПЛАВ

(21) Номер заявки: а 20111805

(22) 2011.12.23

(43) 2013.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Автор: Невар Николай Федорович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1633011 A1, 1991.

JP 10168525 A, 1998.

WO 2006/088019 A1.

WO 2006/ 041198 A1.

WO 2006/ 046503 A1.

(57)

Литой сплав, содержащий углерод, кремний, марганец, бор, ванадий, никель, хром и железо, **отличающийся** тем, что содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

углерод	0,1-0,7
кремний	0,15-2,0
марганец	0,25-1,20
бор	1,0-6,0
ванадий	0,8-1,8
никель	0,2-2,8
хром	0,5-2,8
железо	остальное.

Изобретение относится к литейному производству, а именно к возможности получения литого борсодержащего сплава в электроплавильных агрегатах для изготовления изделий, работающих в условиях абразивного и гидроабразивного воздействия, сопряженного с ударными нагрузками, а также тепловым и кавитационным воздействием.

Известен литой борсодержащий сплав [1], содержащий следующие компоненты, мас. %: углерод 0,2-0,5; бор 2,1-3,5; кремний 0,15-0,6; марганец 1,5-6,0; кобальт 1,0-4,0; железо - остальное.

Недостатком данного сплава является относительно низкая ударная вязкость, что ограничивает его применение в жестких триботехнических эксплуатационных условиях.

Наиболее близким по своей технической сущности к предлагаемому является сплав [2], содержащий, мас. %:

углерод	0,6-1,2
бор	0,002-0,05
кремний	0,35-0,3
марганец	0,5-1,5
ванадий	0,03-0,45

ВУ 17714 С1 2013.12.30

никель	0,05-0,5
хром	0,25-5,8
алюминий	0,02-0,12
титан	0,06-0,45
кальций	0,03-0,05
медь	0,02-0,45
азот	0,03-0,12
железо	остальное.

Сплав обладает достаточно высокой твердостью, износостойкостью и теплоустойчивостью, однако низкая ударная вязкость ограничивает область применения данного сплава.

Задачей изобретения является повышение ударной вязкости изделий из сплава, работающих в жестких триботехнических эксплуатационных условиях.

Поставленная задача достигается тем, что сплав на основе железа, содержащий углерод, бор, кремний, марганец, ванадий, никель и хром, содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

углерод	0,1-0,7
бор	1,0-6,0
кремний	0,15-2,0
марганец	0,25-1,2
ванадий	0,8-1,8
никель	0,2-2,8
хром	0,5-2,8
железо	остальное.

Наличие в составе сплава в приведенных количествах никеля и хрома в сочетании с бором и углеродом приводит к повышению ударной вязкости, теплоустойчивости и износостойкости.

Снижение содержания бора, никеля, хрома нижеприведенных концентраций приводит к уменьшению твердости, теплоустойчивости и износостойкости. Повышение же содержания этих компонентов вышеприведенных содержаний приводит к снижению ударной вязкости. При получении сплава в качестве борсодержащего легирующего компонента использовали ферробор марки ФБ-0 с содержанием бора 19-20 %. В качестве раскислителя применялся комплекс из алюминия, марганца, кремния.

Добавка остальных компонентов в указанных количествах позволит улучшить литейные свойства расплава и будет способствовать сохранению высокой ударной вязкости отливок, работающих в сложных условиях ударных нагрузок, сопряженных с абразивным, гидроабразивным износом и тепловым воздействием.

Сплавы выплавляли в лабораторной индукционной тигельной печи. После разливки в подогретые кокиля из графита получали образцы для проведения последующих испытаний. Химический состав выплавленных сплавов, а также их свойства в литом состоянии представлены в таблице. Содержание вредных примесей: фосфор не более 0,03 %, сера не более 0,04 %.

Износостойкость определялась по величине изменения массы образцов после их испытания. О величине теплостойкости судили по значениям твердости (HRC) после выдержки сплавов при 950 °С в течение 1 ч. Ударную вязкость определяли на маятниковом копре типа "МК-30А". Износостойкость определяли при трении образца из разрабатываемого сплава в контакте с контртелом из стали 25ХГТ при давлении 15 МПа, скорости скольжения относительно контртела 0,41 м/с, пути трения 1 км. Прочность на изгиб определялась по известной стандартной методике.

Примеры конкретного выполнения и результаты исследований представлены в таблице.

BY 17714 C1 2013.12.30

Состав	Содержание элементов, мас. %								Ударная вязкость, Дж/см ²	Износ, г/см ²	Твердость, HRC
	C	B	Mn	Si	Ni	V	Cr	Fe			
1	0,1	1,0	0,25	0,15	0,2	0,8	0,5	97,0	9,8	0,082	42
2	0,3	2,0	0,4	0,5	0,8	1,0	1,0	94,0	9,4	0,076	48
3	0,5	3,5	0,6	1,0	1,4	1,4	1,6	90,0	8,2	0,04	54
4	0,6	5,0	0,8	1,5	2,0	1,6	2,3	86,2	7,0	0,032	62
5	0,7	6,0	1,2	2,0	2,8	1,8	2,8	82,7	5,4	0,027	67
Известный	0,45	2,8	0,4	0,4	-	-	-	95,9	7,5	0,061	56

Из приведенной таблицы видно, что такой показатель как ударная вязкость выше, чем у известного, при сохранении износостойкости и теплостойкости. Задачей изобретения является повышение ударной вязкости изделий, работающих в жестких триботехнических условиях эксплуатации.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1581771, МПК С 22С 38/10, 1988.
2. Патент СССР 1633011, МПК С 22С 38/54, 1991.