



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1076484 A

3(51) С 22 С 37/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21)3508400/22-02

(22)01.11.82

(46)28.02.84. Бюл. № 8

(72)Е.И. Шитов, С.Н. Леках, И.И. Жуковский, А.Г. Слущкий и Л.С. Шабека

(71)Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(53)669.15-196(088.8)

(56)1. Литейное производство, 1971, № 5, с. 27-28.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 3253210, кл. С 22 С 37/00, 1981.

(54)(57) ЧУГУН, содержащий углерод, кремний, марганец, сурьму, молибден, железо, отличающийся тем, что, с целью повышения абразивной износостойкости и коррозионной стойкости, он дополнительно содержит титан, олово и фосфор при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,2-3,40
Кремний	1,6-3,0
Марганец	0,005-0,04
Сурьма	0,05-0,14
Молибден	0,1-0,4
Титан	0,3-0,55
Олово	0,15-0,33
Фосфор	0,1-0,6
Железо	Остальное

(19) SU (11) 1076484 A

Изобретение относится к металлургии, в частности к разработке составов чугуна для отливок, работающих в условиях агрессивной гидроабразивной среды.

Известен чугун [1], содержащий мас. %:

Углерод	3,38-3,86
Кремний	0,32-3,03
Марганец	0,54-1,07
Хром	До 0,8
Никель	До 2,3
Молибден	До 0,3
Церий	0,016-0,89
Железо	Остальное

Наиболее близким к предлагаемому по достигаемому результату является чугун [2], содержащий, мас. %:

Углерод	3,0-3,40
Кремний	1,6-2,20
Марганец	0,005-0,04
Сера	0,08-0,10
Сурьма	0,05-0,14
Молибден	0,1-0,40
Железо	Остальное

Недостатком известного чугуна является низкая стойкость в условиях агрессивной гидроабразивной среды.

Цель изобретения - повышение абразивной износостойкости и коррозионной стойкости.

Указанная цель достигается тем, что чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, сурьму, молибден и железо, дополнительно содержит титан, олово и фосфор в следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,2-3,40
Кремний	1,6-3,0
Марганец	0,005-0,04
Сурьма	0,05-0,14
Молибден	0,1-0,4

Титан	0,3-0,55
Олово	0,15-0,33
Фосфор	0,1-0,6
Железо	Остальное

В качестве примеси чугун содержит серу до 0,05%.

Каждый из дополнительно введенных элементов оказывает различное влияние на процесс кристаллизации и, следовательно, структуру и свойства материала. Фосфор повышает активность углерода в расплаве, уменьшает критический размер зародыша при эвтектической кристаллизации, что способствует измельчению зерна. Одновременное присутствие в составе чугуна фосфора и сурьмы приводит к образованию сложной фосфидно-сурьмянистой эвтектики, равномерно расположенной в структуре. Олово является сильным перлитизатором, увеличивает дисперсность эвтектоида и повышает его микротвердость. Повышение твердости чугуна за счет измельчения эвтектического зерна, наличие в структуре фосфидно-сурьмянистой эвтектики, увеличение дисперсности эвтектоида оказывают положительное влияние на абразивную износостойкость материала. Титан, легируя металлическую основу чугуна-феррит - и эвтектоидный цементит, оказывает благоприятное влияние на его коррозионную стойкость.

Пример. Для изучения свойств предлагаемого материала выплавливают чугуны трех составов, содержащих основные комплекты на трех уровнях: низком, среднем и высоком, а также известный сплав со средним уровнем содержания ингредиентов.

Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Чугун	Уровень содержания ингредиентов	Химический состав, мас. %								
		C	Si	Mn	S	P	Sb	Mo	Sn	Ti
Известный	Средний	3,3	1,8	0,01	0,03	0,14	0,1	0,25	-	-
Предлагаемый	Низкий	3,2	1,6	0,005	0,01	0,1	0,05	0,1	0,15	0,3
	Средний	3,2	2,2	0,01	0,01	0,3	0,11	0,25	0,28	0,4
	Высокий	3,4	3,0	0,04	0,02	0,6	0,14	0,4	0,33	0,55

Чугуны плавят в индукционной печи мощностью 50 кг с кислой футеровкой. В качестве шихты для получения низко марганцовистых чугунов используют металлизированные окатыши ферросплавов кремния, молибдена, титана, фосфора, сернистое железо, а также кристаллическую сурьму и олово.

Технология ввода фосфора, олова и титана в чугун состоит из расплавления шихты, рассчитанной с учетом получения материала необходимого состава. Феррофосфор (18% P) и ферротитан (30% Ti) загружают в печь вместе с основной шихтой.

Кристаллическое олово вводят в жидкий расплав перед заливкой формы. Величину добавок рассчитывают из среднего усвоения фосфора и олова на уровне 85-95%, титана 80-85%.

Заливают образцы в сухую песчаную форму. Испытания на абразивную износостойкость проводят на машине трения путем перемещения образца по поверхности карбонитридного абразивного материала, коррозионные испытания проводят в 3,0%-ном растворе бордоской жидкости при 50°C.

Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Чугун	Уровень содержания ингредиентов	Свойства чугуна	
		Относительная абразивная износостойкость	Относительная коррозионная стойкость
Известный	Средний	1	1
Предлагаемый	Низкий	1,24	1,16
	Средний	1,33	1,25
	Верхний	1,27	1,19

Как видно из данных табл. 2, чугун дополнительно содержащий фосфор, олово и титан, обладает более высокими эксплуатационными свойствами.

Пределы содержания компонентов установлены исходя из получения наиболее благоприятного сочетания свойств и структуры чугуна. Повышение концентрации фосфора выше 0,6 мас.% приводит к снижению механических свойств чугуна. Нижний предел связан с появлением фосфидной эвтектики в структуре. Нижний предел содержания углерода и кремния вызван необходимостью получения металлической матрицы без ледебуритных включений, верхний ограничен получением перлитной матрицы с количеством феррита не более 2-3%. Нижний предел содержания олова и сурьмы связан с получением перлитной металлической основы, верхний -

получением структуры без структурно свободного цементита. Содержание молибдена (0,1-0,4%), титана (0,3-0,55%) и марганца (0,005-0,04%) выбирается из условия максимального упрочнения металлической основы.

Оптимальный состав сплава содержит, %: углерод 3,2; кремний 2,0; марганец 0,01; фосфор 0,4; сурьма 0,12; молибден 0,25; олово 0,22; титан 0,4.

Предлагаемый чугун наиболее эффективно использовать для изготовления корпусных деталей насосов, перекачивающих абразивную агрессивную среду, что позволит за счет повышения абразивной износостойкости и коррозионной стойкости сплава увеличить срок службы насоса в целом.

Экономический эффект от внедрения изобретения составит 80 тыс.руб. в год.

Редактор С. Квятковская Составитель Н. Косторной
Техред Л. Коцубняк Корректор А. Повх

Заказ 670/25

Тираж 603

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