



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1342936 A1

(51) 4 С 22 С 37/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

### К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4067078/31-22  
(22) 11.05.86  
(46) 07.10.87. Бюл. № 37  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) Е.И.Шитов, Л.Л.Счисленок,  
М.М.Бондарев, А.Г.Слуцкий  
и В.М.Руденков  
(53) 669.15-196(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 918326, кл.С 22 С 37/10, 1980.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 1186684, кл. С 22 С 37/10, 1984.

(54) ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЧУГУН  
(57) Изобретение относится к металлургии и может быть использовано при изготовлении деталей автомобилей и тракторов. Цель изобретения - повышение гидропрочности, снижение стоимости и сохранение уровня износостойкости. Новый чугун содержит, мас. %: С 3,2-3,9; Si 2,3-2,9; Mn 0,005-0,04; Cu 0,05-0,25; Mg 0,04-0,07; Al 0,25-0,36; Zr 0,015-0,022; Sn 0,02-0,065 и Fe остальное.  $\Sigma$  Sn + Zr = 0,035-0,083%. Дополнительный ввод в состав чугуна Sn и изменение соотношения Mn, Al и Zr обеспечивают повышение гидропрочности в 1,2-1,6 раза, снижение стоимости литья отливок. 1 з.п. ф-лы, 1 табл.

(19) SU (11) 1342936 A1

Изобретение относится к металлургии, в частности к разработке составов чугуна для гидропрочных и износостойких отливок.

Цель изобретения - повышение гидропрочности, снижение стоимости и сохранение уровня износостойкости.

Выбор граничных пределов компонентов, входящих в состав предложенного чугуна обусловлен следующим образом.

Введение 0,02-0,065 мас.% олова в состав высокопрочного чугуна сказывается на свойствах чугуна, в частности увеличивает гидропрочность, плотность отливок за счет уменьшения общего объема раковин и пористости. Добавки олова накапливают графитные включения, равномерно распределяя их в металлической матрице. Нижний предел по содержанию олова (0,02 мас.%) ограничен тем, что при наличии в составе менее 0,02 мас.% его влияние на увеличение графитовых включений в матрицу слабо проявляется. Верхний предел по содержанию олова (0,065 мас.%) ограничен ввиду ухудшения формы графита при больших концентрациях и не приводит к дальнейшему росту гидропрочности материала.

Пределы содержания компонентов установлены, исходя из получения благоприятного сочетания свойств и структуры сплава.

Нижний предел по содержанию углерода (3,2 мас.%) и кремния (2,3 мас.%), верхний по марганцу (0,04 мас.%) обеспечивают получение структуры без избыточного цементита. Верхний предел по содержанию углерода (3,9 мас.%), кремния 2,9 мас.%, алюминия 0,36 мас.%, цинка по содержанию меди 0,05 мас.% вызваны необходимостью получения перлитной основы с включениями феррита не более 2,5 мас.%.  
45

Минимальное содержание марганца (0,05 мас.%), алюминия (0,25 мас.%), циркония обеспечивает повышение свойств материала при минимальной степени его легирования. Верхнее содержание циркония (0,022 мас.%) и меди (0,25 мас.%) ограничено экономическими соображениями, а также последующим малым приростом достигаемого положительного эффекта.

Пример. Для изучения структуры и свойств и проведения сравнитель-

ных испытаний выплавляют чугуны известного и предлагаемого составов.

В качестве шихтовых материалов применяют литейный чугун, собственный возврат ферросплава магния, ферросиликоциркония (30 мас.% Si, 35 мас.% Zr), технический алюминий (98 мас.% Al), электролитическую медь (99 мас.%) и техническое олово (97 мас.%). Расчет производят, исходя из усвоения магния 70 мас.%, циркония 75 мас.%, меди, олова, алюминия в среднем 95 мас.%. Плавку осуществляют в индукционной печи с кислой футеровкой емкостью тигля 60 кг.

Испытания на износостойкость проводят на машине МТ-2М по поверхности контртела из стали 45 с HRC 55, без смазки при нагрузке 2,9 кгс/см<sup>2</sup>.

Для испытания гидропрочности высокоуглеродистых сплавов железа на гидростенде изготавливают образцы типа "шайба" диаметром 25 мм и толщиной стенки 2 мм, испытание проводят при давлении жидкости 150-230 атм.

Результаты сравнительного анализа свойств известного и предлагаемого чугунов приведены в таблице.

Как следует из таблицы дополнительный ввод в состав чугуна олова и изменение в нем соотношения обеспечивают повышение гидропрочности в 1,2-1,6 раза, снижение стоимости 1 т отливок на 6,4-13,3 руб.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Высокопрочный чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, медь, магний, алюминий, цирконий и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения гидропрочности, снижения стоимости и сохранения уровня износостойкости, он дополнительно содержит олово при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Углерод	3,2	-	3,9
Кремний	2,3	-	2,9
Марганец	0,005	-	0,04
Медь	0,05	-	0,25
Магний	0,04	-	0,07
Алюминий	0,25	-	0,36
Цирконий	0,015	-	0,022
Олово	0,02	-	0,065
Железо	Остальное		

2. Чугун по п.1, отличающийся тем, что сумма олова и циркония равна 0,035-0,083 мас.%.

Уровень содержания ингредиентов	Химический состав, мас.%										Гидро- проч- ность, атм	Износо- стой- кость, г	Стои- мость отливок, руб	г
	C	Si	Mn	Cu	Mg	Al	Zr	Sn	Zr+Sn	Fe				
	Известный сплав													
Средний	3,35	2,6	0,27	0,2	0,056	0,065	-	-	-	Осталь- ное	185	2,4	368,5	
	Предлагаемый сплав													
Нижний	3,2	2,3	0,005	0,05	0,04	0,25	0,015	0,02	0,035	"-	205	2,38	355,2	1342936
Средний	3,55	2,6	0,022	0,15	0,051	0,31	0,018	0,04	0,059	"-	240	2,17	358,0	
Верхний	3,9	2,9	0,04	0,25	0,07	0,36	0,018	0,0065	0,083	"-	300	2,09	362,1	
"-	3,9	2,9	0,04	0,25	0,07	0,36	0,022	0,061	0,083	"-	290	2,16	362,1	
Ниже нижнего	3,1	2,2	0,004	0,04	0,037	0,22	0,013	0,015	0,028	"-	170	2,61	354,4	
Выше верхнего	4,0	2,6	0,048	0,28	0,076	0,41	0,029	0,08	0,109	"-	301	2,11	362,3	