



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4731798/02
(22) 22.08.89
(46) 30.01.92. Бюл. № 4
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Е.И.Шитов, В.Д.Мосько, А.Ф.Кучинский, Л.Л.Счисленок и В.В.Костиков
(53) 669.13.018 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1266892, кл. С 22 С 37/08, 1985.
Авторское свидетельство СССР № 1135790, кл. С 22 С 37/08, 1983.
(54) ЧУГУН
(57) Изобретение относится к металлургии и литейному производству, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов железа с высокими механическими и эксплуатационными свойствами, и может быть широко использовано при массовом производстве деталей из чу-

2

гунных отливок корпусных деталей в станкостроении. Целью изобретения является повышение гидропрочности и демпфирующей способности чугуна и снижение его склонности к короблению. Поставленная цель достигается за счет введения в состав чугуна никеля, цинка и свинца при следующем соотношении ингредиентов, мас. %: углерод 3,0-3,6; кремний 2,0-2,8; марганец 0,3-0,8; фосфор 0,2-0,4; медь 0,1-0,6; никель 0,05-0,1; церий 0,05-0,08; свинец 0,01-0,2; цинк 0,008-0,12; лантан 0,02-0,04, хром 0,1-0,18; железо остальное. Использование чугуна предлагаемого состава позволяет повысить циклическую гидропрочность в 1,86 раза и снизить склонность чугуна к короблению на 30-40%. 1 табл., 2 ил.

Изобретение относится к металлургии, а именно к составам железоуглеродистых сплавов, и может быть использовано для изготовления деталей станкостроения, работающих в условиях циклических гидравлических нагрузок, а также крупных станин.

Цель изобретения - повышение гидропрочности и демпфирующей способности чугуна и снижение его склонности к короблению.

Для достижения указанной цели в его состав дополнительно вводят свинец и цинк при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,0-3,6
Кремний	2,0-2,8
Марганец	0,3-0,8
Фосфор	0,20-0,4
Медь	0,1-0,6
Никель	0,05-0,1
Церий	0,05-0,08
Свинец	0,01-0,2
Цинк	0,008-0,12
Лантан	0,02-0,04
Хром	0,1-0,18
Железо	Остальное

Чугун может содержать в качестве примеси серу 0,08-0,1 мас. %.

(51) SU (51) 1708910 A1

Совместное наличие в составе чугуна никеля, хрома, цинка, церия, лантана и свинца существенно улучшает структуру чугуна и повышает его эксплуатационные свойства. Комплексное введение перечисленных элементов и их взаимодействие с присутствующими гарантирует получение перлитной структуры с включениями графита 80-120 мк. Структурные изменения, протекающие в сплаве при охлаждении, не вызывают больших межфазных напряжений, что благоприятно сказывается на гидропрочности и склонности крупногабаритных отливок к короблению.

Дополнительное введение свинца и цинка в сплав имеет различный механизм влияния на достижение поставленной цели. Свинец при кристаллизации измельчает эвтектическое зерно и входит в состав фосфидной эвтектики, которая, располагаясь по границам первичных зерен, существенно гасит механические колебания, возникающие на поверхности изделия. Цинк влияет на эвтектоидное превращение в чугуне и дает возможность получать перлитную структуру одной дисперсности как по сечению зерна, так и по сечению отливки. Пределы концентрации данных элементов выбраны экспериментально.

Пределы содержания компонентов установлены исходя из получения наиболее благоприятного сочетания структуры и свойств сплава. Нижний предел по содержанию углерода 3,0%, кремния 2,0%, верхний по содержанию марганца 0,8%, хрома 0,18% обеспечивает получение структуры без включений ледебурита. Верхний предел по содержанию углерода 3,6%, кремния 2,8% способствует получению структуры, при введении остальных элементов, с количеством феррита не более 5%. Нижний предел по содержанию марганца 0,3%, хрома 0,1%, никеля 0,05%, фосфора 0,2%, цинка 0,08%, свинца 0,01%, меди 0,1% обеспечивает существенное повышение свойств при минимальной степени легирования структуры. Верхний предел по содержанию фосфора 0,4% при модифицировании МЦ40 способствует образованию разомкнутой сетки фосфидной эвтектики. Дальнейшее увеличение фосфора приводит к существенному снижению пластичности материала. Увеличение меди более 0,6% и никеля более

0,1% для сплава данного состава экономически нецелесообразно. Содержание церия и лантана выбрано экспериментально с учетом соотношения $P:(Ce + La) = 2,5:4$.

Пример. Для изучения структуры и свойств предлагаемого материала были выплавлены чугуны, содержащие основные компоненты на разных уровнях, а также известный сплав со средним уровнем содержания компонентов.

Технология плавки чугуна состоит из расплавления литейных и передельных чугунов, рассчитанных по соотношению для получения сплава с необходимым содержанием углерода, кремния и марганца. Производится ввод в расплав феррохрома (45% Cr), феррофосфора (15% P), бронзы марки Бр 010 Ф1, электролитического никеля и модифицирование в ковше сплавом МЦ-40. Расчет шихты для получения чугуна необходимого состава осуществляется с учетом усвоения кремния, марганца и никеля 90-95%, меди, фосфора, цинка, свинца и хрома 80-90%, церия и лантана 70-85%.

Испытания на склонность сплава к короблению проводили на образцах, представленных на фиг.1. Образцы отливали в сухую песчаную форму. Склонность сплава к короблению оценивали в миллиметрах. Схема замера представлена на фиг.2.

Циклическую гидропрочность оценивали по количеству циклов до появления первой трещины, гидротечи или разрушения образца. Испытания проводили на гидростенде, используя специальное приспособление.

Демпфирующая способность чугуна представлена циклической вязкостью φ при напряжении $G = 5 \text{ кг/мм}^2$.

Химические составы чугунов и результаты исследований представлены в таблице.

Как видно из данных таблицы, дополнительное введение в состав чугуна, свинца и церия существенно повышает эксплуатационные и технологические характеристики чугуна.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

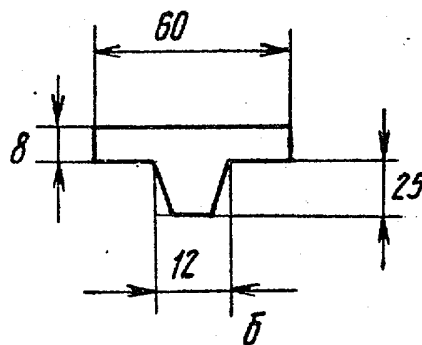
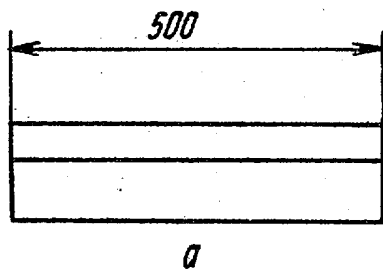
Чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, фосфор, медь, никель, церий, лантан, хром, железо, о т -

личающий с тем, что, с целью повышения гидропрочности и демпфирующей способности чугуна и снижения его склонности к короблению, он дополнительно содержит свинец и цинк при следующем соотношении компонентов, мас. %:

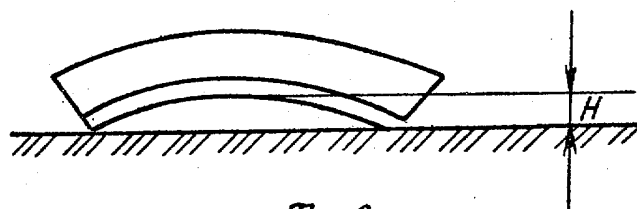
5	Марганец	0,3-0,8
	Фосфор	0,2-0,4
	Медь	0,1-0,6
	Никель	0,05-0,1
	Церий	0,05-0,08
	Лантан	0,02-0,04
	Хром	0,1-0,18
	Свинец	0,01-0,2
10	Цинк	0,008-0,12
	Железо	Остальное

Углерод 3,0-3,6
Кремний 2,0-2,8

Сплав	Уровень содержания легированных элементов	Содержание компонентов, мас. %																Прокладочная гидропрочность, %	Склонность к короблению, мм	
		C	Si	Mn	Cu	Pb	P	Ni	Ce	Zn	La	Cr	V	B	Ti	Nb	Fe			
Известный	Средний	3,0	2,1	0,6	1,6	-	0,17	0,8	0,02	-	0,03	0,13	0,5	0,041	0,5	1,05	Остальное	78	8	14
Предлагаемый	Нижний	3,0	2,0	0,3	0,1	0,01	0,2	0,05	0,05	0,008	0,02	0,1	-	-	-	-	-	80	8	6
	Средний	3,3	2,4	0,5	0,4	0,1	0,3	0,07	0,07	0,08	0,03	0,03	-	-	-	-	-	93	12	8
	Верхний	3,6	2,8	0,8	0,6	0,2	0,4	0,1	0,08	0,12	0,04	0,18	-	-	-	-	-	80	10	7



Фиг.1



Фиг.2

Составитель Г.Дудик
Редактор Н.Киштулинец Техред А.Кравчук Корректор М.Самборская

Заказ 406 Тираж Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101