



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 985118

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 28.05.81 (21) 3293018/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.12.82, Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 30.12.82

(51) М. Кл.³

С 22 С 37/00

(53) УДК 669.13-
-196(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Б.А.Чепыжов, С.Н.Леках, А.Г.Слущкий, В.Н.Сердюк,
М.А.Цейтлин, Ю.П.Белый и Г.Ф.Андреев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) ЧУГУН

1

Изобретение относится к черной металлургии, а именно к составам чугунов для получения отливок, работающих в условиях термостойкости.

Известен чугун, содержащий, вес. %:

Углерод	2,8-3,3
Кремний	0,5-1,2
Марганец	0,5-0,8
Церий	0,04-0,08
Иттрий	0,02-0,07
Железо	Остальное

В литом состоянии этот чугун имеет предел прочности при изгибе 48-55 кгс/мм².

Недостатком указанного чугуна является низкая жидкотекучесть, износостойкость и термостойкость.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является чугун, содержащий, вес. %:

Углерод	2,9-3,5
Кремний	1,6-2,4
Марганец	0,4-0,8
Хром	0,1-0,4
Никель	0,05-0,4
Титан	0,05-0,15
Ванадий	0,07-0,3
Церий	0,005-0,2
Лантан	0,001-0,01

2

Неодим	0,001-0,01
Алюминий	0,001-0,1
Железо	Остальное

Известный чугун обладает достаточно высокой прочностью при разрыве (до 32 кгс/мм²) и не склонен к образованию отбела в тонких сечениях. Вместе с тем, он не обеспечивает требуемую термостойкость и равномерное распределение твердости в различных сечениях отливок. В частности, в толстых сечениях отливок наблюдается выделение феррита при охлаждении в форме.

10 Цель изобретения - повышение термостойкости и выравнивания твердости в отливках с толщиной стенки от 5 до 40 мм.

15 Указанная цель достигается тем, что чугун содержит углерод, кремний, марганец, хром, никель, титан, ванадий, церий, лантан, неодим, алюминий и железо в следующем соотношении, вес. %:

25	Углерод	2,9-3,5
	Кремний	1,6-2,4
	Марганец	0,81-1,5
	Хром	0,1-0,4
	Никель	0,05-0,4
	Титан	0,03-0,15
30	Ванадий	0,05-0,3

Церий	0,005-0,2
Лантан	0,001-0,01
Неодим	0,001-0,01
Алюминий	0,001-0,1
Железо	Остальное
Примеси:	
Сера	До 0,12
Фосфор	До 0,12

В предлагаемом составе по сравнению с известным повышено содержание марганца.

Нижний предел содержания углерода (2,9%) и кремния (1,6%) установлен с целью исключения в структуре чугуна эвтектического цементита и обеспечения хорошей жидкотекучести. Верхние пределы по углероду (3,5%) и кремнию (2,4%) установлены исходя из условия кристаллизации чугуна без выделения феррита в процессе охлаждения отливок.

Нижний предел содержания хрома (0,1%), никеля (0,05%), титана (0,03%) и ванадия (0,05%) обеспечивает требуемую прочность и износостойкость чугуна, а верхний предел (соответственно 0,4%; 0,4%; 0,15%; 0,3%) - получение литой структуры без образования первичных карбидов вышеуказанных элементов.

Содержание церия (0,005-0,2%), лантана (0,001-0,01%), неодима (0,001-0,01%) и алюминия (0,001-0,1%) обусловлено тем, что вышеуказанные элементы производят модифицирующее действие, измельчая графит и улучшая его форму.

Нижний предел содержания марганца (0,81%) установлен из необходимости повышения термостойкости и выравнивания твердости в различных сечениях отливок. При концентрации марганца свыше 1,5% возрастает склонность чугуна к отбелу. Введение в чугун марганца в количествах 0,81-1,5% способствует повышению термостойкости и выравниванию твердости в отливках с толщиной стенки от 5 до 40 мм.

Плавки проводят в индукционной печи с кислой футеровкой с применением следующих шихтовых материалов: литейного чугуна ЛК2, ЛК3, стального лома, ванадиевого чугуна, содержащего титан, ферросплавов

марганца, кремния, никеля, хрома лигатур, содержащих церий, лантан, неодим и алюминий. Шихтовые материалы загружают в печь, расплав перегревают до 1450°C и перед заливкой

- 5 вводят лигатуры, содержащие церий, лантан, неодим и алюминий. Чугун заливают в разовые песчано-глинистые формы для получения заготовок с толщиной стенки 5-40 мм. Свойства чугуна определяют на образцах, вырезанных из заготовок толщиной 5, 20 и 40 мм. Твердость (НВ) определяют на прессе "Бринель" при нагрузке 3000 кг на шарик диаметром 10 мм. Сравнительные испытания на термостойкость проводят на установке, позволяющей считать количество циклов нагрева образцов в виде шайб диаметром 30 мм в свинцовой ванне при 750°C и охлаждении в воде (20°C). Термостойкость оценивают по количеству циклов до образования первой трещины.

- 25 в табл.1 приведены составы известного и предлагаемого чугунов.

В табл. 2 представлены свойства известного и предлагаемого чугунов.

- 30 Как видно из табл.2, увеличение концентрации марганца в составе сплава повышает термостойкость сплава на 15-20% и выравнивает твердость отливок в различных сечениях (5, 20 и 40 мм), что приводит к повышению срока эксплуатации двигателей на 10-15%. Стандартные свойства чугуна - предел прочности при изгибе и разрыве находятся на том же уровне, что и в известном чугуне $\sigma_{\text{изг}} = 51-55 \text{ кгс/мм}^2$, $\sigma_{\text{в}} = 30-33 \text{ кгс/мм}^2$.

- 35 Предлагаемый чугун позволяет получать в различных толщинах отливок одинаковую твердость и повышенную термостойкость.

- 45 Использование предлагаемого чугуна для отливок головки блока цилиндров двигателя СДМ14 позволяет повысить эксплуатационную надежность двигателя и увеличить моторесурс двигателя на 15-20%, что позволит сократить выпуск запасных частей.

- 50 Ожидаемый экономический эффект от использования изобретения составит около 300000 руб. в год.

Таблица 1

Чугун	Содержание компонентов, вес. %											
	C	Si	Mn	Cr	Ni	V	Ti	Ce	La	Nd	Al	Fe
Известный	3,2	2,0	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,01	0,005	0,005	0,05	Остальное
Предлагаемый												
1	2,9	1,6	0,81	0,1	0,05	0,05	0,03	0,005	0,001	0,001	0,001	-"-
2	3,2	2,0	1,15	0,3	0,2	0,1	0,1	0,001	0,005	0,005	0,05	-"-
3	3,5	2,4	1,5	0,4	0,4	0,3	0,15	0,2	0,01	0,01	0,01	-"-

Таблица 2

Чугун	Твердость НВ в отливке с толщиной стенки, мм			Термостойкость, количество циклов
	5	20	40	
Известный	270	255	235	200
Предлагаемый				
1	270	259	251	220
2	270	261	251	235
3	270	261	259	250

Формула изобретения

Чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, никель, титан, ванадий, церий, лантан, неодим, алюминий и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения термостойкости и выравнивания твердости в отливках с толщиной стенки от 5 до 40 мм, он содержит ингредиенты в следующем соотношении, вес. %:

5

10

Углерод	2,9-3,5
Кремний	1,6-2,4
Марганец	0,81-1,5
Хром	0,1-0,4
Никель	0,05-0,4
Титан	0,03-0,15
Ванадий	0,05-0,3
Церий	0,005-0,2
Лантан	0,001-0,01
Неодим	0,001-0,01
Алюминий	0,001-0,1
Железо	Остальное

Составитель В. Муравьев

Редактор Л. Филь

Техред М. Надь

Корректор М. Коста

Заказ 10090/35

Тираж 660

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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