



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 985119

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.07.81 (21) 3317873/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.12.82. Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 05.01.83

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 22 С 37/00

(53) УДК 669.13-  
-196(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.Л. Счисленок и С. Н. Леках

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЧУГУН

Изобретение относится к металлургии, а именно к составам высокопрочных чугунов, и может быть использовано при производстве ответственных машиностроительных отливок и нагруженных деталей автомобилей и тракторов.

Известны высокопрочные чугуны, содержащие углерод, кремний, марганец, алюминий и другие легирующие элементы (медь, молибден, хром, никель).

Указанные чугуны имеют сложный химический состав, достаточно высокие механические свойства при низком содержании серы в исходном расплаве. Однако свойства их нестабильны при более высоких концентрациях серы (свыше 0,02%). Кроме того, эти чугуны имеют высокую склонность к отбелу.

Наиболее близким к предлагаемому является высокопрочный чугун [1], содержащий, вес. %:

Углерод	3,0 - 4,5
Кремний	0,5 - 1,8

Марганец	0,1 - 0,6
Магний	0,03 - 0,1
Алюминий	0,5 - 0,9
Железо	Остальное

Известный чугун обладает высокой окислительной устойчивостью и за счет содержания в нем магния обеспечивает получение шаровидной формы графита в отливках при содержании серы в исходном сплаве не более 0,02%. При больших концентрациях серы для сфероидизации графита увеличивают содержание магния до 0,1%. Однако и при этом полностью не достигается шаровидная форма графита, и чугун имеет недостаточную прочность, и особенно пластичность. Наблюдается также нестабильность свойств в отливках вследствие появления в них плен. Пониженная концентрация кремния не обеспечивает получение отливок сечением до 10 мм без структурно-свободного цементита, что ухудшает обрабатываемость отливок.

Цель изобретения – повышение механических свойств чугуна и снижение склонности его к отбелу.

Указанная цель достигается тем, что чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, магний, алюминий и железо, дополнительно содержит церий при следующем соотношении ингредиентов, вес. %:

Углерод	3,2 – 3,6
Кремний	1,9 – 2,2
Марганец	0,2 – 0,4
Магний	0,03 – 0,07
Алюминий	0,5 – 1,0
Церий	0,01 – 0,05
Железо	Остальное
Примеси:	
Сера	До 0,06
Хром	До 0,1

Введение в состав чугуна церия в количестве 0,01 – 0,05% способствует получению правильной шаровидной формы графита в отливках при значительных колебаниях вредной примеси серы в исходном расплаве до 0,06%. Нижний предел содержания церия (0,01%) обусловлен необходимостью получения шаровидной формы графита в отливках, верхний (0,05%) – ухудшением при больших концентрациях церия формы графита (эффект “перемодифицирования”). Увеличение концентрации кремния (1,9 – 2,2%) способствует кристаллизации сплава по стабильной диаграмме состояния без структурно-свободного цементита. Нижний предел по кремнию (1,9%) обусловлен требованиями уменьшения склонности к отбелу в отливках, верхний (2,2%) – ухудшением пластичности сплава вследствие образования легированного феррита.

Алюминий при концентрациях 0,5–1,0 способствует повышению прочности чугуна. Углерод (3,2 – 3,6%) и марганец (0,2 – 0,4%) обеспечивают хорошие литейные и механические свойства. Магний в пределах 0,03 – 0,07% приводит к кристаллизации графита в шаровидной форме.

Структура предлагаемого чугуна имеет феррито-перлитную металлическую матрицу и шаровидные включения графита.

В качестве шихты используют возврат литейного производства, ферросплавы марганца, магния, алюминия и церия.

Содержание примесей серы составляет 0,05%, хрома 0,09%. После перегрева до 1420°C чугун модифицируют в ковше магнием, церием и алюминием с помощью соответствующих ферросплавов.

Для исследования свойств сплавов заливают, отливки с толщиной стенки 30 мм и пробы на отбел со сквозной щелью, установленные на стальную плиту.

В таблице приведены составы известного и предлагаемого чугунов и их свойства.

Как видно из таблицы, предлагаемый сплав обеспечивает более высокие механические свойства в отливках при содержании серы в исходном расплаве на уровне 0,02 – 0,06%. При этом он имеет меньшую склонность к отбелу в тонких сечениях отливок.

Приготовление предлагаемого сплава может включать в себя плавку в кислой энергопечи, либо дуплекс-процесс вагранка – электропечь с последующим модифи-

Чугун	Содержание элементов, вес. %						Механические свойства			
	C	Si	Mn	Mg	Al	Ce	$\sigma_B$ кгс/ мм <sup>2</sup>	HB	$\sigma^{\%}$	Отбел, мм
Известный	3,75	1,15	0,35	0,065	0,7	-	50	220	2	20
Предлагаемый										
1	3,2	1,9	0,2	0,03	0,5	0,01	61	200	3	7
2	3,4	2,05	0,3	0,75	0,75	0,03	60	190	3	5
3	3,6	2,2	0,4	0,07	1,0	0,05	58	180	4	3

шированием и легированием церием и алюминием.

Предлагаемый чугун может быть использован для изготовления нагруженных деталей тракторов и автомобилей, а также

сельскохозяйственных машин. Ожидаемый экономический эффект (рассчитанный на примере изготовления дисков кольчатощорового катка) составляет свыше 200 тыс. руб. в год.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я  
 Высокопрочный чугун, содержащий уг-  
 лерод, кремний, марганец, магний, алюми-  
 ний и железо, отличающийся  
 тем, что, с целью повышения механичес-  
 ких свойств и снижения склонности к от-  
 белу, он дополнительно содержит церий  
 при следующем соотношении ингредиентов,  
 вес. %:

Углерод	3,2 - 3,6	10
Кремний	1,9 - 2,2	

Марганец	0,2 - 0,4
Магний	0,03 - 0,07
Алюминий	0,5 - 1,0
Церий	0,01 - 0,05
Железо	Остальное

Источники информации,  
 принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР  
 № 550454, кл. С 22 С 37/00, 1976.

Редактор Л. Филь	Составитель В. Муравьев	Техред М. Надь	Корректор В. Прохненко
Заказ 10091/36	Тираж 660	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			