



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 773121

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 21.03.79 (21) 2738219/22-02

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № —

С 22 С 37/10

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.10.80, Бюллетень № 39

(53) УДК 669.13-  
-018.2(088.8)

Дата опубликования описания 25.10.80

(72) Авторы  
изобретения

Д. Н. Худокормов, В. М. Королев, С. Н. Леках  
и И. Ю. Сапонько

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ЧУГУН

Изобретение относится к литейному производству, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов железа, и может быть использовано для получения отливок, обладающих высокими пластическими характеристиками.

Известен чугун [1] следующего химического состава, вес. %:

Углерод	2,8-2,9	
Кремний	1,3-5,0	10
Марганец	0,1-0,75	
Хром	0,05-0,3	
Никель	0,05-1,0	
Титан	0,01-0,09	
Алюминий	0,3-0,8	15
Магний	0,01-0,25	
Железо	Остальное.	

Известный чугун обладает относительно высокой прочностью и твердостью, но низкой пластичностью, что вызывается наличием в чугуне повышенной концентрации карбидостабилизирующих элементов и алюминия. Карбидостабилизирующие элементы снижают пластичность чугуна за счет перлитизации металлической основы, а алюминий — в связи с ухудшением формы графита.

Наиболее близок к предлагаемому по технической сущности и достигае-

мому результату высокопрочный чугун следующего химического состава, вес. %:

Углерод	2,6-4,5
Кремний	1-4
Марганец	0,1-1,2
Хром	0,01-0,5
Никель	0,01-1,0
Магний	0,015-0,1
Кальций	0,015-0,06
Редкоземельные металлы	0,005-0,15
Алюминий	0,005-0,4
Медь	0,01-1,0
Железо	Остальное.

В качестве примесей чугун содержит серу до 0,03 и фосфор до 0,2 вес. %.

Известный чугун имеет предел прочности, кг/мм<sup>2</sup> 63-55; предел текучести, кг/мм<sup>2</sup> 42-45; относительное удлинение, % 6-9 и твердость, HB 207-217 [2].

Недостатком данного чугуна является низкая пластичность.

Цель изобретения — повышение пластичности чугуна.

Указанная цель достигается тем, что в чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, никель, алюминий, магний, кальций, церий и железо,

30

дополнительно вводят титан при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Углерод	3,0-3,3
Кремний	2,6-2,9
Марганец	0,01-0,05
Хром	0,01-0,03
Никель	0,01-0,02
Алюминий	0,05-0,10
Магний	0,03-0,05
Кальций	0,01-0,03
Церий	0,005-0,020
Титан	0,004-0,008
Железо	Остальное.

В качестве примесей чугуны содержат, вес. %:

Серу	Менее 0,015
Фосфор	Менее 0,03

Снижение концентрации элементов перлитизаторов (марганца, хрома, никеля) до указанных пределов обеспечивает получение в литом состоянии структуры феррита и, как следствие, высокой пластичности сплава. Присутствие алюминия повышает графитизирующую способность сплава, что косвенным образом увеличивает пластические свойства. В то же время с целью снижения отрицательного влияния на форму графита без значительного ущерба для графитизирующей способности сплава содержание алюминия в нем уменьшают до 0,05-0,10%. Однако для полной нейтрализации вредного влияния алюминия на образование шаровидного графита в состав чугуна дополнительно вводят кальций и церий.

**Пример.** Предлагаемый сплав выплавляют в тигельной индукционной печи емкостью 50 кг. В качестве компонентов шихты используют металлизированные окатыши, электродный бой, кристаллический кремний. При производстве чугуна известного состава шихта включает доменный чугун, стальной лом, кристаллический кремний.

Перед разливкой чугуны микролегируют сфероидизирующими присадками в качестве которых используют магний, церий, кальций. Вторичное модифицирование сплава осуществляют 0,6% кристаллического кремния и 0,05-0,10% алюминия.

Чугун заливают в сырые песчаные формы для получения пробы с толщиной стенки 30 мм, из которой изготавливают образцы на механические испытания.

В таблице приведены составы и механические свойства известных и предлагаемых чугунов.

**15** Как видно из таблицы, снижение концентрации марганца, хрома, никеля, алюминия и ввод кальция и церия способствует значительному повышению пластичности.

**20** Оптимальный состав чугуна, вес. %:

Углерод	3,15
Кремний	2,8
Марганец	0,03
Хром	0,02
Никель	0,015
Титан	0,006
Алюминий	0,07
Магний	0,04
Кальций	0,02
Церий	0,01
Железо	Остальное.

**35** Технология изготовления предлагаемого чугуна заключается в расплавлении шихты, состоящей из металлизированных окатышей и возврата собственного производства, доводке чугуна по химическому составу, микролегированию, вводе 0,5-0,6% кристаллического кремния или 75%-ного ферросилиция и 0,05-0,10% алюминия, разливке в формы.

**40** Предлагаемый чугун может быть использован при производстве отливок с высокими пластическими свойствами.

Чугун	Химический состав, вес. %										Механические свойства			
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	Al	Mg	Ca	Ce	Fe	$\sigma_s$ , кгс/мм <sup>2</sup>	НВ, кгс/мм <sup>2</sup>	$\delta$ , %
Известный [1]	3,12	2,8	0,30	0,07	0,090	0,030	0,50	0,05	-	-	Остальное	51,4	170	13,0
Предлагаемая	3,00	2,6	0,01	0,01	0,010	0,004	0,05	0,03	0,01	0,005	-	46,0	150	24,2
	3,15	2,8	0,03	0,02	0,015	0,006	0,07	0,04	0,02	0,010	-	45,4	143	25,0
	3,30	2,9	0,05	0,03	0,020	0,008	0,10	0,05	0,03	0,020	-	45,8	145	24,8
Известный [2]	3,54	2,66	0,54	0,03	0,37	-	0,062	0,045	0,02	0,019- -0,034	-	63,0	210	6-9

## Формула изобретения

Высокопрочный чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, никель, алюминий, магний, кальций, церий и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения пластичности, он дополнительно содержит титан при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Углерод	3,0-3,3
Кремний	2,6-2,9
Марганец	0,01-0,05
Хром	0,01-0,03

Никель	0,01-0,02
Алюминий	0,05-0,1
Магний	0,03-0,05
Кальций	0,01-0,03
Церий	0,005-0,02
Титан	0,004-0,008
Железо	Остальное.

5

10

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 475409, кл. С 22 С 37/00, 1974.
2. Авторское свидетельство СССР № 550453, кл. С 22 С 37/10, 1975.

Составитель Г. Дудик  
 Редактор В. Романенко Техред Н. Граб Корректор Н. Бабинец  
 Заказ 7435/34 Тираж 694 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