



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1235970 A1

(5D) 4 С 22 С 37/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3777296/22-02  
(22) 06.08.84  
(46) 07.06.86. Бюл. № 21  
(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт  
(72) В.Л.Трибушевский, Е.И.Шитов,  
Л.Л.Счисленок и М.М.Бондарев  
(53) 669.15-198 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 639959, кл. С 22 С 37/10, 1976.  
Патент Японии № 46-19426,  
кл.10 У 173, 1971.

(54)(57) ЧУГУН, содержащий углерод,  
кремний, марганец и железо, о т -  
л и ч а ю щ и й с я т е м , ч т о , с  
ц е л ь ю п о в ы ш е н и я р о с т о у с т о й ч и в о с т и ,  
ж и д к о т е к у ч е с т и и т е р м о с т о й к о с т и , о н  
д о п о л н и т е л ь н о с о д е р ж и т ц е р и й п р и с л е -  
д у ю щ е м с о о т н о ш е н и и к о м п о н е н т о в ,  
м а с . % :

Углерод	4,0-4,2
Кремний	0,5-1,0
Марганец	0,005-0,04
Церий	0,0075-0,02
Железо	Остальное

(19) SU (11) 1235970 A1

Изобретение относится к литейному производству, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов железа, и может быть использовано для изготовления тонкостенных деталей, работающих в условиях частых теплосмен, например, кокилей и пресс-форм для литья под давлением.

Цель изобретения - повышение ростоустойчивости, жидкотекучести и термостойкости чугуна.

Пример. Чугун получают расплавлением высокоуглеродистых металлизированных окатышей в тигельной индукционной печи с кислой футеровкой. При  $1420^{\circ}\text{C}$  в печи проводят науглераживание расплава электродным боем путем замешивания кусочков фракции 5-20 мм. Затем в печь добавляют ферросилиций (ФС75), выдерживают в течение 20 мин и выпускают металлы в разливочный ковш, на дне которого находится ферроцерий (МЦ-60). Заливку образцов осуществляют в течение 10-15 мин после процесса модифицирования ферроцерием.

Для изучения структуры и свойств предлагаемого материала выплавляют чугуны, содержащие компоненты на различных уровнях, а также для сравнительных испытаний известный сплав с содержанием компонентов на среднем уровне. Чугун предлагаемого состава содержит также в качестве примесей серу до 0,02% и фосфор до 0,05%.

Сущность предлагаемого технического решения заключается во введении в известный состав церия, что способствует образованию графита шаровидной формы, уменьшению фосфора, а это исключает образование стедита в структуре, а также серы, что уменьшает количество сернистой эвтектики.

Пределы содержания компонентов установлены исходя из благоприятного сочетания структуры и свойств материала. Нижний предел по содержанию углерода (4,0%), кремния (0,5%) и марганца (0,005%) гарантирует получение ферритной металлической основы. Повышение углерода более 4,2% и кремния 1,0% ухудшает пластические свойства материала. Это связано с повышением хрупкости легированного кремнием феррита, а также уменьшением живого сечения металла в связи с увеличением количества графита в

структуре. Увеличение марганца более 0,04% приводит к образованию перлита в областях с низким содержанием кремния, которые образуются ввиду его ликвации в неравновесных условиях кристаллизации.

Минимальное содержание церия (0,0075%) обеспечивает получение графита шаровидной формы. Увеличение содержания церия более 0,02% ухудшает свойства чугуна с образованием неметаллических включений (оксидов, сульфидов и др.), концентрирующихся по границам зерен. Кроме этого, в структуре возможно появление перлита.

Оптимальный состав сплава содержит, %: углерод 4,1; кремний 0,75; марганец 0,02; церий 0,0135.

Отличительной особенностью чугуна предлагаемого состава является металлическая ферритная основа, легированная кремнием, и шаровидная форма графита. Отсутствие карбидов в матрице исключает процесс их распада, снижает рост чугуна в процессе выдержки при повышенных температурах. Увеличение числа эвтектических зерен за счет модифицирования церием и снижения межфазовых напряжений, изменения формы графита от пластинчатой к шаровидной, повышает термостойкость чугуна. Расширяя интервал твердо-жидкого состояния, церий способствует повышению жидкотекучести.

Жидкотекучесть оценивают на спиральной пробе. Термостойкость исследуют путем нагрева образцов кольцевой формы до  $500^{\circ}\text{C}$  и охлаждения в воде. Уровень стойкости определяют по количеству трещин на 500 циклов теплосмен. Результаты испытаний и химические составы чугунов представлены в таблице.

Как видно из таблицы, изменение формы графита за счет модифицирования церием и уменьшение содержания фосфора и серы значительно улучшает исследуемые свойства. Так ростоустойчивость повышается на 30-40%, жидкотекучесть на 20-30% и термостойкость на 20-25%.

Чугун предлагаемого состава наиболее эффективно использовать для изготовления кокилей и пресс-форм машин литья под давлением.

Сплав	Уровень содержания ингр-диентов	Качественный состав, мас. %						Относительное удлинение, %	Росточность, %	Ликотекучесть, мм	Термостойкость, количество трещин после 500 циклов
		C	Si	Mn	Al	P	S				
Известный	Средний	4,13	1,84	0,19	-	0,08	0,0019	28	0,08	470	15
Предлагаемый	Нижний	4,0	0,5	0,005	0,0075	0,025	0,001	38	0,035	490	9
	Средний	4,1	0,75	0,022	0,0135	0,025	0,001	35	0,035	520	7
	Верхний	4,2	1,0	0,04	0,02	0,025	0,001	32	0,03	540	6
	Весь нижнего	3,9	0,4	0,005	0,0060	0,025	0,001	33	0,06	440	14
	Весь верхнего	4,3	1,1	0,04	0,03	0,025	0,001	27	0,082	460	12

Редактор Н. Бобкова

Составитель Н. Шепитько

Техред В. Кадар

Корректор А. Ференц

Заказ 3065/26

Тираж 567

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4