



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3873264/22-02

(22) 19.03.85

(46) 15.12.86. Бюл. № 46

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический ин-  
ститут

(72) Н.И.Вестужев, С.Н.Леках,  
И.В.Хорошко, В.Ф.Дурандин, В.А.Гольд-  
штейн, В.П.Смирнов, А.М.Федулов  
и Е.М.Офицеров

(53) 669.15-196(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 918326, кл. С 22 С 37/10, 1980.

Авторское свидетельство СССР  
№ 985119, кл. С 22 С 37/10, 1982.

(54) ЧУГУН ДЛЯ ОТЛИВОК

(57) Изобретение относится к метал-  
лургии и может быть использовано при  
производстве отливок из чугуна, обра-  
зующего низкой склонностью к обра-  
зованию усадочной раковины. Цель  
изобретения - уменьшение объема уса-  
дочной раковины. Новый чугун содер-  
жит компоненты в следующем соотноше-  
нии, мас. %: углерод 3,5-3,8; крем-  
ний 2,2-2,8; марганец 0,2-0,4; маг-  
ний 0,03-0,07; алюминий 0,005-0,01;  
церий 0,005-0,02; висмут 0,003-0,008;  
железо остальное. Дополнительный  
ввод в состав чугуна висмута обеспе-  
чил уменьшение объема усадочной ра-  
ковины в 1,4-5 раз. 1 табл.

Изобретение относится к металлургии, в частности к разработке составов чугуна с низкой склонностью к образованию усадки.

Цель изобретения — уменьшение объема усадочной раковины.

Изобретение иллюстрируется следующим примером.

Обоснование выбранных пределов содержания компонентов.

Углерод в пределах 3,5–3,8% обеспечивает хорошие литейные и механические свойства сплава. Нижний предел 3,5% обуславливается необходимостью исключения структурно-свободного цементита в матрице чугуна и получения преимущественно ферритной металлической матрицы. Увеличение концентрации углерода выше 3,8% отрицательно сказывается на форме и величине графита, в толстостенных отливках может наблюдаться флотация графита.

Концентрация кремния 2,2–2,9% обеспечивает получение благоприятного сочетания пластических и прочностных свойств ВЧШГ. Нижний предел 2,2% исключает наличие цементита в отливках, превышение верхнего предела в сочетании с повышенным содержанием углерода отрицательно сказывается на форме и размерах шаровидного графита, что ухудшает механические свойства сплава.

Марганец в пределах 0,2–0,4% обеспечивает достаточное упрочнение металлической матрицы, при этом не наблюдается значительной перлитизации последней. Следовательно, выбранные пределы содержания марганца косвенно способствуют достижению цели изобретения.

Алюминий в пределах 0,005–0,01% сильный раскислитель. Химически связывает растворенный в чугуне кислород. Включения окиси алюминия могут служить подложками для карбида кремния и графита и тем самым усиливать эффект графитизирующего модифицирования. Превышение верхнего предела  $>0,01\%$  приводит к укрупнению включений, что ухудшает условия графитизации сплава, кроме того, могут появиться (особенно в толстостенных отливках) окисные пленки.

Церий в пределах 0,005–0,02% вызывает интенсивное замутнение расплава путем создания большего количества

ва подложек для карбида кремния и графита в виде окисьюльфидов. Кроме того, в указанных пределах церий улучшает форму графита, нивелирует некоторое отрицательное влияние висмута на форму графита. Превышение верхнего предела приведет к перемодифицированию сплава (вплоть до появления цементита) и повышению склонности сплава к усадке.

Висмут (оптимальное содержание установлено экспериментально) — эффективный поверхностно-активный элемент. Нижний 0,003% предел установлен исходя из необходимости образования достаточного по величине адсорбированного уровня на поверхности центров графитизации. Превышение верхнего уровня (0,008%) может привести к обратному эффекту. Растущее включение графита полностью блокировано, в результате сплав закристаллизуется по метастабильной диаграмме с максимальной объемной усадкой. Кроме того, превышение содержания висмута больше 0,008% резко ухудшает форму графита.

Пример. Чугуны известного и предлагаемого составов (см. таблицу) выплавляли в силитовой печи, модифицировали при  $1400^{\circ}\text{C}$  железокремниймагниевого лигатурой (магний 7,5–8,0%) и затем после пятиминутной выдержки заливали в технологическую пробу на усадку. Вторичное модифицирование проводили ФС75 в количестве 0,5%. Висмут при получении предлагаемого состава вводят в смеси с ферросилицием. Технологическая проба выполнялась в виде конуса (угол  $90^{\circ}$ ), объем пробы  $76,61\text{ см}^3$ . Конусную пробу заливали в графитовый кокиль. Определялся объем концентрированной усадочной раковины.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Как видно из таблицы, дополнительный ввод в состав чугуна висмута обеспечивает по сравнению с известным, уменьшение объема концентрированной усадочной раковины.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Чугун для отливок, содержащий углерод, кремний, марганец, магний, алюминий, церий и железо, отличающийся тем, что, с целью

уменьшения объема усадочной раковины, он дополнительно содержит висмут при следующем соотношении компонентов, мас. %:			Марганец	0,2-0,4
			Магний	0,03-0,07
			Алюминий	0,005-0,010
			Церий	0,005-0,020
Углерод	3,5-3,8	3	Висмут	0,003-0,008
Кремний	2,2-2,8		Железо	Остальное

Чугун	Химический состав, мас. %								Объем усадочной раковины	
	C	Si	Mn	Mg	Al	Ce	Bi	Fe	см <sup>3</sup>	%
Известный	3,5	2,0	0,3	0,05	0,7	0,025	-	ост.	1,2	1,56
Предлагаемый										
1	3,5	2,2	0,2	0,03	0,005	0,005	0,003	ост.	0,85	1,11
2	3,6	2,5	0,3	0,05	0,007	0,01	0,005	ост.	0,35	0,46
3	3,8	2,8	0,4	0,07	0,01	0,02	0,008	ост.	0,25	0,32
4	3,0	2,0	0,2	0,025	0,001	0,001	0,001	ост.	0,95	1,24
5	4,0	3,0	0,6	0,09	0,05	0,03	0,01	ост.	0,8	1,05

Составитель Н. Косторной

Редактор М. Недолуженко

Техред Л. Сердюкова

Корректор В. Бутыга

Заказ 6638/21

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