



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4692093/02

(22) 05.04.89

(46) 23.03.91. Бюл. № 11

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.Г.Слущкий, С.Н.Леках,
Л.Л.Счисленок, А.А.Супрун, В.А.Наговицын,
В.К.Батурин, Н.И.Михайлюк и Ю.П.Бельый

(53) 669.15-196 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 867942, кл. С 22 С 37/10, 1979.

Авторское свидетельство СССР
№ 1084331, кл. С 22 С 37/10, 1982.

(54) ЧУГУН ДЛЯ БЛОК-КАРТЕРА

(57) Изобретение относится к металлургии и может быть использовано при

Изобретение относится к металлургии, в частности к разработке составов чугуна для отливок - блок-картера.

Цель изобретения - стабилизация твердости в отливках с сечением 8 - 60 мм, уменьшение поверхностного отбела и снижение себестоимости чугуна.

Выбор граничных пределов в чугуне предлагаемого состава обусловлен следующим.

Углерод и кремний при содержании в сплаве 3,1 - 3,5 и 1,6 - 2,1% соответственно обеспечивают требуемый уровень механических и технологических свойств чугуна.

2
производстве чугунных отливок - блок-картера. Цель - стабилизация твердости в отливках с сечением от 8 до 60 мм, уменьшение поверхностного отбела и снижение себестоимости чугуна. Новый чугун содержит, мас. %: С 3,1 - 3,5; Si 1,6 - 2,1; Mn 0,8 - 1,2; Cr 0,2 - 0,4; Ni 0,05 - 0,09; V 0,07 - 0,15; Cu 0,2 - 0,4; Ti 0,03 - 0,10; Ba 0,005 - 0,02; Sr 0,05 - 0,01 и Fe - остальное. Дополнительный ввод в состав чугуна Sr и уменьшение в нем содержания Cr и Ni позволяют стабилизировать твердость в отливках с сечением от 8 до 60 мм, уменьшить поверхностный отбел в 2-4 раза и снизить себестоимость чугуна до 2,5%. 2 табл.

Нижние пределы содержания указанных элементов 3,1 и 1,6% обусловлены необходимостью исключения поверхностного отбела на поверхностях, сопряженных с заливами металла. При этом усиливается неоднородность структуры в различных сечениях отливки. Превышение верхнего предела содержания углерода и кремния приводит к ухудшению формы и распределению графита и, как следствие, к ухудшению демпфирующей способности чугуна.

Марганец при концентрации ниже нижнего предела (0,8%) не оказывает заметного влияния на упрочнение металлической основы сплава. Наличие

(19) SU (11) 1636470 A 1

данного элемента в чугуне выше верхнего предела (1,2%) повышает твердость в тонкостенных частях отливок, и кроме того, экономически нецелесообразно.

Нижние пределы содержания хрома (0,2%), ванадия (0,07%), титана (0,03%) обусловлены получением требуемой твердости и релаксационной твердости в корпусных отливках при наличии в сплаве хрома, ванадия и титана выше верхних пределов 0,4, 0,15 и 0,1% соответственно. Значительно увеличивается неоднородность структуры в разностенных сечениях отливки. Кроме того, возрастает поверхностный отбел на сопрягаемых с заливами поверхностях, приводящий к резкому ухудшению обрабатываемости чугуна.

Нижние пределы содержания меди (0,2%) и никеля (0,05%) выбраны исходя из получения более плотной и однородной по твердости структуры сплава в сечениях 8 - 60 мм при минимальной степени легирования. При добавках в чугун указанных элементов, соответственно более 0,4 и 0,09% прирост твердости незначителен и, кроме того, происходит удорожание сплава.

Пределы содержания бария (0,005 - 0,02%) и стронция (0,005 - 0,01%) обеспечивают за счет эффективного графитизирующего модифицирования стабильное получение чугуна без поверхностного отбела в отливках. Нижние пределы содержания указанных элементов обусловлены получением в структуре среднепластинчатого неориентированного графита, обеспечивающего минимальный уровень остаточных напряжений, хорошую демпфирующую способность и удовлетворительную обрабатываемость чугуна.

В качестве примеси предлагаемый чугун содержит фосфор до 0,15% и серу до 0,10%.

Добавки в сплав указанных элементов выше верхних пределов не обеспечивают требуемый эффект модифицирования, а также экономически нецелесообразны.

В индукционной печи с кислой футеровкой выплавляют предлагаемый состав чугуна с различным уровнем содержания компонентов. Для сравнительных испытаний использован известный чугун, содержащий ингредиенты на

среднем уровне. В качестве шихтовых материалов используют литейный чугун ЛЗ, стальной лом, ферросплавы кремния, марганца, ванадия, титана, хрома, катодную медь и гранулированный никель. В качестве носителей бария и стронция используется лигатура на железнокремниевой основе с активными добавками бария (до 5%) и стронция (до 3%).

Шихту загружают в печь, расплавляют и затем вводят ферросплавы, обеспечивающие, в учет степени их усвоения, требуемый уровень легирования марганцем, кремнием, хромом, никелем, медью, ванадием и титаном. Чугун перед разливкой модифицируют лигатурой с активными добавками бария и стронция в требуемых для достижения эффекта количествах. Для сравнительных испытаний заливают ступенчатую пробу с толщиной стенки 8 - 60 мм и специальными заливами для формирования отбеленного слоя и образцы для оценки обрабатываемости сплава. Испытания на обрабатываемость проводят методом фрезерования ступенчатой пробы при глубине среза 1,5 мм, подаче 0,2 мм/об. Показателем обрабатываемости служит уровень целесообразности скоростей резания, который характеризуется величиной V_{60} , что соответствует стойкости инструмента 60 мин.

Поверхностный отбел на сопрягаемых с заливами поверхностях оценивали металлографическим методом на образцах, вырезанных из ступенчатой плиты. Сравнительные результаты испытаний предлагаемого чугуна и известного приведены в табл. 1 и 2.

Как следует из табл. 1 и 2, дополнительный ввод в чугун предлагаемого состава стронция и изменение в нем соотношения хрома и никеля позволяют по сравнению с известным чугуном стабилизировать твердость в отливках с сечением 8 - 60 мм, уменьшить в 2-4 раза поверхностный отбел и снизить себестоимость чугуна до 2,5%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Чугун для блок-картера, содержащий углерод, кремний, марганец, хром, никель, ванадий, медь, титан, барий и железо, отличающийся я

тем, что, с целью стабилизации твердости в отливках с сечением 8 - 60 мм, уменьшения поверхностного отбела и снижения себестоимости, он дополнительно содержит стронций при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Углерод	3,1 - 3,5
Кремний	1,6 - 2,1

Марганец	0,8 - 1,2
Хром	0,2 - 0,4
Никель	0,05 - 0,09
Ванадий	0,07 - 0,15
Медь	0,2 - 0,4
Титан	0,03 - 0,10
Барий	0,005 - 0,02
Стронций	0,005 - 0,01
Железо	Остальное

Т а б л и ц а 1

Чугун	Содержание компонентов, мас.%, в чугуне											
	C	Si	Mn	Cr	Ni	V	Cu	Ti	Bd	Sr	Fe	
Известный	3,2	2,2	0,8	0,9	0,25	0,2	0,27	0,06	0,013	-	Остальное	
Предлагаемый	1	3,1	1,6	0,8	0,2	0,03	0,07	0,2	0,03	0,005	0,005	" -
	2	3,3	1,9	1,0	0,3	0,06	0,10	0,3	0,07	0,013	0,007	" -
	3	3,5	2,1	1,2	0,4	0,09	0,15	0,4	0,1	0,02	0,01	" -

Т а б л и ц а 2

Чугун	Твердость НВ в сечениях ступенчатой плиты с толщиной стенки, мм				Обрабатываемость V_{60}	Величина спада в сечениях 8-60 мм $\frac{HB_8 - HB_{60}}{HB_{60}} \times 100\%$	Снижение себестоимости чугуна, 1 т/руб.	Отбел, мм	Предел прочности при растяжении, МПа	
	8	20	40	60						
	Известный	320	241	227						217
Предлагаемый	1	223	212	203	194	89	13	309,40	6	275
	2	229	219	208	188	91	18	307,18	3	285
	3	235	224	215	207	89	12	304,73	5	275

Составитель Н. Косторный

Редактор Н. Бобкова Техред Л. Олийнык

Корректор Т. Малец

Заказ 798

Тираж 383

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101