



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3970360/31-02

(22) 22.07.85

(46) 15.07.87. Бюл. № 26

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.Л. Трибушевский, Е.И. Шитов,
Л.Л. Счисленок и А.В. Розум

(53) 669.15-196(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 981426, кл. С 22 С 37/00, 1982.

Авторское свидетельство СССР
№ 831850, кл. С 22 С 37/10, 1979.

(54) ЧУГУН

(57) Изобретение относится к металлургии, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов. Целью изобретения является повышение кавитационной и коррозионной стойкости чугуна. Предложенный чугун содержит компоненты в

следующем соотношении, мас. %: углерод 2,8-3,2; кремний 2,3-3,4; марганец 0,003-0,04; молибден 0,1-0,25; алюминий 2,5-4,0; железо - остальное.

Совместный ввод в состав чугуна алюминия в количестве 2,5-4,0% и повышение концентрации кремния повышают эксплуатационные свойства сплава за счет дополнительного легирования металлической основы, что приводит к уменьшению разности поляризационного тока между структурными составляющими, получению включений графита примерно одного размера (90-120 мкм), равномерно расположенных в металлической основе. Предложенный чугун целесообразно использовать в корпусных деталях гидроаппаратуры, перекачивающей щелочные растворы. 1 табл.

Изобретение относится к литейному производству, а именно к составам высокоуглеродистых сплавов железа, и может быть использовано для изготовления особо ответственных отливок, работающих в условиях трения скольжения при значительных гидродинамических ударах и агрессивной атмосфере.

Целью изобретения является повышение коррозионной и кавитационной стойкости чугуна.

Предложенный чугун содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

Углерод	2,8-3,2
Кремний	2,3-3,4
Марганец	0,005-0,04
Молибден	0,1-0,25
Алюминий	2,5-4,0
Железо	Остальное

Наличие в составе чугуна алюминия и повышение концентрации кремния существенно повышают эксплуатационные свойства сплава за счет дополнительного легирования металлической основы, что приводит к уменьшению разности поляризационного тока между структурными и составляющими и получению включений графита примерно одного размера (90-120 мкм), равномерно расположенных в металлической основе.

Пример. Для изучения структуры и свойств чугуна предлагаемого состава были выплавлены сплавы, содержащие основные компоненты на различных уровнях, а также известный сплав со средним уровнем содержания компонентов.

Технология плавки чугуна состоит из расплавления высокоуглеродистых металлизированных окатышей в индукционной печи, процесса науглероживания, введения в расплав ферросплавов кремния и молибдена. Перед разливкой в ковш добавляют технический алюминий или силумин с учетом допустимого содержания кремния в отливках. Заливка образцов осуществляется с использованием фильтрующих элементов в литниковой системе для удаления неметаллических включений и окисных плен.

Расчет шихты для получения чугуна предлагаемого состава осуществляется с учетом усвоения кремния и алюминия на уровне 90-95% и молибдена на уровне 85-90%.

Содержание компонентов в чугуне обуславливается технико-экономичес-

кими показателями, включающими стоимость легирующих компонентов, повышению эксплуатационных характеристик материала и дополнительные затраты на технологию производства деталей.

Пределы содержания компонентов установлены исходя из получения благоприятного сочетания свойств и структуры сплава. Пределы по содержанию углерода (2,8-3,2%) и кремния (2,3-3,4%) выбраны исходя из обеспечения получения сплава с суммой $C + 1/3 Si$ не более 4,35%. Сочетание концентрации кремния и углерода выбирается таким образом, чтобы сплав не попал в заэвтектическую область и из жидкого расплава не кристаллизовался первичный графит, присутствие которого резко ухудшает изучаемые свойства.

Влияние графита и кремния на размеры включений графита носит экстремальный характер. С увеличением содержания кремния до 2% и алюминия до 1,0% включения графита увеличиваются, дальнейшее повышение перечисленных элементов приводит к увеличению количества включений графита и уменьшению размеров.

Нижний предел по содержанию марганца (0,004%), молибдена (0,1%) и алюминия (2,5%) обеспечивает повышение свойств при минимальной степени легирования. Увеличение марганца более 0,04% приводит к укрупнению графита (отдельные включения достигают длины 200 мкм) и аномалии в структуре. Увеличение молибдена более 0,25% и алюминия более 4,0% не дает существенного повышения свойств чугуна и экономически нецелесообразно.

Кроме того, повышение эксплуатационных характеристик в предлагаемом составе чугуна связано с изменением химического состава и структуры материала, за счет упрочнения металлической основы сплава алюминием и кремнием. Повышенное содержание указанных элементов дает возможность получить в структуре до 40-60% высоколегированного феррита. Уменьшение содержания молибдена снижает количество перлита в структуре до 20-30%. Оптимальное соотношение элементов в составе сплава гарантирует высокий уровень свойств.

Испытания на коррозию проводили в 10%-ном растворе едкого натрия. Об-

разцы на коррозию цилиндрической формы (диаметр 10 мм и высота 30 мм) выдерживали в растворе 320 ч. Продукты коррозии с поверхности образца удаляли химическим и механическим способом. Коррозию оценивали по потере веса образца.

Испытания на кавитационную стойкость проводили на магнитострикционной установке, собранной на основе ультразвукового генератора мощностью 3,5 кВт. Для увеличения амплитуды колебания образца использовали двухступенчатый конический концентратор, изготовленный из стали 40ХН, с коэффициентом усиления $K=2,6$. Испытаниям подвергали полированную торцовую поверхность образцов диаметром 20 мм, помещенную в 10%-ный раствор едкого натрия.

Режим испытания: частота колебания 10 кГц; амплитуда колебания 12 мк; ток подмагничивания 10 А; анодный ток 1,8 А; температура жидкости 30 °С, время испытания 3 ч.

Кавитационная стойкость оценивалась по потере веса образца.

Химические составы чугунов и результаты исследований представлены в таблице.

Как видно из таблицы, изменение количественного соотношения компонентов чугуна повышает эксплуатационные характеристики материала.

Предлагаемый состав чугуна целесообразно использовать для изготовления корпусных деталей гидроаппаратуры, перекачивающей щелочные растворы.

15 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, алюминий, молибден и железо, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения коррозионной и кавитационной стойкости, он содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

Углерод	2,8-3,2
Кремний	2,3-3,4
Марганец	0,005-0,04
Алюминий	2,5-4,0
Молибден	0,1-0,25
Железо	Остальное

30

Состав	Уровень содержания элементов	Химический состав, мас. %									Эксплуатационные характеристики	
		C	Si	Mn	Al	Cr	Mo	S	P	Fe	Коррозионная стойкость, г/м ² ч	Кавитационная стойкость, мг/ч
Известный	Средний	2,71	1,12	0,47	0,023	0,065	0,55	0,12	0,1	Остальное	14	15
Предлагаемый	Нижний	2,8	2,3	0,005	2,5	-	0,1	-	-	"-	10	11
"	Средний	3,0	2,81	0,22	3,2	-	0,176	-	-	"-	8,1	10,3
"	Верхний	3,2	3,4	0,04	4,0	-	0,25	-	-	"-	8,3	8,6

Составитель Н. Шепитько

Редактор М. Бандура

Техред М. Ходанич

Корректор В. Бутыга

Заказ 3554

Тираж 604

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