



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4821846/02

(22) 26.02.90

(46) 15.02.92. Бюл. № 6

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.Н. Протасеня, Д.Н. Худокормов, М.М.

Бондарев, В.А. Рослик и Е.И. Шитов

(53) 669.15-196 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1188219, кл. С 22 С 37/10, 1984.

Авторское свидетельство СССР
№ 1052557, кл. С 22 С 37/10, 1982.

(54) ЧУГУН

(57) Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано при кокильном литье санитарно-технических изделий и предметов бытового назначения, подвергаемых эмалированию. Цель

изобретения – устранение поверхностного отбела и повышение качества эмалируемой поверхности. Предлагаемый чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, алюминий, барий, кальций, титан, РЗМ, фосфор, серу и железо, дополнительно содержит магний и цирконий при следующем соотношении компонентов, мас. %: углерод 3,3–3,7; кремний 2,2–3,8; марганец 0,2–0,8; алюминий 0,01–0,04; барий 0,01–0,05; кальций 0,005–0,02; титан 0,04–0,08; РЗМ 0,05–0,08; фосфор 0,2–0,4; сера 0,05–0,1; магний 0,002–0,008; цирконий 0,01–0,05; железо остальное. Применение предлагаемого чугуна позволяет полностью устранить появление поверхностного отбела, а также до минимума снизить брак эмалевого покрытия. 1 табл.

Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано при кокильном литье санитарно-технических изделий и предметов бытового назначения, подвергаемых эмалированию.

Цель изобретения – устранение поверхностного отбела тонкостенных отливок при изготовлении их в кокиль и повышение качества эмалируемой поверхности.

Указанная цель достигается тем, что чугун, содержащий углерод, кремний, марганец, алюминий, барий, кальций, титан, РЗМ, фосфор, серу и железо, дополнительно содержит магний и цирконий при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Углерод	3,3–3,7
Кремний	2,2–3,8
Марганец	0,2–0,8
Алюминий	0,01–0,04
Барий	0,01–0,05

Кальций	0,005–0,02
Титан	0,04–0,08
РЗМ	0,05–0,08
Фосфор	0,2–0,4
Сера	0,05–0,1
Магний	0,002–0,008
Цирконий	0,01–0,05
Железо	Остальное

Содержание углерода (3,3–3,7 мас. %) и кремния (2,2–3,8 мас. %) выбрано, исходя из соблюдения соотношения $\sum C + Si \geq 5,5$, при котором возможность появления сквозного отбела минимальна.

Добавки алюминия и бария свыше 0,01 % каждого обеспечивают кристаллизацию сплава по стабильной диаграмме при содержании углерода и кремния на нижних уровнях (3,3 и 2,2% соответственно). Выше количеств 0,04% алюминия и 0,05% бария

не дают прироста графитизирующего эффекта.

Редкоземельные металлы при добавках 0,05–0,08% в сочетании с добавками титана 0,04–0,08% также способствует усилению графитизирующего эффекта, измельчают эвтектическое зерно и повышают механические свойства чугуна благодаря увеличению дисперсности перлита. Газонасыщенность сплава снижается начиная с добавок церия более 0,05% и титана свыше 0,04%. При содержании РЗМ и титана более 0,08% каждого заметно огрубление включений графита и его разрыхление, что способствует адсорбции газов на последних, поэтому дальнейший рост присадок титана и РЗМ в нецелесообразен.

Кальций, обладая большим сродством к сере и кислороду, способствует их активному связыванию в сульфиды и оксиды. Сульфиды и оксиды частично всплывают в шлак, а частично образуют мелкие включения глобулярной формы, состоящие в основном из алюминатов кальция и бария и шпинели $MgO \times x Al_2O_3$, которые служат подложками для кристаллизации графита. При содержании в чугуне больше 0,02% избыточный кальций начинает реагировать с кислородом атмосферы, повышая загрязненность расплава неметаллическими включениями.

Алюминий, барий, РЗМ, титан и кальций, способствуя графитизации, не устраняют появления поверхностного отбела на отливках, полученных в кокиле, особенно если отсутствует облицовка. С целью усиления графитизирующего эффекта в состав чугуна введен магний. Образова с серой и кислородом прочные соединения, способствующие графитизации, магний, при его содержании в чугуне 0,002–0,008% способствует устранению поверхностного отбела даже при скорости затвердевания 3,5 мм/с, что способствует изготовлению тонкостенных отливок в кокиль с графитовым покрытием толщиной 0,1–0,2 мм. Добавки магния менее 0,002% не устраняют полностью поверхностный отбел, а более 0,008% экономически нецелесообразны и приводят к некоторому увеличению поверхностного отбела.

Цирконий, введенный в чугун, образует оксиды, которые, образуя прочную тонкую пленку на включениях графита, блокируют проникновение к ним кислорода в процессе нагрева под эмалирование. Добавка циркония в чугун в количестве 0,01–0,05% является оптимальной. Снижение газонасыщенности чугуна при содержаниях циркония более 0,05% не отмечено, а менее 0,01% добавка циркония неэффективна.

Пример. Для исследования качества эмалевого покрытия и отбела сплава было выявлено 5 составов предлагаемого чугуна – на нижнем, среднем и верхнем, а также ниже нижнего и выше верхнего уровней содержания компонентов и известный чугун при среднем уровне. Чугун получали путем модифицирования ваграночного расплава лигатурой ФСМг3 (ТУ 14-5-134-81) с добавками бария, титана и стронция.

Модифицирование базового расплава производят в ковше при 1380° С, расход модификатора составлял от 0,2 до 0,5%. При приготовлении известного сплава использовали ферросплавы и чистые материалы: силикокальций СК 25 (ГОСТ 4762-71); алюминевая стружка; ферросилиций с барием ФС65Ба5 (ТУ 5-160-84); ферротитан Тi2 (ГОСТ 4761-67); сплав МЦ-40 (ЦМТУ 05-20-67).

Для достижения необходимых содержаний по углероду и кремнию применялся скрытокристаллический графит ГЛС-3 (ГОСТ 5420-74) и ферросилиций ФС75 (ГОСТ 1415-78).

В качестве пробы на изучение величины поверхностного отбела служил чугунный кокиль для изготовления чугунных сковород диаметром 290 мм при толщине стенки 4 мм. На поверхность кокиля нанесли перед заливкой слой графитовой краски толщиной 0,1 мм, кокиль перед заливкой прогревали до 100° С. Такая проба позволяла полностью имитировать реальные условия изготовления предметов бытового назначения и санитарно-технических изделий.

Оценку качества эмалируемой поверхности производили при сравнении литых и отожженных образцов в виде пластин размером 100x100 мм толщиной 4 мм, залитых в кокиль. Отжиг образцов осуществляли в течение 30 мин при температуре 920° С, после чего литые и отожженные образцы подвергали эмалированию. Качество покрытия оценивали визуально по количеству дефектов типа укола или пузыря.

Результаты сравнительных испытаний известного чугуна и чугуна предложенного состава приведены в таблице.

Как видно из таблицы, применение чугуна предлагаемого состава позволяет полностью устранить появление поверхностного отбела, а также до минимума снизить брак эмалевого покрытия.

Предлагаемый состав чугуна может быть широко использован при производстве эмалированной чугунной посуды и санитарно-технических изделий.

Формула изобретения

Чугун, преимущественно для эмалирования, содержащий углерод, кремний, марганец, алюминий, барий, кальций, титан, редкоземельные металлы, фосфор, серу и железо, отличающийся тем, что, с целью устранения поверхностного отбела и повышения качества эмалируемой поверхности, он дополнительно содержит магний и цирконий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Кремний	2,2-3,8
Марганец	0,2-0,8
Алюминий	0,01-0,04
Барий	0,01-0,05
Кальций	0,005-0,02
Титан	0,04-0,08
Редкоземельные металлы	0,05-0,08
Фосфор	0,2-0,4
Сера	0,05-0,1
Магний	0,002-0,008
Цирконий	0,01-0,05
Железо	Остальное

Углерод

3,3-3,7

Чугун	Содержание компонентов, мас. %								
	C	Si	Mn	Al	Ba	Ca	Ti	РЗМ	P
Известный	3,5	2,25	0,5	0,025	0,03	0,03	0,06	0,007	0,03
1	3,3	2,2	0,2	0,01	0,01	0,005	0,04	0,05	0,2
Пред-2	3,5	3,0	0,5	0,025	0,03	0,01	0,06	0,065	0,3
лага-3	3,7	3,8	0,8	0,04	0,05	0,02	0,08	0,08	0,4
емый 4	3,2	2,0	0,01	0,009	0,009	0,004	0,03	0,04	0,1
5	3,8	4,0	0,9	0,05	0,06	0,03	0,09	0,1	0,5

Продолжение таблицы

Чугун	Содержание компонентов, мас. %				Поверхностный отбел, мм	Количество дефектов на 100 см ²
	S	Mg	Zr	Fe		
Известный	-	-	-	Остальное	4,0	6
1	0,05	0,002	0,01	То же	-	2
Пред-2	0,07	0,005	0,03	"	-	-
лага-3	0,1	0,008	0,05	"	-	1
емый 4	0,04	0,001	0,008	"	2,0	2
5	0,12	0,01	0,06	"	0,8	3

Редактор Л.Пчолинская

Составитель М.Бондарев
Техред М.Моргентал

Корректор Э.Лончакова

Заказ 512

Тираж

Подписное

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

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