



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1275056 A1

(51) 4 С 22 С 35/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3823663/22-02

(22) 14.12.84

(46) 07.12.86. Бюл. № 45

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

(72) Е.И.Шитов, Г.П.Усенко, С.К.Лив-
шиц, Л.Л.Счисленок и С.Н.Леках

(53) 669.13-198 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1014953, кл. С 22 С 35/00, 1981.

Авторское свидетельство СССР
№ 834194, кл. С 22 С 35/00, 1979.

(54) МОДИФИЦИРУЮЩАЯ ПРИСАДКА ДЛЯ ЧУ-
ГУНА

(57) Изобретение относится к литей-
ному производству, а именно к соста-
вам модифицирующих присадок для высо-
коуглеродистых сплавов железа, вы-
плавленных в вагранках. Цель изобре-
тения - повышение скорости растворе-
ния модификатора, снижение температу-
ры плавления и уменьшение склонности
чугуна и отбелу. Новая модифицирую-
щая присадка содержит, мас. %: крем-
ний 15-20; марганец 0,5-3,0; редко-
земельные металлы 5-10; алюминий 40-
60; кальций 0,3-1,5; магний 0,7-1,4,
железо - остальное. Поставленная
цель достигается путем изменения коли-
чественного соотношения компонентов.
I табл.

(19) SU (11) 1275056 A1

Изобретение относится к литейному производству, а именно к составам модифицирующих присадок для высокоуглеродистых сплавов железа, выплавленных в вагранках, и может быть использовано в массовом производстве для изготовления тонкостенных отливок, получаемых литьем в постоянные формы.

Цель изобретения - повышение скорости растворения модифицирующей присадки, снижение температуры плавления и уменьшение склонности чугуна к отбелу.

Пример. Технология получения модифицирующей присадки включает расплавление в индукционной печи алюминия и ввод в расплав лигатур типа ЖКМК6 и ФСЗОРЗМ. Процент усвоения компонентов при плавке составляет 85 - 95 мас.%.
20

Для проведения сравнительных испытаний известного и предлагаемого модификаторов выплавливают чугун и исследуют его химический состав, мас. %: углерод 3,4; кремний 1,9; марганец 0,6; хром 0,08; фосфор 0,12; сера 0,09. Технология модифицирования включает расплавление чугуна в индукционной печи, выдержку до 1300°C, ввод модифицирующей присадки в ковш в количестве 0,2% от массы расплава и заливку образцов.

Пределы содержания компонентов модифицирующей присадки выбираются исходя из требований, сформулированных в цели изобретения.

РЗМ цериевой группы оказывают большое влияние на формирование структуры и свойств чугуна. Уменьшая переохлаждение жидкого расплава значительно измельчаются дендриты первичного аустенита, в период эвтектической кристаллизации при изменении переохлаждения эвтектики за счет образования группировок, являющихся центрами кристаллизации графита, резко увеличивается количество эвтектических зерен. Особенно сильно характер данного графитизирующего явления проявляется при комплексном вводе в расплав РЗМ, кальция и магния за счет образования эффективной с точки зрения каталитической активности взвеси тугоплавких комплексных соединений. Минимальное содержание РЗМ (5 мас.%) является необходимым для достижения определенной величины модифицирующего действия и максимального эффекта

снятия отбела при затвердевании чугуна в металлической форме. Максимальное содержание (10 мас.%) РЗМ выбрано исходя из отсутствия последующего положительного эффекта.

Кальций обладает большим химическим средством к сере и кислороду, связывает их в устойчивые соединения. Нижний предел по содержанию кальция 0,3 мас.% обеспечивает достаточный уровень рафинирования сплава при минимальном его расходе. Верхний уровень (1,5 мас.%) Са должен гарантировать хорошую растворимость лигатуры в чугуне. При содержании кальция более 1,5 мас.% появляется эффект шлакования модификатора и значительного ухудшения процесса его растворения.

Магний действует аналогично кальцию в плане измельчения первичной структуры чугуна. Магний существенно повышает эффективность действия РЗМ и кальция. Пластины графита становятся короче, толщина их увеличивается. Пределы содержания выбраны экспериментально с помощью математического метода планирования эксперимента. Нижний предел (0,7 мас.%) выбран исходя из эффективности графитизирующего воздействия, верхний (1,4 мас.%) - ввиду дальнейшего незначительного усиления эффекта.

Марганец в количествах 0,5 - 3,0 мас.% является сопутствующим железу. Увеличение марганца в сплаве свыше 3 мас.% повышает температуру плавления модификатора.

Кремний в модификаторе находится в пределах 15-20 мас.% и обеспечивает оптимальную графитизирующую обработку расплава и его удовлетворительную растворимость. При увеличении содержания кремния более 20 мас.% в структуре чугуна появляются включения ферита.

Алюминий в пределах 40-60 мас.% является металлической основой модификатора, которая характеризует температуру его плавления, усвоение расплавом. Как элемент, вводимый в чугун, оказывает положительное влияние на степень раскисления чугуна и снятие отбела. Приготовление сплава на основе алюминия позволяет снизить температуру плавления модификатора на 230-400°C.

Железо является сопутствующим элементом, попадающим в состав лигатуры с составляющими компонентами.

Таким образом, компоненты модификатора, активно взаимодействуя с жидким расплавом, оказывают эффективное рафинирующее действие, способствуют протеканию процесса эвтектической кристаллизации по стабильной диаграмме; ликвидирует отбел в отливках, получаемых литьем в кокиль и в целом модификатор хорошо растворяется в жидком металле, имеет высокий коэффициент усвоения составляющих компонентов и способствует сохранению модифицирующего действия чугуна в течение продолжительного времени.

Склонность сплава к отбелу исследуют на клиновой пробе, установленной на холодную стальную плиту. Составы известного и предлагаемого модификаторов, содержащие составляющие компоненты на различных уровнях, и результаты исследования их влияния на свойства представлены в таблице.

Из таблицы видно, что модифицированный чугун присадкой предлагаемого состава более технологичен в условиях получения и заливки металла с низкой температурой в металлических формах. Время действия модификатора на расплав увеличивается

примерно в 2-2,5 раза. Растворение известного и предлагаемого модификаторов в чугуне оценивают по следующей методике. Для этого изготавливают цилиндрические образцы диаметром 30 и высотой 40 мм. Образцы опускают в расплав и выдерживают различное время, фиксируя полное время растворения. Модификатор предлагаемого состава растворяется примерно в 5-10 раз быстрее известного.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Модифицирующая присадка для чугуна, содержащая кремний, марганец, редкоземельные металлы (РЗМ), алюминий, кальций, магний и железо, отличающаяся тем, что, с целью повышения скорости ее растворения, снижения температуры плавления и уменьшения склонности чугуна к отбелу, она содержит компоненты в следующем соотношении, мас. %:

Кремний	15-20
Марганец	0,5-3,0
РЗМ	5-10
Алюминий	40-60
Кальций	0,3-1,5
Магний	0,7-1,4
Железо	Остальное

Сплав	Уровень содержания ингредиентов	Содержание компонентов, мас. %						
		Si	Mn	РЗМ	Al	Ca	Mg	Fe

Известный

1	Средний	29	57	3,5	2,0	2,0	2,0	Остальное
---	---------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----------

Предлагаемый

2	Нижний	15	0,5	5	40	0,3	0,7	—
3	Средний	17,5	1,7	7	50	0,8	1,1	—
4	Верхний	20	3,0	10	60	1,5	1,4	—
5	Ниже нижнего	10	0,3	2	35	0,2	0,5	—
6	Выше верхнего	20,5	3,5	10,5	61	1,8	2,0	—

Продолжение таблицы

Сплав	Уровень содержания ингредиентов	Величина отбела, мм, после выдержки металла, мин				Температура плавления, °С	Скорость растворения модификатора, г-моль/мин	Время растворения модификатора, с
		2	5	10	15			
Известный								
1	Средний	8	8	10	14	1175	0,15	8
Предлагаемый								
2	Нижний	3	2	3	4	807	0,91	1,2
3	Средний	0	0	1	2	639	1,54	0,5
4	Верхний	1	2	3	3	587	1,33	0,8
5	Ниже нижнего	5	3	5	7	830	0,84	1,6
6	Выше верхнего	2	3	3	4	632	1,38	1,1

Примечание. Величина отбела немодифицированного чугуна 20 мм.

Составитель Н.Шепитько
 Редактор Н.Рогоulich Техред И. Попович Корректор М. Самборская

Заказ 6537/22 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