



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4220664/31-02

(22) 30.03.87

(46) 23.08.89. Бюл. № 31

(71) Белорусский политехнический институт и Производственное объединение "Павлодарский тракторный завод"

(72) Д.Н.Худокормов, В.М.Королев, С.Н.Леках, В.М.Михайловский, М.М.Бондарев, В.М.Ткаченко, В.А.Чайкин, Ю.М.Чабин, Я.Н.Слабиткер и Б.И.Каминский

(53) 669.18.266(088.8)

(56) Литейное производство, 1979, № 12, с. 6-7.

Литейное производство, 1981, № 5, с. 5.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

(57) Изобретение относится к металлургии и может быть использовано при производстве отливок из высокопрочного чугуна (ЧПГ). Цель изобре-

2  
тения - уменьшение теплотеря рас-  
плавом чугуна, повышение его преде-  
ла прочности при растяжении и удар-  
ной вязкости. Предложенный способ  
включает предварительную обработку  
расплава чугуна лигатурой, содержа-  
щей редкоземельные элементы, и отсе-  
вом лигатуры железо - кремний - маг-  
ний в одном ковше, заливку расплава  
в металлоприемник в количестве, рав-  
ном металлоемкости формы, снабжен-  
ный стопором, выдержку расплава в  
течение 10-15 с, извлечение стопора,  
заполнение полости реакционной ка-  
меры, а затем и полости литейной  
формы. Благодаря предварительной об-  
работке в одном ковше, использова-  
нию металлоприемника и выдержке в  
нем расплава перед внутрiformенным  
модифицированием предложенный способ  
получения ЧПГ обеспечивает повыше-  
ние  $\sigma_b$  в 1,06-1,08 раза, КС в 1,02-  
1,2 раза, а также снижение теплотеря  
в 1,5-1,9 раза. 1 табл.

Изобретение относится к металлур-  
гии, в частности к разработке спосо-  
бов получения ЧПГ.

Цель изобретения - уменьшение  
теплотеря расплавом чугуна, повы-  
шение его предела прочности при  
растяжении и ударной вязкости.

Выбор режимов способа и последо-  
вательность технологических опера-  
ций в нем обусловлена следующим.

Предложенный способ путем совме-  
щения 2 стадий предварительной обра-

ботки в одну и исключения дополни-  
тельных переливов позволяет эффектив-  
но рафинировать расплав ваграночной  
плавки от образующихся неметалличес-  
ких включений за счет барботажа метал-  
ла под воздействием отсева лигатуры  
железо-кремний-магний. Наличие в по-  
следней магнезии в пределах 6-8% вы-  
зывает барботаж расплава пузырьками  
паров магнезии и флотацию на них неме-  
таллических включений, имеющих боль-  
шой удельный вес. Тепловые потери на  
данной стадии обработки минимальны.

После этого металл подается на линию разливки и заливается в металлоприемник формы. Металлоприемник выполнен в верхней части формы и сообщается с литниковой системой посредством стояка, перекрытого в месте сопряжения нижней части металлоприемника графитовым стопором.

Металл выдерживается в металлоприемнике в течение 10-15 с. Указанная выдержка металла в металлоприемнике необходима для отшлаковывания и всплытия неудалившихся продуктов реакции взаимодействия лигатуры, содержащей редкоземельные элементы и отсева лигатуры железо-кремний-магний с расплавом чугуна, а также обеспечения минимальных тепловых потерь в процессе обработки.

Нижний предел 10 с определен минимальным временем коагуляции неметаллических включений и всплыванием их на поверхность, верхний предел 15 с - в связи с тепловыми потерями в процессе отстаивания в металлоприемнике и стабилизацией удаления неметаллических и шлаковых включений.

После выдержки металла в металлоприемнике извлекается стопор и производится заполнение расплавом реакционной камеры, а затем и полости литейной формы.

Предложенная технология обеспечивает: возможность индивидуального контроля температуры заливки каждой формы, исключение местного разогрева формы, предотвращение захватывания кислорода воздуха при внутриформенном модифицировании, минимальные тепловые потери при заполнении литейной формы, устранение гидравлического удара при заполнении форм и стабилизацию длительности заливки.

Емкость металлоприемника выбрана равной металлоемкости формы с учетом металлоемкости элементов литниково-питающей системы и обеспечения максимального выхода годного.

**Пример.** Плавка осуществлялась в производственных условиях дуплекс-процессом вагранка с кислой футеровкой производительностью 20 т/ч - индукционный тигельный миксер ИЧМ-10. Корректировка химического состава по основным компонентам производится в миксере. Химический состав чугуна из миксера находился в следующих пределах, мас. %:

Углерод	3,4-3,6
Кремний	1,8-2,0
Марганец	До 0,6
Фосфор	0,08-0,1
Сера	0,08-0,1

После перегрева расплава до 1460°С производилась обработка по известному и предлагаемому способам получения чугуна с шаровидным графитом с учетом тепловых потерь во времени. В качестве представителя наиболее сложной конфигурации при модифицировании в форме была выбрана отливка "корпуса конечной передачи", вместе с которой заливались клиновидные пробы для определения механических свойств. В качестве рафинирующих и модифицирующих присадок использовались: цериевый микметалл (36% церия), лигатура ЖКМ<sub>2</sub>-2 (6-8% Mg).

Температура металла в миксере, а также при рафинирующей обработке в ковшах измерялась платино-платинородиевой термопарой погружения.

Полученные результаты, представленные в таблице, свидетельствуют, что предложенный способ получения ВЧШГ обеспечивает более высокий уровень прочности  $\sigma_b$  в 1,06-1,08 раза, ударной вязкости КС в 1,02-1,2 раза, а также снижение теплотерь в 1,5-1,9 раза.

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

Способ получения чугуна с шаровидным графитом из чугуна ваграночной плавки, включающий предварительную обработку лигатурой, содержащей редкоземельные элементы, и отсевом лигатуры железо - кремний - магний, а также последующую внутриформенную обработку лигатурой железо - кремний-магний, отличающийся тем, что, с целью уменьшения теплотерь расплавом чугуна, повышения его предела прочности при растяжении и ударной вязкости, предварительную обработку осуществляют в одном ковше, затем порцию расплава, равную металлоемкости формы, заливают в металлоприемник, снабженный стопором, выдерживают в течение 10-15 с, извлекают стопор и заполняют расплавом реакционную камеру, а затем и полость литейной формы.

Способ получения чугуна с шаровидным графитом	Величина присадок для рафинирующей обработки, мас. %		Количество технологических переливов металла	Время выдержки в металлоприемнике, с	Тепловые потери в процессе обработки, T, °C	Предел прочности при растяжении $\sigma_B$ , МПа	Ударная вязкость КС, кДж/м <sup>2</sup>
	Раздельно в двух ковшах	Совместно в одном ковше					
Известный (средний)	0,3% PЗМ в раздаточном ковше.	-	3	-	80	530	370
	0,3% ЖКМГ в разливочном ковше						
Предложенный	-	0,55	2	10	42	562	445
	-	0,55	2	12,5	47	565	400
	-	0,55	2	15	52	575	380

Составитель Н. Косторной

Редактор В. Данко

Техред М. Дидык

Корректор И. Муска

Заказ 5046/35

Тираж 530

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