



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3763617/22-02  
 (22) 13.07.84  
 (46) 07.06.86. Бюл. № 21  
 (71) Белорусский ордена Трудового  
 Красного Знамени политехнический  
 институт  
 (72) Е.И. Бельский, С.С. Гурин,  
 Г.И. Клещенок, А.Т. Мельников  
 и В.Е. Ливенцев  
 (53) 621.744.079(088.8)  
 (56) Авторское свидетельство СССР  
 № 468688, кл. В 22 С 3/00, 1971.  
 Авторское свидетельство СССР  
 № 904871, кл. В 22 С 3/00, 1982.  
 Авторское свидетельство СССР  
 № 1105270, кл. В 22 С 3/00, 1983.  
 (54) (57) СОСТАВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИ-  
 ФИЦИРОВАННОГО СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ  
 ОТЛИВОК преимущественно из чугуна,

включающий порошковый магний, ферро-  
 силиций, сурьму и жидкое стекло,  
 отличающийся тем, что,  
 с целью повышения технологических  
 свойств состава, увеличения глубины  
 модифицированного слоя и улучшения  
 его структуры, он дополнительно со-  
 держит хлорид стронция и воду при  
 следующем соотношении компонентов,  
 мас. %:

Порошковый	
магний	12,0-20,0
Сурьма	0,05-0,10
Ферросилиций	13,0-20,0
Хлорид строн- ция	0,5-2,0
Жидкое стекло	5,0-10,0
Вода	49,15-59,40

Изобретение относится к литейному производству, а конкретнее к составам для получения модифицированного слоя на поверхности чугунных отливок, и может быть использовано при производстве технологической оснастки.

Цель изобретения - повышение технологических свойств состава, увеличение глубины модифицированного слоя и улучшение его структуры.

В предлагаемый состав для получения модифицирующего покрытия вводят хлорид стронция и воду. Для получения состава используют хлорид стронция, техническую воду, жидкое стекло с модулем 2,7-2,9 и плотностью 1,47-1,52 г/см<sup>3</sup>, порошковый магний МФ-2, ферросилиций ФС75 и сурьму Су2.

Хлорид стронция в составе способствует более полному усвоению магния из покрытия, так как под воздействием высокой температуры заливаемого в форму расплава он испаряется и создает защитную газовую среду, которая препятствует окислению магния.

Кроме того, хлорид стронция при температурах заливки жидкого чугуна (1400-1450°C) диссоциирует с выделением атомарного стронция, который усваивается металлом и способствует сфероидизации графитных включений.

При содержании хлорида стронция в составе ниже 0,5% глубина модифицированного слоя и его структура в отливке существенно не улучшаются. При вводе в состав более 2,0% хлорида стронция увеличивается газотворность покрытия, вследствие чего поверхностные слои отливки поражаются газовыми порами.

Вода вводится в состав для повышения его технологических свойств - улучшения кроющей способности и снижения вязкости с целью механизации его нанесения пульверизацией.

При введении воды меньше нижнего предела состав имеет высокую вязкость. Из-за этого затрудняется нанесение его на поверхность литейных форм и стержней ровным слоем и ухудшается качество поверхности отливки.

При введении воды больше верхнего предела снижаются вязкость и седиментационная устойчивость состава, последний расслаивается и качественное покрытие не получается.

Жидкое стекло выполняет в составе роль связующего. При содержании его

меньше 5% снижается прочность покрытия, поэтому оно размывается жидким металлом. В этом случае нельзя получить равномерный слой покрытия, в местах разрыва ухудшается качество поверхности отливки.

При содержании в составе больше 10% жидкого стекла также ухудшается качество поверхности отливки, так как покрытие имеет повышенную склонность к пригарообразованию.

Магний в составе является основным сфероидизирующим модификатором. При содержании его меньше 12% уменьшается толщина модифицированного слоя. Добавка магния больше верхнего предела 20% приводит к появлению в отливках поверхностных дефектов, обусловленных интенсивным испарением магния (пироэффектом).

Ферросилиций в составе является графитизирующим модификатором. При содержании его менее 13% в поверхностном слое чугунных отливок появляется структурно свободный цементит, что снижает их разгаростойкость. Ввод в состав свыше 20% ферросилиция нецелесообразен из-за сильного захолаживания металла отливки и уменьшения толщины модифицированного слоя.

Сурьма в составе способствует перлитизации матрицы чугуна в модифицированном слое отливки. При содержании ее ниже 0,05% не обеспечивается получение перлитной матрицы, а при введении больше 0,10% сурьма становится деглобуляризатором, ухудшает форму графитных включений и уменьшает толщину поверхностного слоя отливки, в котором формируется шаровидный графит.

Состав готовят по известной технологии. В краскомешалку заливают расчетное количество жидкого стекла, в которое при перемешивании вводят порошковый магний, ферросилиций фракции 0,1-0,2 мм, сурьму фракции 0,001-0,01 мм и хлорид стронция. Смесь перемешивают в течение 15-20 мин и затем добавляют необходимое количество воды.

На поверхность формы состав наносят толщиной 1,0-1,5 мм пульверизатором или кистью и подсушивают при 150-170°C в течение 30-40 мин.

Пример. По предлагаемой технологии готовят 19 составов для получения модифицирующего покрытия, из

которых один соответствует известному, а шесть - предлагаемому составу (табл. 1).

Все составы испытывают на вязкость (по ВЗ-4) и седиментационную устойчивость.

Форму для получения отливок массой 2,8 кг предварительно окрашивают противопригарной краской, затем на поверхность наносят составы слоем толщиной 1,0-1,5 мм и подсушивают при 150-170°C в течение 30-40 мин.

Полученное покрытие испытывают на прочность методом истирания.

Затем форму собирают и заливают чугуном (3,3% С; 1,8% S; 0,6% Mn, 0,10% Sb; 0,2% P) при 1400°C.

Технологические свойства составов и покрытий, а также характеристики модифицированного слоя на поверхности отливки приведены в табл. 2.

В табл. 3 приведены показатели разгаростойкости чугуна с модифицированным слоем.

Испытания разгаростойкости проводят на цилиндрических образцах  $\phi$  25 мм и высотой 40 мм. При этом на одном из торцов получают структуру чугуна с шаровидным, на другом - с пластинчатым графитом. Нагрев образца осуществляют со стороны слоя с модифицированной структурой. Разгароустойчивость оценивают по количеству циклов до появления видимой сетки разгара.

Композиция 1, содержащая хлорид стронция меньше нижнего предела, не имеет преимуществ по сравнению с известным составом. Композиции 2-7 обеспечивают наилучший комплекс технологических свойств состава, качества модифицированного слоя и разгаростойкости отливки.

При использовании композиций 8-18, в которых содержание компонентов не

отвечает предлагаемому составу, снижается качество отливок. Это обусловлено появлением газовых пор при избыточных содержаниях хлорида стронция и порошкового магния (композиции 8 и 14 соответственно); уменьшением толщины модифицированного слоя из-за низкого содержания порошкового магния (композиция 13), захламляющего и деглобулизирующего воздействием соответственно ферросилиция (композиция 16) и сурьмы (композиция 18) при их избыточных количествах в составе, а также разрывом жидким металлом покрытия при низкой его прочности (композиция 11); неблагоприятной структурной металлической матрицы при низких содержаниях ферросилиция и сурьмы (композиции 15 и 17 соответственно); образованием пригара при повышенном содержании в составе жидкого стекла (композиция 12); неравномерной толщиной модифицированного слоя и высокой шероховатостью его наружной поверхности из-за низких седиментационной устойчивости и кроющей способности состава (композиции 9 и 10 соответственно).

Таким образом, регламентация содержания компонентов в определенных пределах обеспечивает получение на чугунных отливках модифицированного слоя толщиной 5,5-7,2 мм с дисперсными включениями графита шаровидной формы, перлитной металлической матрицей и низкой шероховатостью поверхности. За счет увеличения глубины модифицированного слоя с шаровидной формой графитных включений и перлитной металлической матрицей повышается разгаростойкость чугунной отливки.

Применение изобретения позволяет существенно увеличить срок службы технологической литейной оснастки.

Т а б л и ц а 1

Композиция	Количественное содержание компонентов, мас. %					
	Хлорид стронция	Вода	Жидкое стекло	Порошковый магний	Ферросилиций	Сурьма
1	0,25	57,65	8	17	17	0,10
2	0,50	59,40	8	17	15	0,10
3	0,75	49,15	10	20	20	0,10

Продолжение табл. 1

Композиция	Количественное содержание компонентов, мас.%					
	Хлорид стронция	Вода	Жидкое стекло	Поршковый магний	Ферросилиций	Сурьма
4	1,00	58,90	10	12	18	0,10
5	1,25	58,66	9	18	13	0,09
6	1,50	58,42	5	20	15	0,08
7	2,00	53,95	10	17	17	0,05
8	2,50	58,45	5	17	17	0,05
9	1,50	48,42	10	20	20	0,08
10	1,00	60,90	7	15	16	0,10
11	1,00	58,92	3	18	19	0,08
12	1,00	53,90	12	15	18	0,10
13	1,50	58,42	10	10	20	0,08
14	1,50	50,42	8	22	18	0,08
15	1,50	58,40	10	20	10	0,10
16	1,50	50,40	8	18	22	0,10
17	1,50	56,48	8	17	17	0,02
18	1,50	56,38	8	17	17	0,12
19 (известный)	-	-	65,9	17	17	0,10

Т а б л и ц а 2

Композиция	Толщина модифицированного слоя, мм	Структура металлической матрицы модифицированного слоя	Количество графитовых включений на 1 мм <sup>2</sup>	Прочность покрытия, кг/мм <sup>2</sup>	Седиментационная устойчивость, %	Шероховатость поверхности отливки, мкм	Вязкость, С
1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,0	Перлит	176	2,6	97,3	160	24
2	5,5	"	184	2,6	97,0	160	24

1	2	3	4	5	6	7	8
3	6,5	Перлит	188	2,8	98,1	160	28
4	7,0	"-	190	2,8	97,2	160	27
5	7,0	"-	192	2,7	97,7	160	26
6	7,2	"-	195	2,0	97,4	160	22
7	7,0	"-	192	2,8	97,8	160	26
8	5,5*	"-	155	2,0	97,4	160	22
9	7,0	"-	191	2,8	98,3	320	35
10	Неравно- мерный слой 3,0-6,5	"-	180	2,4	95,5	150	18
11	4,0	"-	181	1,4	94,8	200	17
12	6,0	"-	182	3,3	98,4	200	32
13	3,0	"-	190	2,8	96,9	160	27
14	2,5	"-	185	2,6	97,0	320	25
15	6,5	Перлит+ цементит	178	2,8	96,8	160	27
16	4,5	Перлит	189	2,6	97,2	160	25
17	6,5	Феррит+ перлит	190	2,6	97,3	160	24
18	3,0	Перлит	170	2,6	97,3	160	26
19	3,5	"-	175	5,7	99,5	320	25

\* При использовании композиции 8 в поверхностном слое наблюдаются газовые поры, преимущественно в переходной зоне.

Т а б л и ц а 3

Ком- по- зи- ция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коли- чест- во цик- лов до появ- ле- ния тре- щин раз- га- ра	145	155	160	165	165	170	165	150	155	145

Продолжение табл.3

Ком- по- зи- ция	11	12	13	14	15	16	17	18	19(из- вест- ный)
Коли- чест- во цик- лов до появ- ле- ния тре- щин раз- га- ра	150	150	140	125	145	150	140	135	140

Составитель Э. Тен

Редактор Н. Тупица

Техред В. Кадар

Корректор М. Максимишинец

Заказ 3041/8

Тираж 757

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретения и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4