



There are given results of the industrial testing of the complex quick-cooled modifier type FSMg7-b produced by OOO NPP "Technology". It is shown that by the contents of ground components and particles size it complies with requirements of AO "AutoVAZ".

Р. Г. УСМАНОВ, А. Я. ДЫНИН, И. В. РЯБЧИКОВ, ООО НПП «Технология», г. Челябинск

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И ФОРМЫ ЧАСТИЦ МОДИФИКАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Разработанная на ООО НПП "Технология" (г. Челябинск) и запатентованная в России промышленная технология непрерывной разливки модификаторов обеспечивает получение кремнистых сплавов в виде пластин толщиной 0,5–3,0 мм.

При высокой скорости охлаждения (700–1000 °C/c) достигается равномерность распределения фазовых структурных составляющих, их размеры уменьшаются в 10–100 раз [1]. Наряду с этим высокая скорость охлаждения способствует образованию неравновесной структуры с пониженной плотностью и большой свободной энергией [2]. Это приводит к увеличению скорости растворения быстроохлажденного модификатора в металлическом расплаве и, следовательно, повышению степени его усвоения в процессе внепечной обработки.

В качестве подтверждения сказанного выше приведем основные положения отчета УЛИР АО "АВТОВАЗ" о промышленных испытаниях модификатора комплексного быстроохлажденного марки ФСМг7-б производства ООО НПП "Технология" (г. Челябинск).*

Промышленные испытания модификатора комплексного быстроохлажденного марки ФСМг7-б (ТУ 14-5-248-93) проводили в чугунолитейном корпусе металлургического производства АО "АВТОВАЗ" с 24.11.99 по август 2000 г. согласно Программе испытания модификатора ФСМг7-б производства ООО "Технология" (г. Челябинск), утвержденной 10.11.1999 г.

В табл. I приведены данные входного контроля по размерам частиц и содержанию основных элементов: магния и кальция. Как видно из таблицы,

Таблица I.

Дата анализа	Номер партии	Фракция, мм	Масса, т	Содержание основных элементов, %	
				Mg	Ca
21.03.2000	0304-4	0,8-6	1,0	7,38	0,55
21.03.2000	0304-5	0,8-6	3,0	6,96	0,75
21.03.2000	0304-2	0,8-6	1,0	7,29	0,50
21.03.2000	0304-3	0,8-6	1,0	7,48	0,90
25.02.2000	0219	0,8-6	5,2	7,10	0,60
31.01.2000	127	0,8-6	3,580	6,60	0,70
31.01.2000	122	0,8-6	3,580	7,40	0,50
10.12.1999	91201	0,8-6	2,8	6,62	0,60
	91202	0,8-6		6,51	0,65
18.10.1999	91001	0,8-5	6,05	6,70	1,00
05.10.1999	9092	0,8-6	2,0	6,66	0,74
02.10.1999	9086	0,8-6	5,0	6,57	0,80
12.07.2000	0704	0,8-4	3,6	6,66	0,55
Требования АО «АВТОВАЗ»		0,5-6	-	6,5-7,5	0,2-1,0

* Отчет согласован с зам. начальника УЛИР С. Г. Титуренко и утвержден главным инженером металлургического производства (МтП) АО «АВТОВАЗ» В. В. Гавриленко. Отчет подписали начальник ЧЛП МтП А. П. Кожеметьев, зам. начальника ОМП УЛИР А. В. Стрешнев, начальник ОАЭС МтП А. Г. Ермолаев, вед. инженер ЛЛС и СОП ОМП УЛИР А. М. Иванов, инженер-технолог ОАЭС ЧЛП Ю. П. Крючков.

Таблица 2.

Дата плавки	Номер плавки	Номер чертежа, наименование отливки	Содержание элементов, %									Микроструктура					Механические свойства		
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Sn	металлическая основа, %			графит		σ_b , кгс/мм ²	δ , %	твердость НВ
												П	Ф	Ц	форма включений	доля сфер., %			
24.11	2274	2121-2301063 Корпус дифференц.	3,71	2,10	0,33	0,021	0,008	0,07	0,25	0,21	0,021	15	18	нет	сфер.	90	—	—	180–187
03.12	2339	»	3,60	2,06	0,36	0,022	0,008	0,06	0,25	0,22	0,020	20	80	нет	сфер.	90	—	—	184–179
31.03	755	2101-2403018 Коробка дифференц.	3,65	2,02	0,35	0,018	0,007	0,05	0,27	0,20	0,023	40	60	нет	сфер.	95	—	—	187–197
04.04	797	»										50	50	нет	сфер.	95	—	—	198–207
Требование инструкции											не оговор.		≤5	сфер.	≥80	—	—	170–220	
29.11	2437	2101-1006015 Вал распределительный	3,62	1,84	0,43	0,015	0,006	0,06	0,25	0,39	0,008	осн.	15	нет	верм.	25	51	4	232–246
01.12	2455	»	3,61	1,90	0,43	0,017	0,005	0,06	0,33	0,32	0,008	осн.	10	нет	верм.	20	56	2	231–272
Требование инструкции 37.101.0195-98											осн.	20	≤5	верм.	≥30	≥40	≥1	210–235	
18.11	2290	2108-3501155 Направляющая	3,60	2,01	0,42	0,019	0,006	0,06	0,17	0,47	0,021	90	10	нет	сфер.	90	74	5	246–255
17.01	102	»	3,70	2,02	0,40	0,018	0,007	0,06	0,21	0,47	0,019	80	20	нет	сфер.	90	71	5	234–249
Требование нормы 52215 для Ch 56-40-05											не оговор.		≤5	сфер.	≥90	≥56	≥5	180–250	

Таблица 3.

Дата плавки	Номер плавки	Номер чертежа	σ_b , кгс/мм ²	δ , %	Твердость НВ	П, %	Ф, %	Ц, %	Примечание
26.08	2027	2108-3501155 3501155	62	5	217-229	50	50	0	Размеры частиц ФСМг7-6 0,8-4,0 мм
27.08	2040	»	61	5	222-229	50	50	0	
29.08	2056	»	58	5	229-234	50	50	0	Графит шаровидной формы с долей шаровидных включений $\geq 90\%$
29.08	2058	»	58	5	229-234	60	4С	0	
25.08	2019	2101-1011223	—	—	278-295	95	5	0	
25.08	2023	2112-1016014	64	3	249-269	90	10	0	
25.08	2025	2101-1016015	59	2	260-275	92	8	0	

требования АО "АВТОВАЗ" выполнены. Размеры частиц обычного модификатора ФСМг7 (ТУ 14-5-134-86) составляют 1—5 мм. Таким образом, размеры частиц опытного и обычного комплексного модификаторов очень близки.

Согласно Программе испытаний с опытным модификатором ФСМг7-6, изготавливали отливки всех наименований. Перед употреблением модификатор подвергали сушке по инструкции 12011.37.101.066-99.

Все технологические операции проводили так же, как при использовании обычного ФСМг7. Из каждой плавки отбирали отливки для контроля микроструктуры и механических свойств чугуна на образцах, вырезанных из отливок. Там, где образец нужных размеров вырезать нельзя, контроль материала проводили по микроструктуре и твердости. Всего было сделано 357 плавок, чугун которых получен с модифицированием ФСМг7-6.

Из каждой плавки отливали образцы для спектрального анализа (ковшовая проба). Кроме того, из каждой плавки отбирали по одной отливке для оценки микроструктуры и механических свойств чугуна. Как показали испытания, содержание основных элементов в чугуне, микроструктура и механические свойства чугуна в отливках соответствовали требованиям нормативно-технической документации независимо от размеров частиц модификатора — 0,8—6,0 или 0,8—4,0 мм (табл. 2, 3).

Таким образом, размеры частиц 1—5 мм приемлемы и для быстроохлажденного модификатора ФСМг7-6. Для обычного комплексного модификатора размеры частиц составляют 1—5 мм.

За период испытания быстроохлажденного модификатора ФСМг7-6 с марта по июнь 2000 г. (320 плавок) в трех плавках отмечена повышенная твердость чугуна в отливках. Чтобы исключить такие отклонения, ООО НПП "Технология" было предложено увеличить содержание кремния от 45—50 до 50—55%.

В одной плавке было выявлено в отливках распределительных валов повышенное содержание пластинчатого графита, что, по-видимому, связано с недостатком модификатора в реакционной

камере (нарушение технологического процесса в литейном цехе). Последующая проверка при нормальной дозе ФСМг7-6 (250 г) и уменьшенной (до 200 г) показала, что микроструктура получается удовлетворительной.

Хотя насыпная масса быстроохлажденного модификатора на 8—10% меньше при размере частиц 0,8-6,0 мм и по сравнению с насыпной массой обычного модификатора ФСМг7, это не приводит к ухудшению микроструктуры и механических свойств чугуна в отливках, поэтому можно использовать мерную тару для ФСМг7-6, применяемую в настоящее время для ФСМг7.

Выводы

1. Модификатор комплексный быстроохлажденный марки ФСМг7-6 производства ООО НПП "Технология" (г. Челябинск) по содержанию основных элементов и по размерам частиц соответствует требованиям АО "АВТОВАЗ".

2. При производстве отливок всех наименований, согласно инструкции 12011.37.101.066-99, модификатор быстроохлажденный марки ФСМг7-6 обеспечивает удовлетворительные микроструктуру и механические свойства чугуна в отливках и не вызывает брака отливок по внешнему виду по сравнению с комплексным модификатором ФСМг7.

3. Допускается использование мерной тары для ФСМг7-6, применяемой в настоящее время для ФСМг7.

С января 2001 г. ООО НПП "Технология" производит модификаторы в соответствии с новыми техническими условиями ТУ 14-5-248-01 "Модификаторы комплексные для чугуна и стали" вместо ранее действующих ТУ 14-5-248-93. В новых ТУ предусмотрен выпуск модификаторов 30 марок десяти классов крупности. По сравнению с известными техническими условиями ТУ 14-4-134-86 (НИИМ) в новых технических условиях значительно расширен марочный состав и что особенно важно меньше интервал изменения содержания элементов в марке. Эти интервалы не больше, чем в модификаторах лучших зарубежных аналогов. Однако в отличие от модификаторов

ведущих зарубежных фирм качество модификаторов ООО НПП "Технология" по основным параметрам выше, так как вследствие быстрой кристаллизации они обладают высокой химической и структурной однородностью.

Литература

1. Рябчиков И. В., Поволоцкий В. Д., Соловьев Н. М. Структура и свойства быстроохлажденных модификаторов // Литейное производство. 1994. №4. С. 4—7.
2. Гаврилин И. В. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Владимир: Владимир. гос. университет, 2000.



НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В ФОНД ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ РНТБ

Пат. 2178001 РФ, МПК7 С21В 13/00. Способ обработки измельченного материала в псевдооживленном слое и способ получения расплава чушкового чугуна или жидких полуфабрикатов стали.

В способе обработки измельченный материал поддерживают в псевдооживленном слое при помощи обрабатывающего газа, проходящего снизу вверх и за счет этого обрабатывают.

Пат. 2177041 РФ, МПК7 С21С 1/08. Способ получения серого чугуна.

Изобретение относится к области металлургии и может быть использовано для получения серых чугунов различных марок на базе единого базового расплава с пониженным содержанием углерода и кремния.

Пат. 2179588 РФ, МПК7 С23F 11/04. Устройство и способ охлаждения горячекатаного стального прутка.

Изобретение относится к прокатным станам. Технический результат — обеспечение подачи охлаждающего воздуха на все сегменты колец с равномерно расположенными интервалами в соединении с уменьшением скорости потока воздуха в центральной зоне конвейера, где плотность колец меньше, чем в краевых зонах конвейера.

Пат. 2179586 РФ, МПК7 С21С 5/20. Способ производства стали на кислородном конверторе.

Изобретение относится к черной металлургии. Техническая задача — разработать такую технологию производства стали из низкокремнистого чугуна, которая позволит при массовом производстве металла повысить остаточное содержание марганца по окончании кислородной продувки, увеличить выход стали, получить шлак в процессе продувки с заданными свойствами для получения стали требуемого качества.

Ознакомиться с описаниями изобретений и заказать отдельные страницы копий, а также осуществить тематический поиск в Internet можно по адресу:

г. Минск, проспект Машерова, 7, Республиканская научно-техническая библиотека,
читальный зал патентной документации (502 к.),
тел.: 226-65-05