

Влияние методов плавки на механические свойства чугуна

С. А. Расулов, Ш. Н. Саидходжаева, Б. Х. Каюмов

*Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент,
Узбекистан*

В статье исследуются механические свойства чугуна выплавленного в газовой и коксовой вагранках стандартных образцах и специально разработанных пробах. Результаты испытаний показывают, что из газовой вагранки механические свойства чугуна выше по сравнению с коксовыми вагранками при одинаковом углеродном эквиваленте, также в чугуне газовой вагранки меньше длина графитовых пластин, определённо в чугуне газовой вагранки с увеличением углеродного эквивалента наблюдается закономерность снижения прочностных свойств.

In this article was stressed about gas and coal materials compared systems. And again mentioned that, the results of laboratory experiments of gas or coal results similarities. At the end of the article was shown that mechanical effects of steel and its lowness.

Ключевые слова: метод плавки, чугун, газовая и коксовая вагранка, индукционная печь, электрошлаковая обработка, микроструктура, синтетический чугун, выход жидкого, углеродный эквивалент.

Key words: melting method, cast iron, gas and coal vagranka, induction furnace, electro-slag processing, microstructure, synthetic cast iron, exit liquid, carbon equivalent.

Исследование механических свойств чугуна проводилось на стандартных образцах и специально разработанных пробах, заливаемых чугуном, выплавленным в производственных газовой и коксовой вагранках.

Результаты определения химического состава и механических свойств чугунов, выплавленных при проведении экспериментально-производственных плавки на газовой и коксовой вагранках, по данным, показывают, что газовая вагранка позволяет выплавлять различные марки серых чугунов с пластинчатым графитом и что механические свойства этих чугунов выше по сравнению с чугунами, имеющими то же значение величины углеродного эквивалента, но выплавленными в коксовой вагранке, основные параметры процессов вторичной плавки чугуна приводятся в табл. 1.

Превышение предела прочности при растяжении чугуна, выплавленного в газовой вагранке, над пределом прочности при растяжении чугуна коксовой плавки возрастает с увеличением углеродного эквивалента. В среднем указанное превышение составляет 20%. Для газовой вагранки с огнеупорной холостой колошей – около 15%.

Исследование микроструктур показывает, что при одинаковом углеродном эквиваленте и, более того, при практически одинаковом содержании углерода и кремния в чугуна, выплавленном на природном газе, по сравнению с чугуном, выплавленным на коксе, длина графитовых включений несколько меньше. С ростом величины углеродного эквивалента при повышении содержания углерода в чугуна в обоих случаях плавки длина графитовых включений пропорционально увеличивается, оставаясь всё же меньшей для чугуна, выплавленного в газовой вагранке [1].

Таблица 1

Основные параметры процессов вторичной плавки чугуна

Основные параметры процесса плавки		Плавильные агрегаты			
		КВ	ГВ	ИП	ДП
Режим работы		непрерывный		Периодический	
Температурные условия процесса, К	~ T _{max}	2100	2050	1900	3000
	реально достижимая температура чугуна	1700	1750	1850	1850
	регулируемые температуры	Ограничено		Возможно	
Атмосфера печи		от резко окислительной до слабо восстановительной	слабо окислительная	окислительная	слабо окислительная
Шлаки	масса, кг/т плавки	150	50	15	50
	Синтетические	наведение шлаков возможно		наведение шлаков ограничено	наведение восстановительных и других шлаков возможно
	активность шлака	Высокая	высокая	низкая	очень высокая
	Тепловой КПД, %	40	45	65	55
Вредные выбросы	газ, м ³ /т	1000	1000	5	120
	пыль, кг/т	5-10	0,02-0,03	0,3	5-10
Выход жидкого металла, % к завалке		95	95	98	97

У образцов, залитых чугуном из газовой вагранки, структура металлической матрицы перлитная, с дисперсностью Пд0,3 – Пд0,5. Структура

матрицы чугунов с тем же углеродным эквивалентом, но залитых чугуном из коксовой вагранки, перлитная и перлитно-ферритная, при этом дисперсность перлита составляет Пд0,5 – Пд1,6.

Установлено также, что в чугуне газовой вагранки эвтектическое зерно на 20 – 30% мельче эвтектического зерна чугуна, выплавленного на коксе.

Таким образом, увеличение механических свойств чугуна, выплавленного в газовой вагранке, по сравнению с чугуном коксовой вагранки при одном и том же значении углеродного эквивалента и практически при одинаковом содержании углерода и кремния объясняется уменьшением величины графитовых включений, перлитной, с более высокой дисперсностью структурой металлической матрицы и измельчением эвтектического зерна.

На рис. 1 показано совместное влияние углерода и кремния на пределы прочности при растяжении и при изгибе чугунов, выплавленных в газовой (1) и коксовой (2) вагранках.

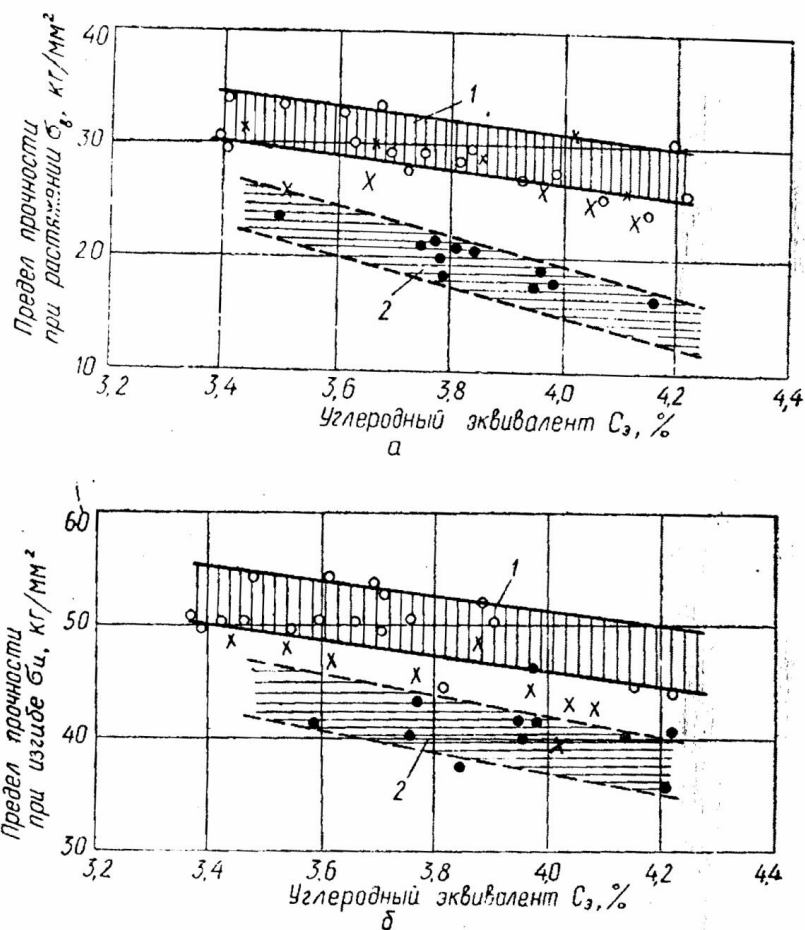


Рисунок 1 – Влияние углеродного эквивалента на σ_b (а) и σ_n (б) для

газовой (1) коксовой (2) вагранок, газовой вагранки с холостой колошей (x).

Анализ приведённых данных показывает, что в чугунах, выплавленном на природном газе, имеет место известная закономерность снижения прочностных свойств с увеличением углеродного эквивалента, но интенсивность этого снижения меньше в сравнении с чугуном, выплавленным в коксовой вагранке, что особенно заметно при больших значениях углеродного эквивалента [2].

Из приведённых данных видно также, что выплавка чугуна в газовой вагранке с холостой огнеупорной колошей занимает как бы среднее положение, то есть свойства чугуна (σ_v и σ_n) несколько ниже, чем в вагранке с уступами, но выше, чем в коксовой вагранке.

Литература

1. Грачёв В. А., Расулов С. А. Получение высококачественного чугуна для отливок. Ташкент, Узбекистан, 1983. – 221 с.
2. Трухов А. П., Маляров А. Н. Литейные сплавы и плавка. М.: Академа, 2004. – 335 с.