

ТЕХНОЛОГИЧНИ ОСОБЕНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОТЛИВКИ ОТ ЧУГУН С ВЕРМИКУЛЯРЕН ГРАФИТ

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MANUFACTURE OF CASTINGS OF COMPACTED GRAPHITE IRON

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА С ВЕРМИКУЛЯРНЫМ ГРАФИТОМ

Маг. инж. Гелев К. ¹
Химикотехнологичен и
металургичен университет,
София, България

Доц. д-р Петков Р. ²
Химикотехнологичен и
металургичен университет,
София, България

Abstract

Compacted graphite iron is a new kind material.

It has a structure between ductile and gray cast iron.

It has high strength and high ductility as a nodular cast iron and it has good technological properties like gray cast iron.

Compacted graphite iron possesses well machinability and less sensitive to cooling rate.

This combination of properties of compacted graphite iron like high strength and well heat conductivity is made it a good material to produce details work to high temperature.

KEYWORDS: COMPACTED GRAPHITE IRON, STRUCTURE, STRENGTH, HEAT CONDUCTIVITY

Структура и свойства на чугуна с вермикулярен графит

Получаването на вермикулярен чугун се осъществява като към изходния чугун се добавят елементи модификатори в количество недостатъчно за пълната сфероидизация на графита. Обикновено тези модификатори са на основата на магнезий. Такъв чугун има структура между тази на сивите и сверографитните чугуни. Графита в него има формата на червейчета с заоблени краища.

Обикновено с получаването на вермикулярната форма има включения от сфероиден графит, поради което за вермикулярен чугун се приема когато в структурата вермикулярната форма е 70 – 90%.

Структура на чугун с вермикулярен графит е показана на фиг.1.

Особеностите на формата на графита оказва определящо влияние върху физичните, механичните и технологичните свойства.

Чугуна с вермикулярен графит има висока якост, сравнително голямо удължение, добра обработваемост, добра топлопроводност и нисък коефициент на линейно разширение.



Фиг. 1

Структура на чугун с вермикулярен графит

Влияние на някои елементи върху свойствата чугуна с вермикулярен графит

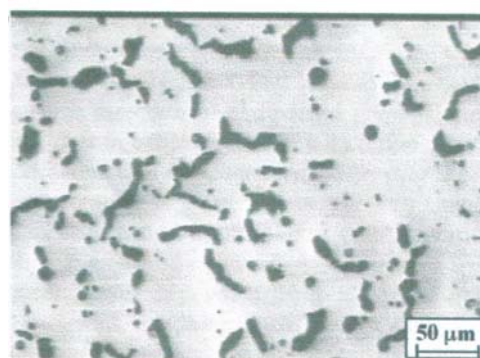
Върху своствата и структурата на чугуна с вермикулярен графит оказва влияние и химичния състав на изходния чугун.

Вермикулярния чугун е по-малко чувствителен към изменение на въглеродния еквивалент спрямо сивия чугун;

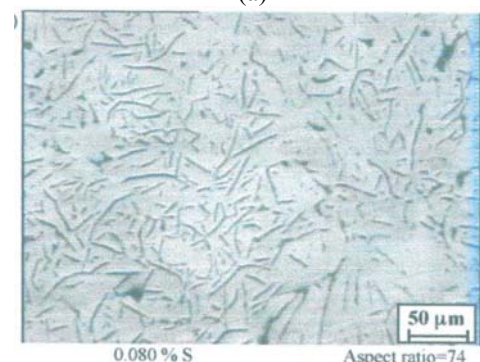
Мангана и фосфора увеличават якостните показатели, но рязко намаляват удължението;

Кислорода и сярата реагират с модификатора, като намаляват неговото количество.

По принцип кислорода в чугуните е в малко количество, затова се следи предимно съдържанието на сяра. Влиянието на сярата върху структурата на вермикулярния чугун е показано на фиг. 2а и фиг. 2б [3].



(a)



(б)

Фиг. 2 Влияние на сярата върху структурата на вермикулярия чугун

а) съдържание на сяра 0,045%

б) съдържание на сяра 0,080%

Получаване на отливки от чугун с вермикулярен графит

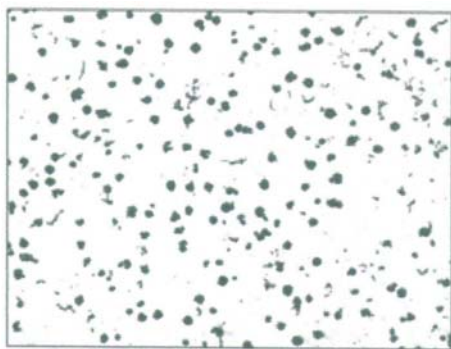
Получаването на вермикулярен чугун се осъществява когато остатъчното количество модификатор в него е в границите 0,008 – 0,015 %, . Това на количество на практика е трудно да се реализира. За целта са разработени няколко основни метода за получаването му.

Метод на намаляване съдържанието на магнезий – при този метод управлението на процеса е трудно т.к. за получаването на вермикулярен чугун остатъчното съдържание на магнезий трябва да се поддържа в много тесни граници. Трудностите възникват вследствие изпарението на магнезия по време на обработката.

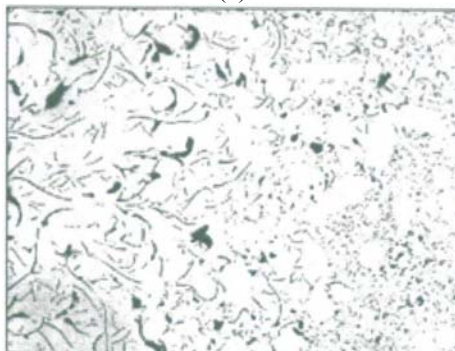
Обработка с церий и РЗМ – при този метод по-лесно се контролира остатъчното съдържание на модификатора, но тези елементи повишават склонността на чугуна към отбел, което пък ограничава минималната дебелина на стената и се налага графитизиращо модифициране, което пък увеличава количеството на сфероидалния графит.

Друг метод е който широко се използва е обработка на чугуна с повишено съдържание на магнезий като едновременно с това се добавят елементи демодификатори. Най-често като демодификатор се използва Ti. Но титанът влошава обработваемостта на чугуна.

Добра алтернатива за земстването на титана е разработена в норвежката компания „ELKEM“. Те предлагат използването на модификатор съдържащ магнезий и повишено съдържание на РЗМ. При този метод се намалява чувствителността на микроструктура към дебелината на стената и няма остатъчно количество титан [4].



(a)

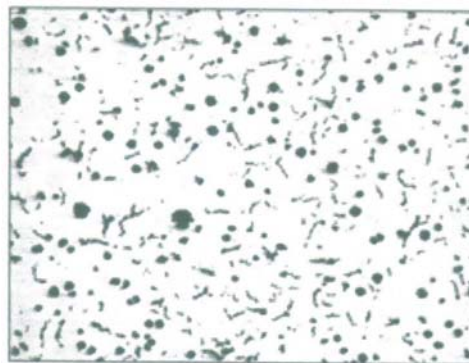


(б)

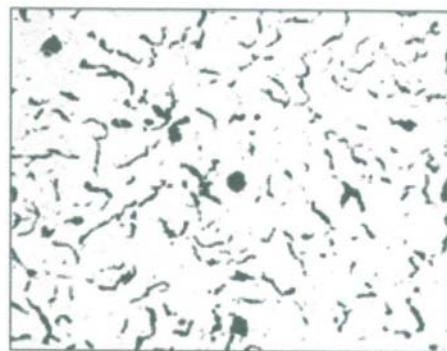
Фиг. 3. Влияние на дебелината на стената върху структурата на вермикулярия чугун модифициран с 6 %Mg 1%РЗМ

а) сечение 5мм

б) сечение 35мм



(a)



(б)

Фиг. 4. Влияние на дебелината на стената върху структурата на вермикулярия чугун модифициран с CompactMag

а) сечение 5мм

б) сечение 35мм

Приложение

Поради добрите топлофизични характеристики съчетани с добрите якостни показатели, които притежава този материал го правят удачен за изработка на детайли, които работят при повишена температура. От него могат да се изработват кокили, глави за мощни турбодизелови двигатели, спирачни дискове и др.

Литература

1. Литовка В. И. Повышение качества высокопрочного чугуна в отливках. Киев, Науковая думка, 1987.
2. Худокормов Д. Н. Производство отливок из чугуна. Минск, Вышэйшая школа, 1987.
3. M. Bazdar, H.R. Abbasi, A.H.Yaghtin, J. Rassizadehghani, Effect of sulfur on graphite aspect ratio and tensile properties in compacted graphite iron, School of Metallurgy and Materials Engineering, Faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran, 2006.
4. An Alternative Route for the Production of Compacted Graphite Irons, Elkem, Norway, 2004.