

Некоторые особенности процессов производства корпусных отливок из высокопрочных чугунов

Студент гр. 104316 Гуминский Ю.Ю.
 Научные руководители – Одиночко В.Ф., Сайков М.А.
 Белорусский Национальный технический университет, г. Минск
 РУП ГЛЗ «Центролит», г. Гомель

Современное машиностроение характеризуется постоянным повышением уровня рабочих параметров и единичной мощности машин и агрегатов, использованием высоких давлений, скоростей и температур, что ведет к ужесточению требований к физико-механическим свойствам сплавов, среди которых широкое распространение получают высокопрочные чугуны. В последние годы на первый план основных требований к металлопродукции вышли такие показатели качества, как конкурентоспособность, надёжность и долговечность. Одним из путей решения проблемы повышения конкурентоспособности и долговечности машин, станков, пневмо- и гидроаппаратуры приводов и другого оборудования является более широкое внедрение для ответственных корпусных деталей высокопрочных чугунов с шаровидной и вермикулярной формой графита (ВЧШГ и ЧВГ).

Требования к ВЧШГ и ЧВГ как к конструкционным материалам непрерывно возрастают. Кроме статической прочности, пластичности и твёрдости всё большее значение приобретают такие механические свойства, как сопротивление усталости при динамических и знакопеременных нагрузках, ударная вязкость и износостойкость. Именно эти механические характеристики в некоторых случаях определяют выбор конструкционного материала для литых корпусных деталей ответственного назначения и соответственно технологический процесс производства отливок.

Главная особенность процессов производства многих корпусных отливок заключается в том, что необходимо обеспечить высокие механические свойства, достаточную плотность и заданную микроструктуру чугуна в массивных стенках и в тоже время - высокую жидкотекучесть расплава и отсутствие отбела и неспаев в тонких стенках. Это основное противоречие при изготовлении корпусных отливок, особенно для металлорежущих станков, решается использованием эффективных технологических методов, операций и средств изготовления литейных форм и оптимизацией химического состава и физического состояния выплавленного чугуна [1], а также факторов регулирования литой структуры [2].

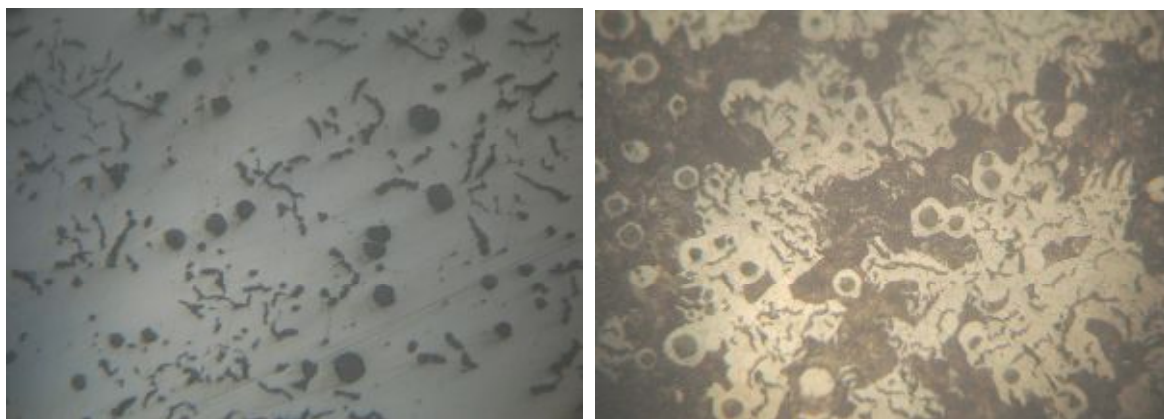
При изготовлении литейных форм для корпусных отливок станко- и машиностроения используются следующие технологические методы и средства. Это: протановка холодильников, экзотермических и модифицирующих брикетов, питающих бобышек, фильтровальных сеток и фильтров из вспененной керамики, легирующих сотообразных и сетчатых вставок, специальных стержней и жгутов. Для изготовления отдельных ответственных отливок применяют также жидкие самотвердеющие смеси, оболочковые формы, импульсную формовку, способы формовки в стержнях и в жакетах, литьё в кокиль и другие специальные способы литья.

Для плавки чугуна используются индукционные тигельные печи ёмкостью от 0,4 до 10 т и полусинтетические вторичные шихтовые материалы. В шихту для особо ответственных отливок вводят до 15% чушковых чугунов. Для воздействия на физическое состояние расплавов проводят необходимые операции перегрева, печной и внепечной обработки [1], включая операции рафинирования, инокулирования и др. [3].

Известно, что при изготовлении литых корпусных деталей химический состав и механические свойства стандартных ВЧШГ устанавливаются в соответствии с ГОСТами 7293-85, 7769-82 и 1585-85, а отливок из ЧВГ - по ГОСТ 28894-89. В табл. 1 представлены рекомендуемые марки чугуна, типичные представители литых деталей станкостроения и требования к микроструктуре в соответствии с ОСТ 2 МТ29-1-87.

Таблица 1 – Классификация станкостроительных отливок из высокопрочного чугуна

Класс	Группа	Основные требования к деталям	Типичные представители деталей	Балл перлита и графита по ГОСТ 3443-87	Марка чугуна
1	а	Высокая прочность	Корпусные детали машин, редукторов, станков и другого оборудования	П92	ВЧ45, ВЧ50
	б	Повышенная износостойкость	Столбы, салазки, суппорты, направляющие и т.п.	П70	ВЧ50, ВЧ60
	в	Работа при давлениях более 20 МПа	Корпуса золотников и гидро- и пневмоаппаратуры приводов	П70	ВЧ50, ВЧ60
3	-	Высокие антифрикционные свойства	Втулки, направляющие и корпуса подшипников машин и станков	ШГФ2 ШГФ5	АЧВ-1



а

б

Рисунок 1 – Структура высокопрочного чугуна с вермикулярной формой графита в корпусных отливках до травления (а) и после травления (б)

Установлено, что эффективной является обработка чугуна сфероидизирующими магнийсодержащими присадками в струе металла для стационарных разливочных установок или ковшей. Оптимальным для массивных корпусных отливок является повышенное остаточное содержание в чугуне магния (0,04 - 0,08%). В случае низкого остаточного содержания магния (менее 0,04%), получается графит вермикулярной, пластинчатой или смешанной формы (рис. 1), а при содержании магния, превышающем 0,08 - 0,10% в чугуне толстостенных отливок появляются включения графита шиповидной формы, образующегося обычно у границ зерен. При содержании его в чугуне 0,10% и более проявляется не только модифицирующее, сколько легирующее действие магния, в результате чего понижается активность углерода, чугун кристаллизуется с отбелом, повышается твердость отливок и ухудшается их обрабатываемость резанием.

Литература

1. Производство чугунных отливок ответственного назначения в условиях завода РУП ГЛЗ «Центролит» // Сайков М.А., Грищенко В.С., Карпенко М.И. и др. – Мн.: Литьё и металлургия, 2008, №3. – с. 98-101.
2. Литовка В.И. Повышение качества высокопрочного чугуна. – Киев: Наук. думка, 1987. -208 с.
3. Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом. // Захарченко Э.В. , Левченко Ю.Н. Горенко В.Г. и др. - Киев: Наук. думка, 1986. -248 с.