

Применение чугуна с шаровидным графитом в промышленности

Студентка гр. 10404121 Галенкина А.В.

Научный руководитель Коренюгин С.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Высокопрочный чугун, также известный как чугун с шаровидным графитом, представляет собой чугунный сплав, включающий графитные включения сфероидальной формы. Характеризуется наибольшей сплошностью основы благодаря меньшему отношению поверхности к объёму у графита сфероидальной формы, что минимизирует надрезающее воздействие на металлическую основу. В результате обеспечивается повышенная прочность и трещиностойкость чугуна.

Благодаря сфероидальной форме графита, высокопрочный чугун (ВЧШГ) проявляет следующие отличительные характеристики по сравнению с обычными чугунами (рисунок 1):

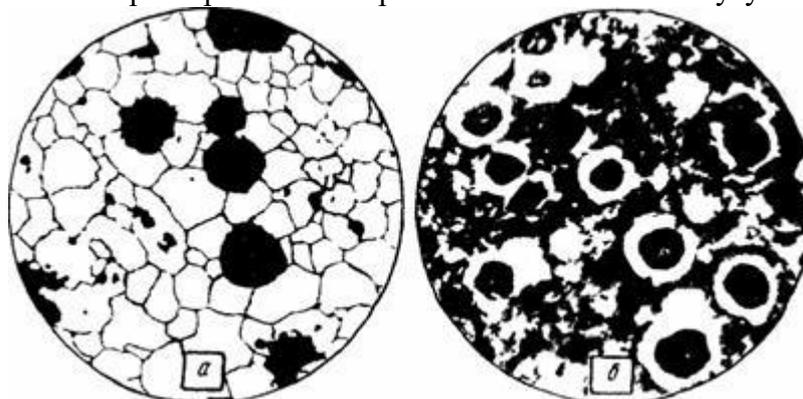


Рисунок 1 – Пример микроструктуры высокопрочного чугуна.

1. Высокая прочность на растяжение и изгиб: Структура сфероидального графита способствует повышенной прочности материала при растяжении и изгибе, что делает высокопрочный чугун более стойким к механическим нагрузкам.

2. Высокая ударная вязкость: Присутствие шаровидного графита улучшает ударную вязкость материала, что делает его более устойчивым к внезапным нагрузкам и ударным воздействиям.

3. Выраженный предел текучести и значительное относительное удлинение: Высокопрочный чугун проявляет высокий предел текучести и относительное удлинение благодаря особенностям его микроструктуры, что способствует его пластичности и деформационной способности [1].

ВЧШГ обладает всеми традиционными качествами чугунов, превышающими аналогичные характеристики у обычных сталей:

1. Высокая прочность на сжатие и усталостная прочность: Высокопрочный чугун обладает высокой прочностью на сжатие и устойчивостью к усталостным нагрузкам, что делает его предпочтительным материалом для изготовления деталей, подверженных сжимающим и циклическим нагрузкам.

2. Хорошие литейные свойства: Материал обладает хорошей жидкотекучестью и малой линейной усадкой при застывании, что обеспечивает высокое качество литья и минимизирует возможность дефектов в отливках.

3. Высокая износостойкость: Высокопрочный чугун обладает высокой устойчивостью к износу и абразивным воздействиям, что делает его подходящим для производства деталей, работающих в условиях высокого износа.

4. Хорошая обработка: Материал легко поддается механической обработке, что обеспечивает возможность получения сложных форм и поверхностей с высокой точностью и качеством [1].

Наиболее распространенное применение высокопрочного чугуна включает изготовление изделий ответственного назначения в машиностроении, а также производство высокопрочных труб для водоснабжения, водоотведения, газо- и нефтепроводов. Продукция из высокопрочного чугуна отличается высокой прочностью, долговечностью и улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Использование шаровидного графита в металлических материалах имеет как плюсы, так и минусы.

Преимущества использования шаровидного графита:

1. Улучшенные механические свойства: Шаровидный графит способствует улучшению механических характеристик материала, таких как прочность, ударная вязкость и устойчивость к усталости. Это делает материал более надежным и долговечным.

2. Повышенная устойчивость к трещинам: Структура шаровидного графита обеспечивает более равномерное распределение напряжений в материале, что снижает вероятность возникновения трещин и улучшает его долговечность.

3. Улучшенная обработка и литейные свойства: Шаровидный графит обеспечивает лучшую текучесть и жидкотекучесть материала в процессе литья, что делает его более податливым к формовке и обработке.

4. Снижение веса: благодаря легкости шаровидного графита возможно создание более легких конструкций без утраты прочности, что особенно важно в авиационной и автомобильной промышленности.

Недостатки использования шаровидного графита:

1. Высокая стоимость производства: Процесс получения материалов с шаровидным графитом требует специальных технологических процессов и оборудования, что может увеличить их стоимость.

2. Сложности контроля качества: из-за сложной структуры шаровидного графита может быть затруднительно обеспечить однородность и контроль качества материала, что может привести к нежелательным дефектам в конечном продукте.

3. Ограничения в применении: в некоторых условиях, шаровидный графит может оказаться менее устойчивым или менее подходящим для применения, особенно при высоких температурах и агрессивных средах [2].

Список использованных источников

1. Кузьмин Б. А. и др. *Металлургия. Металловедения и конструкционные материалы*. — М: Высшая школа, 1977. — С. 190.
2. Панов А.Г. *Стабильное модифицирование высокопрочных чугунов: метод, модификаторы, технологии*. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. - 348 с