

УДК 621.74.047

ЛИТЬЕ ПОЛЫХ ЗАГОТОВОК НАПРАВЛЕННЫМ
ЗАТВЕРДЕВАНИЕМ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА
ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ГОРНОПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ

В. П. ГРУША

Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН Беларуси»
Могилев, Беларусь

Производство качественных комплектующих и запасных частей всегда было и остается весьма актуальной задачей. В ГНУ «Институт технологии металлов НАН Беларуси» разрабатываются технологии получения заготовок, имеющих форму полых тел вращения, из различных типов чугуна для деталей ответственного назначения с использованием преимуществ направленности затвердевания металла [1].

По запросу ЗАО «СИПР с ОП» необходимо было изготовить заготовки для втулок подвижного соединения горнопроходческих комбайнов из высокопрочного чугуна взамен бериллиевой бронзы.

Для получения буртовых отливок диаметром 157 мм (рис. 1, а) с толщиной стенки около 25 мм был спроектирован и изготовлен специальный водоохлаждаемый кристаллизатор с ломаной образующей внутренней поверхности рабочей втулки. Для формирования внутреннего отверстия использовали тонкостенный металлический стержень.

Извлечение отливок из кристаллизатора и их транспортировка на позицию разгрузки осуществлялась с использованием машины для литья намораживанием с возвратно-вращательным перемещением механизма поворота и двумя механизмами вытяжки.

Разработана методика приготовления в индукционной печи ИСТ025 расплава низколегированного чугуна с использованием мелкодисперсных сыпучих отходов (стружки) в количестве до 10 % от общей металлозавалки.

Разработана технология, совмещающая обработку чугуна сфероидизирующими и графитизирующими присадками. Предварительно подогретые добавки сфероидизирующий модификатор с содержанием магния около 6 % (до 1,6 %) и графитизирующий (0,35–0,45 % FeSi 75 + 0,1 % графит ГЛС-3) одновременно загружали на дно ковша, разогретого до температуры 700–900 °С и заливали расплавом из плавильной печи при температуре около 1500 °С.

В полученных заготовках проводили анализ структуры по форме, величине графитовых включений и их количеству. Исследования показали, что при литье в металлический водоохлаждаемый кристаллизатор стабильная, практически полная, сфероидизация графита происходит при условии остаточного содержания магния в чугуне в пределах 0,04–0,07 %.

Установлено, что при использовании модификатора Ertalloy 55 в количестве 1,2–1,5 % от массы расплава степень сфероидизации графита составляет 100 %, тогда как при использовании модификаторов Elkem 5800 (Норвегия) и Сферомаг 900 (Россия) количество модификатора должно находиться в пределах 1,4–1,6 %.

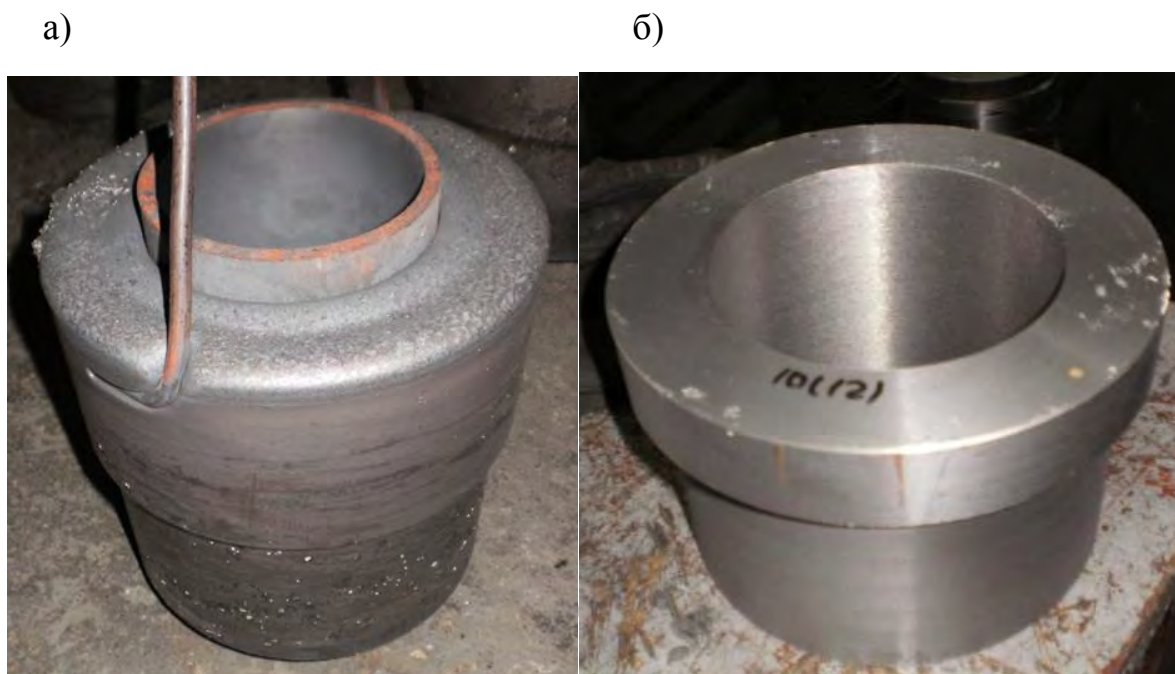


Рис. 1 . Отливка (а) из ВЧ для изготовления буртовой заготовки (б)

После формирования отливки в кристаллизаторе ($\tau \sim 5$ мин) ее извлекали для последующего охлаждения на воздухе в условиях естественной конвекции.

Металлическая основа литых заготовок представляет собой тонкопластинчатый (ПД 0,5) перлит П98 с включением равномерно распределенного графита правильной шаровидной формы (ШГф5). Величина графитовых включений составляет ШГд 20–30 мкм. Твердость по периметру заготовки находится в пределах 240–255 НВ. Предел прочности на разрыв не менее 600 МПа.

По описанной технологии была изготовлена опытно-промышленная партия буртовых заготовок (рис. 1, б), поставлена на ЗАО «СИПР с ОП» для проведения эксплуатационных испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Марукович, Е. И.** Формирование отливок в условиях пристеночной кристаллизации – основа высокого качества изделий / Е. И. Марукович, В. Ф. Бевза, В. П. Груша // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : материалы Междунар. конф., 19–21 сент. 2012 г. – Минск : ФТИ, 2012. – С.259–269.