

УДК 621.74.047

## ЛИТЬЕ ЗАГОТОВОК НАМОРАЖИВАНИЕМ ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

В. П. ГРУША, А. И. ПОКРОВСКИЙ

Государственное научное учреждение

«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН БЕЛАРУСИ»

Государственное научное учреждение

«ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАН БЕЛАРУСИ»

Могилев, Минск, Беларусь

Чугун за счет благоприятного сочетания физико-механических свойств и эксплуатационных характеристик является самым распространенным материалом в машиностроении. Работы, направленные на получение чугунов с повышенными эксплуатационными характеристиками всегда находятся в центре внимания исследователей и ведутся по нескольким направлениям.

Одним из эффективных способов повышения физико-механических и эксплуатационных свойств материала, и в частности чугуна, является пластическая деформация. Анализ литературных данных показал, что высокопрочный чугун после пластической деформации приобретает уникальное сочетание прочности, пластичности и вязкости, при этом достигаемый комплекс свойств, превышает свойства исходного материала. Свойства деформированного чугуна напрямую зависят от свойств материала в исходном (литом) состоянии. Соответственно использование высококачественных исходных заготовок для последующей пластической деформации должно еще больше увеличить физико-механические и эксплуатационные характеристики деформированного чугуна. Проведенные предварительные исследования [1] показали возможность получения методом направленного затвердевания высококачественных полых цилиндрических отливок из чугуна с шаровидной формой графита для последующей пластической деформации.

Цель настоящей работы заключалась в расширении номенклатуры направленно-закристаллизованных заготовок, подвергающихся большим пластическим деформациям.

Литье намораживанием предполагает формирование отливки в тонкостенном стальном водоохлаждаемом кристаллизаторе. При получении заготовок малых диаметров, из-за увеличения интенсивности теплоотвода от затвердевающего металла, в наружной зоне отливок (на глубине до 2 мм) возможно наличие включений структурно свободного цементита (Ц10). Одним из методов управления процессом структурообразования, в частности, снижения интенсивности теплоотвода для устранения отбела является повышение термического сопротивления стенки кристаллизатора. Кроме того, при проектировании технологической оснастки ставилась задача

получения отливок со ступенчатым перепадом наружного диаметра для изготовления из них деталей двух типоразмеров.

Для этого была разработана специальная конструкция и изготовлен кристаллизатор с ломаной образующей. Реализация такой конструкции была осуществлена за счет применения комбинированной рабочей втулки, которая состояла из основной втулки с расточкой в нижней части, в которую по скользящей посадке установлена стальная вставка.



Рис. 1. Отливка с перепадом наружного диаметра, разрезанная вдоль образующей (а) и ее структура (б)

В ходе проведенных экспериментов получены экспериментальные партии образцов из ЧШГ для пластической деформации диаметром от 50 до 150 мм. Показано, что металлическая матрица образцов представлена перлитно-ферритной основой, графит имеет правильную сферическую форму (ШГФ 5), размер графитовых включений по толщине стенки изменяется от ШГд 15 до ШГд 25. Количество структурно-свободного цементита в наружном слое по всей высоте отливки не превышает 2 %. Такая структура обеспечивает твердость чугуна в пределах 100–103 HRB, причем изменение твердости по толщине стенки, периметру и высоте отливок из одной плавки не превышает 4 единиц HRB.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бевза, В. Ф. Получение полых заготовок из ЧШГ для пластической деформации / В. Ф. Бевза, А. И. Покровский, В. П. Груша / Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы междунар. научн.-техн. конф., Могилев, 21-22 апреля 2011г: в 2 ч. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т., 2011. – Ч.1. – С.155–156.