

УДК 621.74.047
РОСТОУСТОЙЧИВОСТЬ АУСТЕНИТНОГО НИКЕЛЕВОГО ЧУГУНА
«НИРЕЗИСТ» ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В. Ф. БЕВЗА, В. П. ГРУША
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН БЕЛАРУСИ»
Могилев, Беларусь

В последние годы достаточно остро встала задача повышения ресурса работы деталей, эксплуатируемых в неблагоприятных и сложных условиях [1]. В связи с этим, изыскание средств и методов существенного повышения служебных характеристик чугунов со специальными свойствами, в том числе высоколегированного чугуна «нирезист», является актуальной задачей.

Целью работы было получение полых заготовок из чугуна «нирезист» направленным затвердеванием и исследование ростоустойчивости, остаточной магнитной индукции и его твердости после обработки холодом.

Исследования проводили с использованием металлической шихты на основе литейных чугунов Косогорского металлургического завода (КМЗ), стального лома и легирующих элементов.

В результате проведенных исследований была решена задача осуществления процесса литья полых заготовок методом направленного затвердевания. Были получены образцы с аустенитной металлической матрицей ($B_r < 0,5$ мТл) и твердостью (84-88 HRB), что соответствует техническим требованиям (табл. 1, образцы серии Н 9).

Однако, несмотря на то, что образцы серии Н9 в литом состоянии были немагнитными, они оказались не ростоустойчивыми и после обработки холодом при температуре минус 60 °С в течение одного часа увеличили свои размеры на 0,56–0,74 %, что недопустимо по техническим требованиям. Причем, величина B_r , измеренная после обработки холодом до намагничивания образцов, практически не отличалась от значения этого параметра до обработки холодом. Вместе с тем, после намагничивания величина B_r увеличилась в десятки раз. Это говорит о том, что в составе металлической матрицы появилась ферромагнитная фаза. Причем, вместе с увеличением остаточной магнитной индукции значительно выросла и твердость чугуна – на 13,0–23,6 %.

Следующий цикл исследований был проведен на «базовом» легированном чугуне производства ЗАО «Подольский завод специального литья» (ПЗСЛ), химический состав которого по основным элементам был выдержан в рекомендованных нами пределах и соответствовал химсоставу заготовок, полученных на шихте, основанной на литейных чугунах КМЗ.

Эксперименты, проведенные на чугуне производства ПЗСЛ показали, что в образцах отливок, полученных на этом чугуне по той же технологии как и в предыдущих экспериментах, значения твердости и остаточной

магнитной индукции после обработки холодом остались на том же уровне, что и до обработки холодом. При этом изменение размеров образцов равно нулю, т.е. чугун обладает ростоустойчивостью при температуре минус 60 °С (табл. 1, образцы серии Н 16).

Табл. 1. Ростоустойчивость, остаточная магнитная индукция (B_r) и твердость образцов, полученных на различных исходных шихтовых материалах

№ пп	Шифр образцов	Изменение размера, %	*Остаточная магнитная индукция B_r , мТл		Твердость, HRB	
			до обработки холодом	после обработки холодом	до обработки холодом	после обработки холодом
шихта – на основе литейных чугунов КМЗ						
1	Н9-9-1	0,61	0,19-0,20	$\frac{0,10-0,12}{1,69-2,57}$	86-87	96-97
2	Н9-9-2	0,74	0,12-0,13	$\frac{0,12-0,13}{2,35-3,50}$	84-87	96-98
3	Н9-9-4	0,56	0,15-0,18	$\frac{0,11-0,13}{2,10-3,10}$	85-88	105-107
шихта – «базовый» чугун производства ПЗСЛ						
4	Н16-1-1	0,00	0,10-0,12	$\frac{0,12-0,13}{0,14-0,15}$	80-83	80-82
5	Н16-1-2	0,00	0,10-0,12	$\frac{0,12-0,14}{0,13-0,15}$	82-83	81-83
6	Н16-1-3	0,00	0,10-0,12	$\frac{0,13-0,13}{0,13-0,14}$	80-83	81-83

* числитель – до намагничивания, знаменатель – после намагничивания

Таким образом, доказана возможность получения высококачественных заготовок из чугуна «нирезист» методом направленного затвердевания при высокой скорости кристаллизации. Материал заготовок соответствует требованиям по структуре и металлической матрице, механическим и специальным свойствам. Существенное значение для обеспечения ростоустойчивости чугуна имеют исходные шихтовые материалы. При практически, одинаковом химическом составе чугуна по основным элементам использование различных шихтовых материалов приводит к получению различных результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности производства литых деталей насосов из аустенитного чугуна с шаровидным графитом / Н. С. Гуцин [и др.] // Литейное производство. – 2008. – № 6. – С. 23–26.