

УДК 621.74.047
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НАПРАВЛЕННО
ЗАКРИСТАЛЛИЗОВАННЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ЧУГУНА «НИРЕЗИСТ»

В. Ф. БЕВЗА, Г. П. ГОРЕЦКИЙ
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН БЕЛАРУСИ»
Государственное научное учреждение
«ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАН БЕЛАРУСИ»
Могилев, Минск, Беларусь

Существенно повысить качество отливок и физико-механические и специальные свойства чугуна можно не только путем оптимизации химического состава, использованием качественных исходных материалов, совершенствованием технологии приготовления расплава и модифицирования, но также и за счет создания оптимальных условий кристаллизации и затвердевания металла и управления процессом структурообразования.

Чугун «нирезист» достаточно широко применяется для изготовления деталей оборудования, работающего в экстремальных условиях. Поэтому к нему предъявляется ряд специальных требований, основными из которых являются немагнитность и ростоустойчивость. В связи с этим, основной задачей настоящей работы было получение методом направленного затвердевания полых заготовок из чугуна «нирезист» с металлической матрицей, отвечающей требованиям по остаточной магнитной индукции ($B_r \leq 0,5$ мТл) и твердости чугуна (120-180 НВ) в литом состоянии. Такая постановка задачи на начальном этапе исследований была обусловлена тем, что в некоторых литературных источниках [1] утверждается: «если «нирезист» не проявляет магнитных свойств при комнатной температуре, а его твердость не превышает 180-190 НВ, то выполненные из него детали насоса гарантированно работоспособны при любых температурах». Другими словами, если получить аустенитную металлическую матрицу чугуна без цементита и продуктов распада аустенита в литом состоянии, то это автоматически должно решить задачу по обеспечению соответствия требованиям всех свойств чугуна, в том числе и ростоустойчивости при отрицательных температурах (минус 60 °С).

При проведении исследований использовали металлическую шихту, состоящую из литейных чугунов (ЛЗ; Л4) Косогорского металлургического завода, стального лома (Ст.3), никеля гранулированного (НЗ), лома меди (МЗ) и феррохрома (ФХ800).

Химический состав чугуна по основным элементам выдерживали в пределах, приведенных в табл. 1.

Табл. 1. Химический состав образцов

C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	P	S
3,23-3,04	2,37-2,25	0,60-0,65	1,26-1,33	13,3-14,8	6,43-6,21	0,093-0,082	0,028-0,029

Начальные исследования показали, что получаемые заготовки не соответствуют требованиям по структуре металлической матрицы, так как в ней имеется наличие продуктов распада аустенита и завышенное количество цементита. Это определило и несоответствие требованиям по твердости и величине остаточной магнитной индукции (B_r), которая превышала допустимую норму в несколько раз.

Комплекс проведенных исследований позволил определить основные технологические параметры процесса получения отливок с необходимыми свойствами по структуре металлической матрицы и твердости чугуна в литом состоянии. В результате заготовки, получаемые направленным затвердеванием, соответствовали требованиям по величине B_r ($<0,5$ мТл), твердости чугуна (160-175 НВ), количеству цементита ($<Ц4$), а также по форме и размерам графитовых включений. Однако требования по распределению этих включений выдерживаются не всегда. В некоторых случаях в структуре чугуна имеют место участки с междендритным пластинчатым графитом.

Следует отметить, что значения B_r чугуна в литом состоянии, находящиеся в пределах 0,12-0,20 мТл, сохраняются и после намагничивания образцов в сильном постоянном магнитном поле. Практически, неизменное значение B_r до и после намагничивания свидетельствует о том, что металлическая матрица чугуна состоит только из аустенита, и в структуре образцов отсутствуют продукты его распада.

Таким образом установлена возможность получения полых заготовок с заданной структурой и свойствами в литом состоянии из высоколегированного никелевого чугуна «нирезист» методом направленного затвердевания при высокой скорости его кристаллизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасов, В. Б. Кафедра – создатель перспективных материалов и технологий / В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, А. В. Шлыкова // Автомобильная промышленность. – 2005. – № 3. – С.3–9.