

УДК 621.74.047

## ЛИТЬЁ ЗАГОТОВОК МАЛОГО ДИАМЕТРА НАПРАВЛЕННЫМ ЗАТВЕРДЕВАНИЕМ

В. Ф. БЕВЗА, В. П. ГРУША, \*В. А. КРАСНЫЙ

Государственное научное учреждение

«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН Беларуси»

\*НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ГОРНЫЙ»

Могилев, Беларусь; Санкт-Петербург, Россия

Разработка эффективных технологий получения высококачественных заготовок из чугуна всегда была и остается актуальной задачей литейного производства. Известно, что использование принципа направленного затвердевания металла определяет получение, практически, бездефектных заготовок с плотной мелкодисперсной структурой, высокими физико-механическими свойствами и ресурсом работы деталей [1]. Этот принцип уже успешно применяется при литье полых цилиндрических заготовок из различных типов чугунов. Причем, технология, основанная на этом принципе, обеспечивает высокую производительность получения отливок (до 180 штук в час), так как процесс литья осуществляется в непрерывно-циклическом режиме. Однако, как и любой специальный вид литья, она имеет ограничения, а разработка технологии получения конкретных изделий всегда требует проведения определенного комплекса исследований.

В связи с этим, целью настоящей работы стало определение возможности использования принципа направленного затвердевания металла для получения полых заготовок диаметром  $\sim 40$  мм из легированного аустенитного чугуна в непрерывно-циклическом режиме литья при формировании отливок в металлической водоохлаждаемой форме.

Одной из основных задач было определение условий стабильности процесса разлива, которая при литье заготовок малого диаметра нарушается в связи с перемерзанием металла в каналах литниковой системы.

В результате исследований установлена принципиальная возможность получения полых цилиндрических отливок диаметром около 40 мм методом направленного затвердевания без применения стержня в непрерывно-циклическом режиме литья. При этом необходимо выдерживать условие стабилизации в определенных пределах температуры расплава, подаваемого в кристаллизатор в течение всего процесса разлива, и соблюдения определенного отношения наружного диаметра ( $D$ ) и толщины стенки отливки ( $\xi$ ).

Стабилизация температуры расплава, подаваемого в кристаллизатор, была решена за счет применения операции порционных доливов в заливочный ковш (рис. 1). Что касается отношения  $\xi/D$ , то предварительные эксперименты показали, что его следует выдерживать в пределах 0,15–0,3.

При значениях  $\xi/D$ , выходящих за указанные пределы, осуществить стабильный процесс литья по принятой схеме, практически, невозможно. При этом ограничивающими параметрами являются сечение питателя, через которое расплав периодически подается из заливочного ковша через сифонную литниковую систему в кристаллизатор, а также время формирования отливки ( $\tau_{\phi}$ ), определяющее толщину стенки и прочность затвердевающей корки.

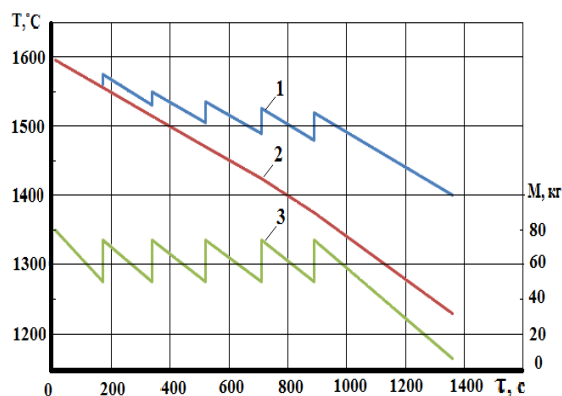


Рис. 1. Графики изменения температуры (1; 2) и массы расплава в заливочном ковше (3) в процессе разливки: 1; 3 – заливка с периодическим порционным доливом в заливочный ковш; 2 – заливка из одного ковша без долива

Разливка с применением порционных доливов обеспечивает действие графитизирующего модификатора в оптимальном температурно-временном интервале, так как модифицированию подвергается каждая порция доливаемого расплава, которая подается в разливочный ковш с заданной температурой и интервалом (в приведенном примере с периодом около 3-х мин).

Таким образом, разливка расплава с доливом в заливочный ковш, при получении полых заготовок из чугуна «нирезист» диаметром  $\sim 40$  мм методом направленного затвердевания в непрерывно-циклическом режиме, обеспечивает стабильность процесса литья и существенно повышает эффективность графитизирующего модифицирования, что способствует получению заготовок без отбела.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Марукович, Е. И.** Принципиально новый эффективный процесс литья полых цилиндрических заготовок из чугуна методом направленного затвердевания / Е. И. Марукович, В. Ф. Бевза, В. П. Груша // *Литье и металлургия*. – 2010. – № 3. – С. 21–24.