

УДК 621.74:669.714
К РАСЧЕТУ ВРЕМЕНИ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ ОТЛИВКИ, ПОЛУЧЕННОЙ
МЕТОДОМ НАПРАВЛЕННОГО ЗАТВЕРДЕВАНИЯ

К. Н. БАРАНОВ, В. Н. ЛАПТИНСКИЙ, А. А. РОМАНЕНКО
Государственное научное учреждение
«ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ НАН Беларуси»
Могилев, Беларусь

Качество отливки, полученной направленным затвердеванием, зависит от времени затвердевания. Оптимальное значение этого параметра обеспечивает высокое качество заготовок. Его значение можно получить, выполнив расчет температурного поля в отливке. В работах [1, 2] изложена методика и выполнен расчет температурного поля в цилиндрической тонкостенной отливке из силумина, полученной методом литья направленным затвердеванием от водоохлаждаемого стержня. В данной работе на основе экспериментальных данных, полученных из показаний термопар, построена аналитическая аппроксимация

$$r(t) \approx r_2 \frac{T_k - T_3(t)}{T_2(t) - T_3(t)} \cdot r_3 \frac{T_k - T_2(t)}{T_3(t) - T_2(t)}, \quad 0 \leq t \leq t_f,$$

закона движения фронта затвердевания в отливке. Здесь r_2, r_3 – расстояния от оси отливки до термопар в ней, T_k – температура кристаллизации силумина АК12, $T_i(t) = T(r_i, t)$ ($i = 2, 3$) – распределения температурных полей для соответствующих термопар, t_f – время окончания процесса затвердевания.

В результате расчетов установлено, что при температуре кристаллизации $T_k = (578 \pm 2)^\circ\text{C}$ фронт кристаллизации в отливке ($32,5\text{мм} \leq r \leq 52,5\text{мм}$) достигает ее внешней границы при $t_f \approx 16\text{сек}$. Это значение t_f обеспечено оптимальным режимом струйной системы охлаждения отливки, рассчитанным на основе теории пограничного слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов, К. Н. Методика расчета температурного поля в отливке, полученной методом направленного затвердевания / К. Н. Баранов, В. Н. Лаптинский, А. А. Романенко // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2014. – С. 16–17.

2. Баранов, К. Н. Расчет температурного поля в отливке, полученной методом направленного затвердевания / К. Н. Баранов, В. Н. Лаптинский, А. А. Романенко // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2015. – С. 21–22.