

УДК 621.[746.6+74.043.1]:669.15-196.5:517.977

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАКЛАДНОГО ОХЛАЖДАЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА
НА ФОРМИРОВАНИЕ ОТЛИВКИ ИЗ ХРОМИСТОГО ЧУГУНА

В. А. ПУМПУР, П. Ю. ДУВАЛОВ, В. М. АНДРИЕНКО

Институт технологии металлов НАН Беларуси

Могилев, Беларусь

Для проверки гипотезы целесообразности применения стержня в качестве закладного охлаждающего элемента при литье из износостойкого хромистого чугуна (ИЧХ) детали «Вкладыш отбойный» (рис. 1) сравнивали динамику температур в различных точках отливки при литье со стержнем-охладителем и без него.

а)



б)



Рис. 1. Деталь «Вкладыш отбойный» со стальным стержнем-охладителем (а) и без него (б)

С целью проведения сравнительного анализа выполнены расчеты с использованием ранее адаптированных к реальным условиям литья математических моделей: модели М1, не учитывающей стержень-охладитель, и модели М2, учитывающей его. Выполнялось сравнение динамики температур в разных, заранее установленных точках отливки. В частности, сравнивалась динамика температур в точках, соответствующих поверхности стержня, выше и ниже его на 10 и 15 мм.

К примеру, сравнивая динамику температур в точках, расположенных выше центра отливки (6, 7 и 8), можно сделать вывод о значительных расхождениях в динамике охлаждения отливки для обоих случаев: модели М1 и модели М2 (рис. 2).

При наличии стержня-охладителя расплав охлаждается интенсивнее, особенно в точках 6 (на его поверхности) и 7 (на расстоянии 10 мм от его поверхности). Однако к моменту снятия перегрева температура в точке 6 на поверхности стержня становится выше температуры в точках 7 и 8, расположенных дальше от стержня, но ближе к верхней плите кокиля. Эта динамика сохраняется до полного затвердевания отливки, очевидно в результате более интенсивного теплообмена отливки с крышкой кокиля.

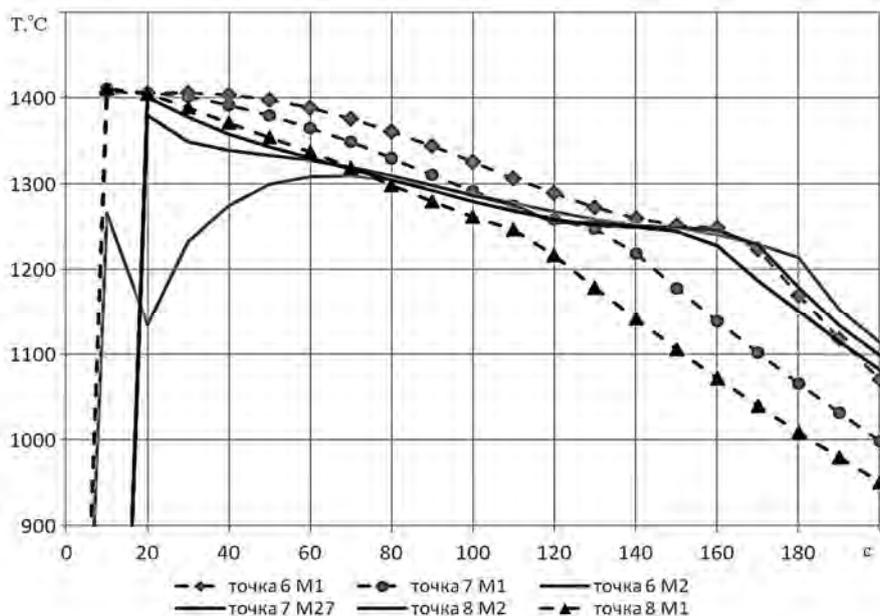


Рис. 2. Динамика температур в точках, расположенных выше центра отливки, рассчитанная по модели M1 (штриховые линии) и модели M2 (сплошные)

При охлаждении расплава происходит выравнивание температур в отливке над стержнем (рис. 3) до температуры-ликвидус (120 с), а в дальнейшем, в процессе затвердевания отливки со стороны верхней плиты кокиля, температура в отливке вблизи стержня-охладителя становится выше, чем у поверхности кокиля (180 и 210 с).

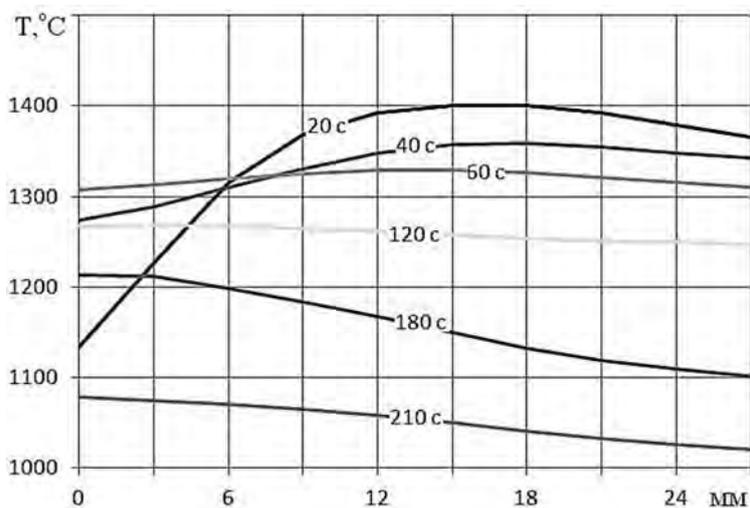


Рис. 3. Изменение температуры в центральном сечении (длиной 27 мм) верхней части отливки, расположенной над стержнем диаметром 15 мм, в разные моменты времени

Из анализа результатов выполненных исследований сделан вывод, что применение стержня диаметром 15 мм в качестве закладного охлаждающего элемента является эффективным, т. к. позволяет заметно увеличить интенсивность снятия перегрева расплава, и влияет на скорость затвердевания отливки вблизи стержня, как минимум в диапазоне до 10 мм.