

фигурации питателя была повторно получена диаграмма изменения температуры с течением времени для колосника, прибыли и питателя (рис. 2).

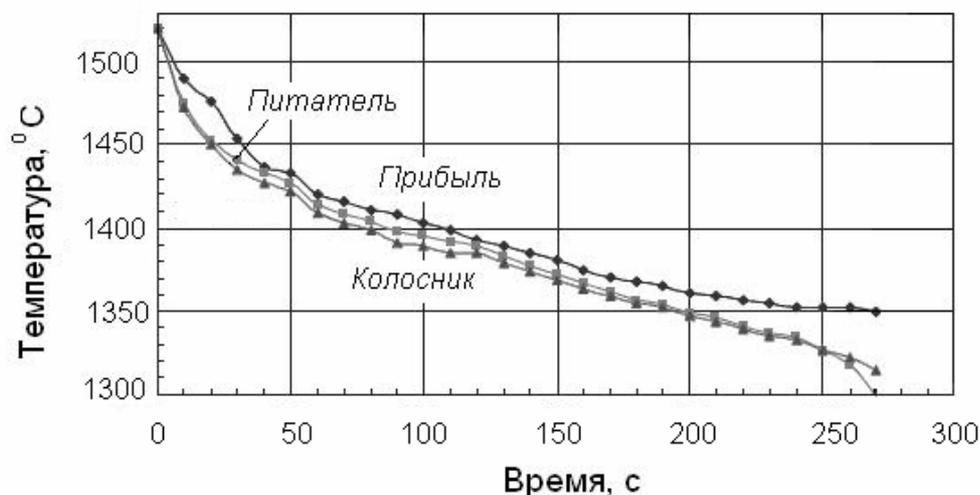


Рис. 2 - Изменение температуры в прибыли, питателе и отливке после усовершенствования ЛПС

При такой форме и размерах питатель не перемерзает до окончания затвердевания колосника. Колосник, отлитый с усовершенствованной ЛПС, не имеет пористости (рис. 1, б). Кроме того, данная конфигурация питателя позволяет легко отделять ЛПС от отливки.

Экспериментальное исследование и компьютерное моделирование температурного поля отливки колосника при затвердевании и охлаждении показало хорошую сходимость экспериментальных и расчетных данных. Это позволило разработать технологический процесс, обеспечивающий получение качественных отливок без дополнительных проблем с отделением литников.

УДК 551.15.23.19.13

А. А. Рудницкий, О. В. Соценко

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ЛИТЬЕ КОЛОСНИКОВ ИЗ ВЫСОКОХРОМИСТОЙ СТАЛИ В КОКИЛЬ

Колосники агломерационных машин обычно отливают в песчано-глинистые формы из литейных высокохромистых сталей, так как они обладают высокими антикоррозионными свойствами при повышенных температурах. Известно, что

необходимым уровнем жаростойкости при максимальной температуре спекания на агломерационной машине (1050°C) обладает сталь с ледебуритной структурой содержащая 1,0 -1,2% углерода и 25 - 30% хрома. Такому содержанию основных элементов соответствует сталь марки 75X28H2СЛ. Данная марка стали наиболее широко используется для изготовления колосников агломерационных машин. При литье в кокиль мелких отливок из этой стали можно ожидать увеличение уровня их физико-механических и эксплуатационных свойств.

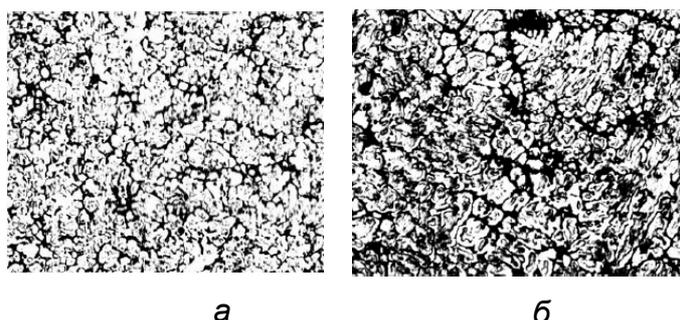
В работе проведено компьютерное моделирование и исследование элементов технологического процесса литья колосников из стали 75X28H2СЛ в кокиль. Конструктивно был выбран кокиль с вертикальным разъемом, что обеспечивает простоту литниковой системы и возможность отвода газов через разъем формы. Материал кокиля выбирали исходя из предварительных расчетов напряжений, возникающих в стенке кокиля.

Данные, полученные в результате моделирования затвердевания отливки колосника при помощи программы LVM Flow, показывают, что напряжения возрастают с увеличением перепада температуры в стенке кокиля практически линейно. С ростом начальной температуры кокиля снижается перепад температуры в его стенке и, следовательно, снижается уровень напряжений. Поэтому перед заливкой необходимо нагреть кокиль до температуры 100 - 120 °С. Проведенные расчеты показали, что с учетом предварительного нагрева в качестве материала кокиля возможно использование серого чугуна марки СЧ 20 ГОСТ 1412-85.

При разработке конструкции кокиля, учитывая быстрое охлаждение расплава в контакте с металлической формой, была принята короткая литниковая система. Площадь поперечного сечения питателя увеличили на 25% по сравнению с соответствующей площадью поперечного сечения питателя для песчано-глинистой формы.

При выборе технологических параметров литья с помощью программы LVM Flow рассчитывали время заливки и затвердевания отливки в форме. Были заданы следующие параметры расчета: начальная температура кокиля 100 -120 °С, толщина покрытия кокиля 0,1 -1 мм, плотность покрытия 1600 -1700 кг/м³, толщина стенки кокиля 15 мм, выбивка отливки из кокиля через 5 -10 секунд после заливки. Перед заливкой кокильную форму нагревали до 100 -120 °С и наносили на ее рабочую поверхность покрытие 5000 А (P08ECO) толщиной 0,1 - 1,0 мм.

Как показал опыт, интервал между окончанием заливки и раскрытием кокиля должен быть 8 -10 секунд. При этом температура на поверхности колосника составляет около 1200 °С, а толщина слоя затвердевшего металла составляет около 10 мм и он находится в пластическом состоянии. Следовательно торможение усадки не вызывает напряжений, которые могут стать причиной образования высоких остаточных напряжений, а так же исключает защемление отливки кокилем. Колосники, отлитые в кокиль, в среднем имеют массу на 0,09 кг больше, чем масса колосников той же модели, отлитых в разовую литейную форму.



а

б

Рис. 1 – Микроструктура колосников из стали 75Х28Н2СЛ, отлитых в кокиль (а) и в разовую песчано-глинистую форму (б), х100

1).

Доказано, что литье колосников в кокиль позволяет увеличить относительную плотность металла в отливке до 94 - 96 % по сравнению с 89 % для отливок, полученных в песчано-глинистой форме, и за счет повышения плотности материала отливки заметно повысить уровень ее механических и эксплуатационных свойств.

Установлено, что колосники имеют феррито-ледебуритную структуру с равномерным распределением эвтектической фазы - ледебурита. Материал колосников, отлитых в кокиль, имеет более мелкодисперсную микроструктуру, чем материал колосников, отлитых в разовую песчано-глинистую форму (рис.