

рядок реакций растворения, рассчитать константу скорости и энергию активации этих реакций. Кинетические кривые изменения кремнеземистого модуля во времени позволяют судить о влиянии растворимых веществ на скорость выщелачивания оксида натрия и гидротированных силикатов с поверхности силикат-глыбы. По данным кинетики изменения электропроводности во времени можно установить критическую концентрацию мицеллообразования растворов силиката натрия и влияние на нее различных веществ.

Таким образом, предлагаемая методика изучения кинетики растворения силикат-глыбы позволяет произвести комплексное изучение процесса растворения силиката натрия в воде и водных растворах органических активаторов.

УДК 621.746.6

В.А.АНТОНОВ, Б.С.ВИШТАК, Э.А.ГУРВИЧ,
Р.И.ЕСЬМАН, Н.П.ЖМАКИН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Исследование теплового режима системы "отливка-зазор-пресс-форма" проводилось на отливках, представляющих собой плиты различных конечных размеров из сплава АЛЗ. Для этого СКБТЛ Тираспольского завода литейных машин была спроектирована и изготовлена экспериментальная пресс-форма, которая представляет собой набор элементов, позволяющих изменять длину, толщину отливок, а также условия их заполнения. Последнее достигается набором литниковых систем-вкладышей.

Измерения температурных полей пресс-формы и отливки выполнены хромель-алюмелевыми термопарами стандартной градуировки с диаметром электродов 0,2 мм, методика изготовления которых описана в работе [1]. Сменные термодатчики установлены в различных местах на рабочей поверхности и в теле пресс-формы. Концы всех термопар выведены для удобства подключения к фиксирующему прибору на несколько ШРов. Показания термопар фиксировались осциллографами типа НОЗО и записывались на фотобумаге. Температура заливаемого металла фиксировалась в литниковом стакане непосредственно перед впрыском.

Характер температурного поля пресс-формы изучался при циклической работе в условиях естественного охлаждения. Исследования показали, что при квазиустановившемся режиме литья начальные температуры рабочей поверхности подвижной полуформы выше, чем неподвижной. Это обусловлено конструктивными особенностями полуформ и их креплением к установочным плитам машины. Если неподвижная полуформа плотно примыкает к массивной установочной плите, то между подвижной полуформой и плитой

имеется значительная воздушная прослойка. Таким образом масса неподвижной полуформы, аккумулирующая тепло от отливки, получается больше массы подвижной и, естественно, меньше прогревается.

Характер изменения максимальной и начальной температур по высоте рабочей поверхности пресс-формы представлен на рис. 1, а. Видно, что в неподвижной полуформе перепады температуры по высоте незначительны (до 20°C), тогда как в подвижной они достигают $60\text{--}80^{\circ}\text{C}$. Наибольшую температуру имеют части подвижной полуформы, удаленные от литниковой щели. Очевидно, в этих местах поверхность больше прогревается за счет сильного горможения струи, что в свою очередь вызывает дополнительное выделение теплоты за счет трения.

На рис. 1, б дано распределение максимальных и начальных температур по ширине рабочей поверхности пресс-формы. Из рисунка видно, что их характер в подвижной и неподвижной полуформах одинаков, однако, если наибольшие температуры в конце цикла имеют место в центральном по ширине сечении, то в начале цикла по торцам. Такое явление при распределении температур по ширине рабочей поверхности полуформы можно объяснить увеличением газового зазора по торцам полуформ, обусловленного термонапряженным состоянием их материала.

Влияние скорости прессования на температурный режим пресс-форм показано на рис. 2, а. Как видно из графика, с увеличением этого параметра время цикла пресс-формы растет, хотя максимальная температура рабочей поверхности остается практически неизменной. Это, очевидно, вызвано размывом слоя краски (смазки) при больших скоростях прессования и связанным с этим уменьшением зазора, что приводит к более сильному прогреву общей массы формы.

Давление прессования практически не влияет на тепловой режим пресс-формы (рис. 2, б).

Результаты исследования начальных параметров процесса на тепловой режим пресс-формы представлены на рис. 3. Из графиков видно, что основное влияние на температурный цикл пресс-формы оказывает ее начальная температура. С увеличением этого параметра цикл сокращается (кривая 2 на рис. 3,а). Незначительное влияние на цикл пресс-формы оказывает также температура заливаемого металла непосредственно перед впрыском (рис. 3, а — кривая 1). Начальная температура рабочей поверхности незначительно влияет на максимальную (рис. 3, б).

Исходя из данных выводов для интенсификации процесса можно предложить следующее.

1. С целью установления одинакового температурного режима подвижной и неподвижной полуформ следует создавать аналогичные условия их охлаждения, что достигается: а) одинаковой толщиной участков полуформ, прилегающих к одному формируемому участку отливки; б) применять локальное принудительное охлаждение участков полуформ, образующих наи-

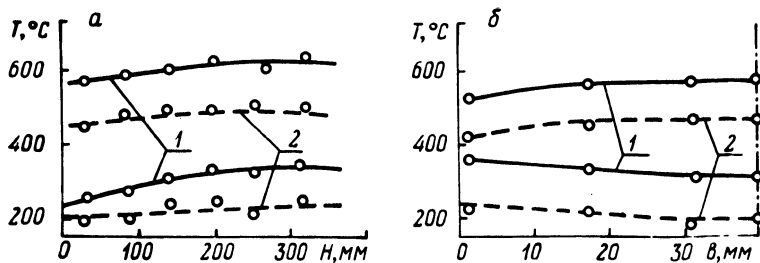


Рис. 1. Распределение максимальной и начальной температур по высоте и ширине пресс-формы при квазиустановившемся режиме литья: 1,2 — соответственно подвижная и неподвижная половина пресс-формы.

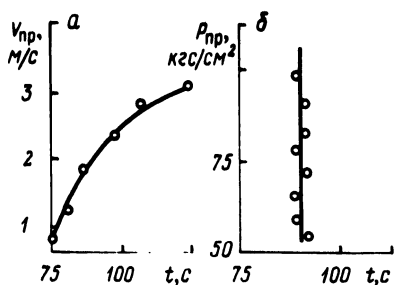


Рис. 2. Влияние скорости и давления прессования на тепловой режим пресс-формы.

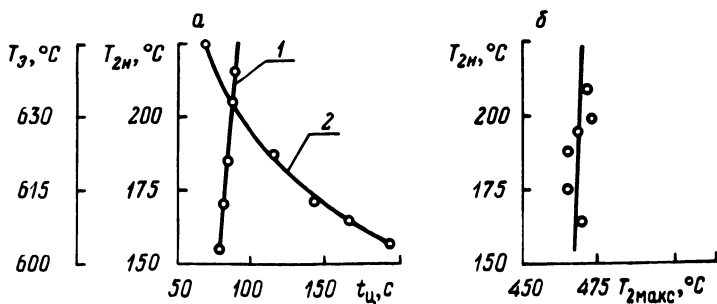


Рис. 3. Влияние начальных температурных параметров процесса на его тепловой режим: 1 — температура заливки; 2 — начальная температура.

более массивные части отливок; в) изготавливать полуформы из нескольких элементов, что позволит увеличить стойкость пресс-форм, с одной стороны, геометрическую точность отливки — с другой, а также сократить цикл процесса.

2. Оптимальные условия процесса формирования отливки могут быть созданы путем одновременного регулирования начальной температуры рабочей поверхности пресс-формы, температуры системы подачи металла и температуры заливки металла.

3. Скорость прессования должна быть возможно минимальной, но обеспечивающей заполнение пресс-формы.

4. Достижение оптимальных условий процесса литья под давлением вызывает необходимость применения систем для комплексного автоматического регулирования основных технологических параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е с ь м а н Р.И., Ж м а к и н Н.П., Ш у б Л.И. Расчеты процессов литья. — Минск, 1977.

УДК 621.746.6

Э.А.ГУРВИЧ, Р.И.ЕСЬМАН, Н.П.ЖМАКИН
Э.Л.КОСТЮКЕВИЧ, Ю.В.МАРКАРОВ

РАСЧЕТ ТЕРМИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИИ КОКИЛЯ НА ЭВМ

Неравномерное распределение температуры по сечению кокиля в процессе литья и наличие внешних связей в нагретом теле способствуют возникновению температурных напряжений, релаксация которых частично осуществляется за счет деформации или коробления кокиля. Это явление в свою очередь приводит к нарушению геометрии отливки и возникновению газового зазора между отливкой и металлической формой.

Рассчитаем деформации плоского кокиля для литья прямоугольной пластины. В начальный момент будем считать кокиль равномерно прогретым. В этих условиях температурные напряжения в нем отсутствуют. В процессе охлаждения отливки в плоскости нормального сечения (по отношению к стенкам кокиля) возникает перепад температуры по сечению кокиля. Если каждую из его сторон рассматривать как балку с незакрепленными краями и предположить, что поле температур по высоте и ширине не меняется, то в точках, достаточно удаленных от краев, возникают напряжения, вычисляемые по формулам [1]