

Для непрерывного литья заготовок сложного сечения применяют металлические кристаллизаторы сборной конструкции с креплением рабочих пластин к опорным плитам при помощи шпилек. Для предотвращения отбела в опасных сечениях (например, внешних углах) между кристаллизатором и отливкой создается искусственный газовый зазор. Цилиндрические кристаллизаторы выполняются в виде втулки с рифленой рабочей поверхностью и расширением в сторону движения отливки, вставляемой в кожух водяного охлаждения.

Проблема получения отливок с заданными структурой и свойствами решается так же, как и при других непрерывных способах литья путем подбора оптимального состава металла, интенсивности охлаждения, технологических параметров процесса и применением модифицирующих добавок.

УДК 621.746.047

**Н.А. СЕНЬКИН, В.И.ТУТОВ, В.А.ГРИНБЕРГ
А.Н.КРУТИЛИН, В.Ф.БЕЛЬКО**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК С ПРИМЕНЕНИЕМ СТЕРЖНЯ

Исследования технологических особенностей процесса непрерывного литья проводили следующим образом. За определяющие технологические параметры были взяты такие, как температура заливки, толщина корочки на выходе из кристаллизатора и скорость вытяжки заготовки. Получали заготовки с различной толщиной стенки при различных скоростях литья. Скорость, при которой происходил прорыв жидкого металла под кристаллизатором, считали максимально допустимой, а корочку на выходе из него – минимально допустимой для данных условий литья. По данным экспериментов были построены зависимости минимально допустимой корочки на выходе из кристаллизатора от толщины стенки заготовки и температуры заливки.

В результате тщательного анализа экспериментальных данных разработана номограмма, связывающая основные технологические параметры литья (рис. 1). В правом верхнем квадрате номограммы расположена зависимость нарастания корочки со стороны кристаллизатора от времени ее формирования, а в левом – зависимость минимально допустимой корочки на выходе из кристаллизатора от толщины стенки заготовки и от температуры заливаемого металла. Из этой зависимости видно, что чем выше температура заливки, тем толще надо иметь корку на выходе из кристаллизатора при одной и той же толщине стенки заготовки. Температуру заливки надо выбирать в зависимости от толщины стенки заготовки из условия возможности подвода жидкого металла в полость между кристаллизатором и стержнем. Экспериментами

было установлено, что для получения длительного стабильного процесса температура заливки должна быть в пределах 1350–1320°C для заготовок с толщиной стенок 10–15 мм, в пределах 1320–1300 для заготовок с толщиной стенок 15–20 мм и в пределах 1300–1250°C для заготовок с толщиной стенок свыше 20 мм. В правом нижнем квадрате – зависимость скорости вытяжки заготовки от времени и от длины кристаллизатора. В левом нижнем квадрате – разбивка скорости вытяжки заготовки на составляющие при циклическом режиме движения (частота циклов вытяжки и величина заготовки на один цикл). Пользоваться номограммой надо следующим образом. Например, нам необходимо получить заготовку с толщиной стенки 15 мм. Для такой толщины заготовки необходимо обеспечить минимальную корочку на выходе из кристаллизатора толщиной 7 мм. Для получения такой корочки необходимо время формирования 8 с, которое обеспечивается скоростью вытяжки заготовки 1,7 мин. Такая скорость может быть получена различной комбинацией частоты циклов вытяжки и величины перемещения заготовки за один цикл. Для получения стабильного процесса литья скорость вытяжки, определенную по номограмме, необходимо уменьшить на 10–15%,

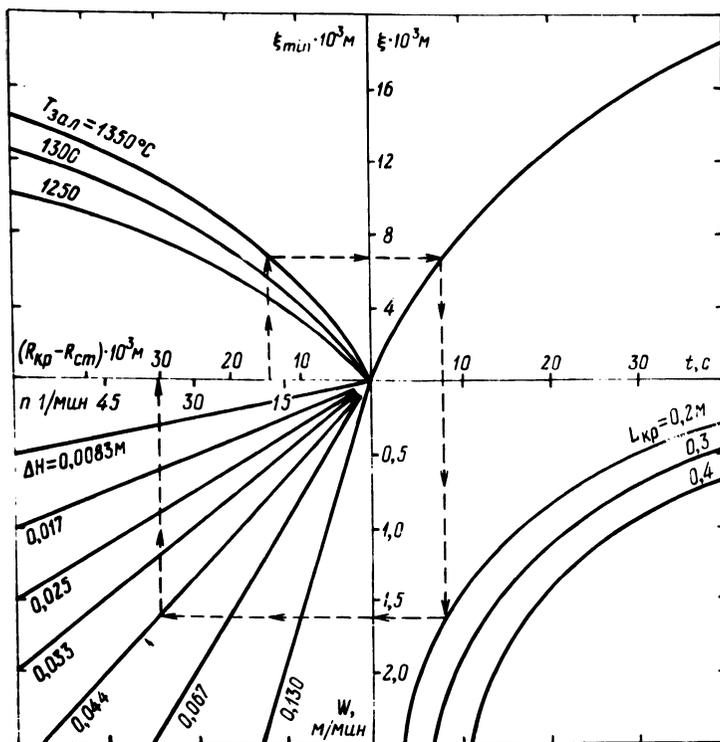


Рис. 1. Номограмма для определения технологических параметров непрерывного литья.

так как номограмма построена для предельных значений скорости (чугунных заготовок диаметром 80–120 мм с различной толщиной стенки вплоть до сплошной).

Таким образом, проведенные эксперименты позволили построить номограмму, связывающую между собой основные технологические параметры литья, которая дает возможность по заданным геометрическим параметрам заготовки определить температуру заливки, время формирования заготовки в кристаллизаторе, скорость литья и режим движения заготовки.

УДК 621.746.047

И.В.ЗЕМСКОВ, В.А.ГРИНБЕРГ, Р.Н.ХУДОКОРМОВА,
П.А.ШАГОВ

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИТЬЯ

Режим заполнения форм на установках поворотного типа, влияющий на формирование свойств отливок, кинетику затвердевания, газовый режим формы и качество поверхности литья, определяется: площадью сечения питателей, размерами стержневой полости и металлопровода, угловой скоростью поворота узлов установки. Для определения оптимальных значений этих параметров литья разработана номограмма (рис. 1). На поле I представлена зависимость линейной скорости подъема уровня металла в стержневой полости разных размеров от числа Рейнольдса. На поле II – зависимость линейной скорости от угловой скорости поворота узлов установки для разных соотношений размеров стержневой полости и металлопровода, определяемого соотношением

$\epsilon = \frac{d_{\text{ст.п}}}{d_{\text{м}}}$, где $d_{\text{ст.п}}$ – диаметр стержневой полости; $d_{\text{м}}$ – диаметр металлопровода. На поле III представлена зависимость суммы максимальных значений амплитуд отклонений уровня металла в форме от статического положения, на поле IV – зависимость времени заполнения формы от линейной скорости подъема уровня металла для форм различной высоты.

Исходя из рода сплава по справочным данным выбирается значение числа Рейнольдса для центральной полости формы. Из условия $Re_{\text{д}} = Re_{\text{ск}}$ для заданного значения диаметра стержневой полости определяется максимально допустимое значение $V_{\text{л}}$ (I). По заданному значению ϵ и найденному $V_{\text{л}}$ находится значение угловой скорости поворота узлов установки ω (II). Затем по значению $V_{\text{л}}$ и соотношению площадей сечений стержневой полости и

металлопровода $S = \frac{F_{\text{стп}}}{F_{\text{м}}}$ (III) находится суммарное значение максимальных