

**ВЛИЯНИЕ ТИПА КОКИЛЯ НА ВРЕМЯ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА**

Процессы затвердевания отливки и прогрева формы при различных способах литья отличаются многообразием теплового взаимодействия. Формы условно подразделяют на группы по интенсивности охлаждения в них отливки и прогрева самой формы. Для неметаллических форм характерны малая интенсивность охлаждения отливки и большая интенсивность прогрева формы. Для кокиля характерной является средняя скорость охлаждения отливки и прогрева формы [1].

При прогреве кокиля различают два периода его теплового взаимодействия с затвердевающей отливкой. Сначала кокиль прогревается в глубину и ведет себя в тепловом отношении как полуограниченное тело. Затем, когда фронт температуры доходит до наружной поверхности, эта поверхность нагревается и перепад температуры по толщине формы уменьшается.

Цель настоящей работы - определение зависимости температуры кокиля (окрашенный кокиль и кокиль с искусственным воздушным зазором) и чугуновой отливки от времени затвердевания, используя метод исключения переменных, разработанный А.И. Вейником [2].

В качестве отливки выбрана отливка ступицы, изготовленной из высокопрочного чугуна.

Исходя из конструкции ступиц (наличие ребер) и разработанной технологической схемы отливки, следует, что при раскрытии кокилей отливка должна оставаться в верхней половине кокиля.

Температуру поверхности отливки рассчитывали по формуле [3]

$$g_1 = \frac{g_{кр} \frac{\beta \xi}{\lambda_1 n_1} g_2}{1 + \frac{\beta \xi}{\lambda_1 n_1}}, \quad (1)$$

Глубину прогрева формы определяли из уравнения

$$X = \frac{\lambda_2 n_2}{\beta} \frac{g_2}{g_{кр} - g_2} \left( 1 + \frac{\beta \xi}{\lambda_1 n_1} \right), \quad (2)$$

где  $\vartheta_{кр} = T_{кр} - T_0$ ;  $\vartheta_1 = T_1 - T_0$ ;  $\vartheta_2 = T_2 - T_0$ ;  $\vartheta_3 = T_3 - T_0$ ;  $T_{кр}, T_1, T_2, T_3, T_0$

– температура соответственно кристаллизации, поверхности оливки, внутренней и наружной поверхности кокиля и его начальная температура;  $\xi$  и  $X_2$  – толщина соответственно затвердевшей части оливки и стенки кокиля;  $n_1$  и  $n_2$  – показатели степени параболы, описывающие температурное поле соответственно затвердевшей оливки и прогретой части формы;  $\beta$  – термическая проводимость зазора между отливкой и кокилем;  $\lambda_1, \lambda_2$  – теплопроводность материала оливки и формы.

В уравнения (1) и (2) не входят величины, характеризующие конфигурацию отливки и кокиля. Поэтому их можно использовать для расчетов в нашем случае.

В результате расчетов была определена продолжительность затвердевания оливки ступицы в кокиле с воздушным зазором и в окрашенном кокиле. Оказалось, что продолжительность затвердевания оливки ступицы в кокиле с воздушным зазором в 3,7 раза больше, чем в кокиле без зазора.

#### Список литературы

1. *Ефимов В.А.* Специальные способы литья / Ефимов В.А., Анисович Г.А., Бабич В.Н. и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 436с.
2. *Вейник А.И.* Приближенный расчет процессов теплопроводности. М.: Машиностроение, 1982. – 184с.
3. *Лысенко Т.В., Степаненко А.В., Худенко Н.П.* Определение коэффициента теплопроводности противопожарных покрытий стержней с использованием регрессионного анализа / Восточно-европейский журнал передовых технологий – 2011. – № 4/5 (52). – С. 34 – 36.