

РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ

Для практики литейного производства представляет известный интерес определение параметров приемной чаши и литниковой системы в условиях автоматического заполнения полости литейных форм.

Характеристики приемной чаши и литниковой системы во многом зависят от способа подвода металла в форму. Рассмотрим олучай подвода металла в форму сифоном (рис.1). Отливка совместно с литниковой системой имеет вес G кг и среднюю величину площади горизонтального сечения $F_{от}$. По расчету время заполнения формы через литниковую систему, имеющую площадь сечения питателей $\Sigma F_{пит}$ (см²) и коэффициент расхода μ , составляет τ , (сек).

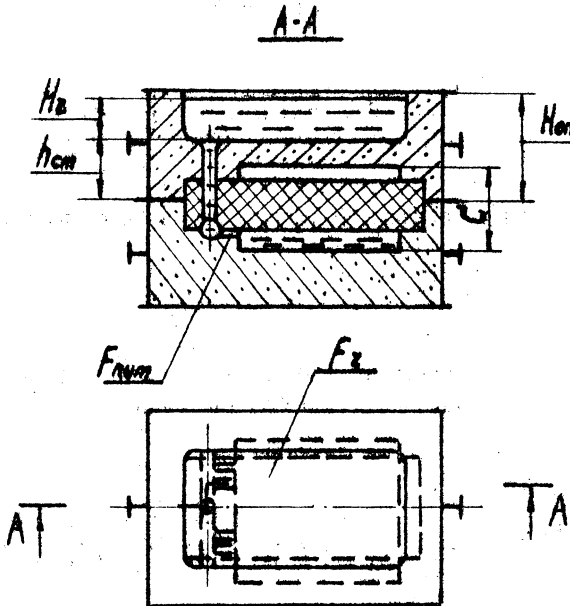


Рис.1. Схема подвода металла в форму сифоном

По технологическим соображениям в производственных условиях высота опки верха имеет величину H_{on} (см). Автоматическое заливочное устройство за время работы τ_k (сек) выдает с постоянным весовым расходом $G_{ск} = \frac{G}{\tau_k} = const$ дозу металла, равную весу металла в форме G (кг). По окончании работы заливочного устройства в чаше с площадью горизонтального сечения F_z (см²) установится уровень высотой H_z (см).

При подводе металла сифоном литниковая система испытывает на себе влияние формы, начиная с первых моментов ее заполнения. За время работы заливочного устройства не только заполнится приемная чаша, но и часть формы O (см), объем которой составит

$$\frac{G_{ск} \cdot \tau_k}{\gamma} - H_z \cdot F_z.$$

Данный объем занимает в форме высоту

$$\frac{\frac{G_{ск} \cdot \tau_k}{\gamma} - H_z \cdot F_z}{F_{om}} = \frac{G_{ск} \cdot \tau_k}{\gamma \cdot F_{om}} - H_z \frac{F_z}{F_{om}} = C - \frac{H_z \cdot F_z}{F_{om}}.$$

Полное время заполнения формы при сифонном подводе металла

$$\tau_3 = \tau_k + \tau_1^{IV}, \quad (I)$$

где

τ_1^{IV} - время опорожнения чаши от уровня H_z до нуля.
Время τ_1^{IV} вычисляется по формуле гидравлики [I]

$$\tau_1^{IV} = \frac{2 F_z F_{om}}{(F_z + F_{om}) \sum F_{лит} \sqrt{2g}} \left(\sqrt{H_{on} - C + H_z \frac{F_z}{F_{om}}} - \sqrt{H_{on} - C - H_z} \right) \quad (2)$$

Решая совместно уравнения (I) и (2), имеем

$$\frac{(\tau_2 - \tau_n)(F_2 - F_{om}) \sqrt{\sum F_{num} \sqrt{2g}}}{2 F_2 \cdot F_{om}} = \sqrt{H_{on} - C + H_2 \frac{F_2}{F_{om}}} - \sqrt{H_{on} - C - H_2} \quad (3)$$

Пользоваться уравнением (3) для определения входящих в него параметров сложно, а разрешить его аналитически относительно параметра H_{on} так же представляет значительные трудности. Рациональное решение можно получить методом номографии [2]. Если обозначить левую часть уравнения (3) как

$$U = \frac{(\tau_2 - \tau_n)(F_2 - F_{om}) \sqrt{\sum F_{num} \sqrt{2g}}}{2 F_2 \cdot F_{om}} \quad (4)$$

то уравнение (3) примет вид

$$U = \sqrt{H_{on} - C + H_2 \frac{F_2}{F_{om}}} - \sqrt{H_{on} - H_2 - C} \quad (5)$$

Решения уравнения (5) на рис.2 представлено номограммой с подвижным непрозрачным транспортом. Ключ пользования номограммой указан на самой номограмме. Используя совместно уравнение (4) и номограмму, можно довольно просто определить параметры процесса заполнения формы.

Л и т е р а т у р а

1. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика. М-Л., "Энергия", 1964.

2. Хованский Г.С. Номограммы с ориентированным транспарантом. М., Гостехтеориздат. 1957.

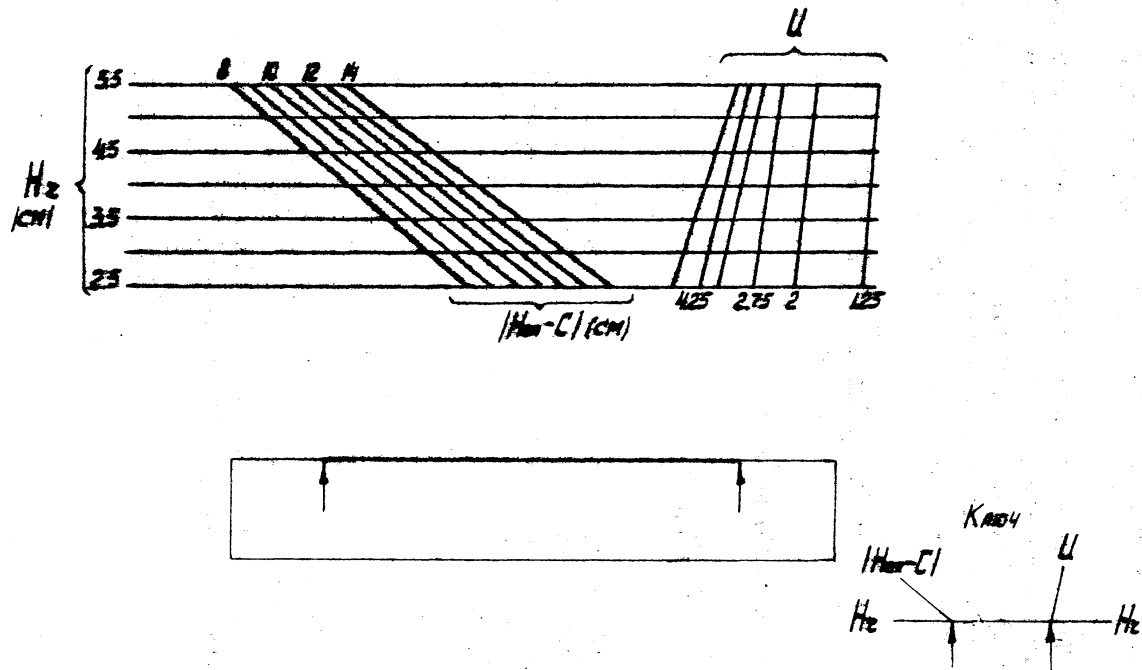


Рис.2. Номограмма уравнения (5)