

Демченко Е.Б.

Белорусский национальный технический университет

Основы выбора принципиальных схем непрерывного литья, вопросы проектирования оборудования и оснастки, расчёта оптимальных тепловых и технологических параметров освещены в более ранних работах. Но не смотря на это, большой интерес представляет собой расчёт одного из основных технологических параметров – предельной скорости вытяжки отливки. Она даёт представление о возможностях способов вообще, а также о том, какими резервами, с точки зрения производительности процесса, в каждом отдельном случае можно располагать.

Вычислить предельную скорость вытяжки отливки можно используя математическую зависимость для расчёта критической высоты мениска расплава $h_{кр}$, при которой образуются заплывы на поверхности отливки

$$h_{кр} = \sqrt{\frac{2(\sigma + \sigma_s \xi)(1 - \cos \varphi)}{\rho g}}$$

При заполнении формы струя может слиться с расплавом, если её живая сила в состоянии преодолеть силы поверхностного натяжения плёнки и прочности корки. При этом металлостатическое давление внутри расплава определяется скоростным напором струи

$$F = \frac{\gamma_1 w^2}{2g}$$

где w – скорость движения струи и критической высотой мениска расплава

$$F = h_{кр} \gamma_1$$

Решая совместно получим

$$w = \sqrt{2gh_{кр}}$$

Исходя из условий равенства объёмных расходов расплава через литниковую систему и кристаллизатор окончательно имеем

$$W = 4,43 \sqrt{h_{кр}} \left(\frac{d}{D}\right)^2,$$

где d и D – диаметры струи и отливки, а W – предельная скорость вытяжки отливки.

В качестве примера вычислили W для литья сплошной отливки ($d/D=0,2$; $w_{cp}=0,56$ м/мин, $h_{кр}=0,0031$ м): $W=(0,52 \dots 0,56)$ м/мин.

Результаты таких расчётов являются основой для корректировки технологического процесса вертикального непрерывного литья.