

## МЕТОД ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПРИБЫЛЕЙ

В настоящее время в литейном производстве предъявляются высокие требования к точности проектирования литейной технологии и оперативности её реализации. В предыдущей работе [1] был сформулирован универсальный подход к определению оптимальных размеров прибылей, устанавливаемых на стальных отливках для предупреждения усадочных дефектов. В основу этого подхода легло решение задачи минимизации объема методом неопределенных множителей Лагранжа. Названный метод позволил разработать универсальные аналитические соотношения для поиска оптимальных размеров прибылей разной конфигурации: цилиндрической, полушаровой (с цилиндрическим основанием) и конической.

Для цилиндрической прибыли (см. рис. 1, а) получено:  $H^3 - \frac{6R_o}{1-\beta}H^2 - \frac{4V_o\beta}{\pi(-\beta)} = 0$ ,  $D=H$ , где  $R_o$  - приведённая толщина отливки,  $V_o$  - объём отливки,  $\beta$  - относительная объемная усадка при затвердевании,  $D$  и  $H$  - диаметр и высота прибыли соответственно.

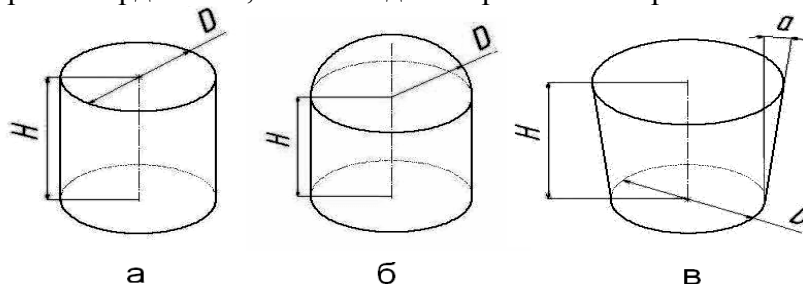


Рис. 1. Конфигурация прибылей: а) цилиндрическая; б) полушаровая (с цилиндрической частью); в) коническая

Для полушаровой прибыли (с цилиндрической частью) аналогичное соотношение имеет вид:  $H^3 - \frac{3R_o}{1-\beta}H^2 - \frac{3V_o\beta}{5\pi(-\beta)} = 0$ ,  $D=2H$  (см. рис.1, б). Для конической прибыли,

$H^3 - \frac{6R_o}{1-\beta}H^2 - \frac{12V_o\beta}{\pi(-\beta)(3+4tg^2\alpha)} = 0$ , соотношение  $D$  и  $H$  имеет вид  $D=H(\sqrt{1+tg^2\alpha}-tg\alpha)$ , где  $\alpha$  - конусность прибыли (см. рис.1, в).

Расчеты для отливок из стали (при  $\beta=0.05$ ) показывают, что оптимальное соотношение  $R_n/R_o$  находится в пределах, применяемых в практических расчетах, а  $V_n/V_o$  хорошо согласуется с рекомендуемым для стальных отливок технологическим выходом годного [2].

В ходе проведённой работы выяснено, что данная методика практически применима, а на её основе в дальнейшем целесообразно разработать программный модуль, предоставляющий начальные данные о конфигурации и размерах прибылей, питающих отливку, для моделирования литейных процессов [3].

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Лаптев А.П., Голод В.М. Определение размеров прибылей с помощью модифицированного уравнения Адамса-Тейлора. - Сб. XXXV НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбГПУ, 2007.
2. Василевский П.Ф. Технология стального литья. - М., Машиностроение, 1974.
3. Hattel J. Fundamentals of numerical modelling of casting processes. - Polyteknisk Forlag, 2005.