

Д.О. Пустовалов

D.O. Pustovalov

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Perm National Research Polytechnic University

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПРИБЫЛЕЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИИ С ПОСЛЕДУЮЩИМ АНАЛИЗОМ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ PROCAST

OPTIMIZATION OF PROFITS FOR THE CONSTRUCTION OF STEEL CASTINGS COMPLEX CONFIGURATION WITH SUBSEQUENT ANALYSIS USING PROCAST

Рассмотрена оптимизация конструкции прибылей методом вписанных сфер с целью повышения технологического выхода годного по 3D-модели отливки и анализ полученных результатов программным комплексом ProCAST.

Ключевые слова: проектирование прибылей, метод вписанных сфер, программный комплекс ProCAST, технологический выход годного, дефекты усадочного характера.

We consider the optimization of the design method of the inscribed sphere of profits in order to increase the output of suitable technology for the 3D model of the casting and analysis of the results of a program complex ProCAST.

Keywords: design of the profits, the method of inscribed spheres, software package ProCAST, output of suitable technology, shrinkage defects character.

Наряду с технологическими проблемами литейного производства, такими как устранение усадочных раковин и пористости, специалистами решается задача повышения технологического выхода годного (ТВГ) за счет снижения металлоемкости литейных форм, что влияет на количество расходуемого материала.

Нами осуществлено проектирование прибылей методом вписанных сфер по 3D-модели отливки и последующий анализ полученных результатов программным комплексом ProCAST, в ходе этого рассмотрены различные способы заливки детали, при этом ТВГ составил 30 % (рис. 1, 2).

Дальнейшее повышение ТВГ можно обеспечить за счет изменения конфигурации прибыли в более массивной части детали, т.е. на большом кольце.

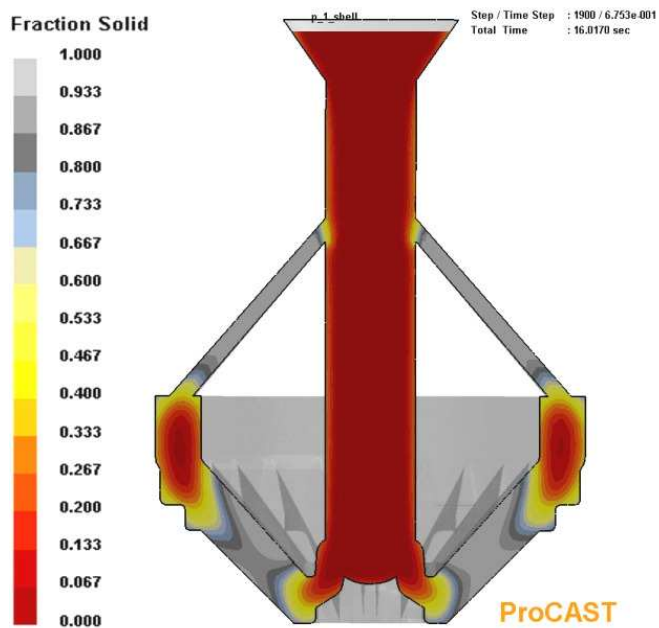


Рис. 1. Схема затвердевания отливки

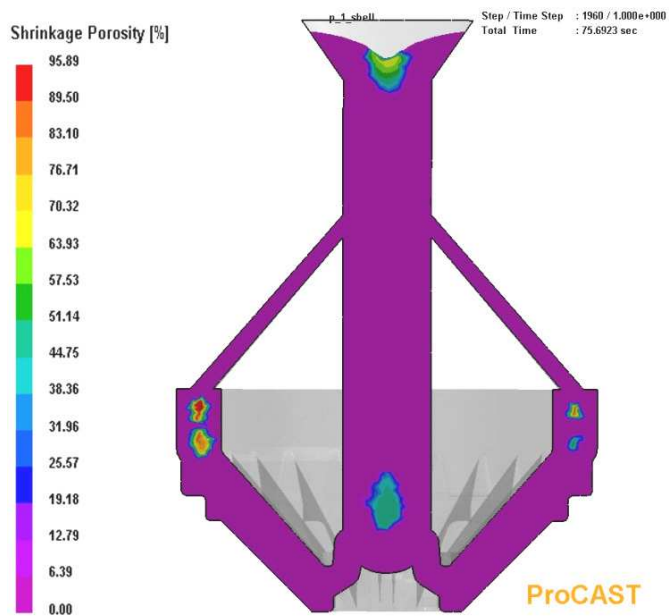


Рис. 2. Зоны пористости по сечению в отливке

Для облегчения расчетов из модели отливки был выделен сегмент (1/4). Прибыль в данной работе построена так же, как и в другом нашем исследовании*, за исключением того, что высота прибыли от отливки составляла три диаметра теплового узла вместо двух, были удалены элементы, питающие прибыль жидким металлом непосредственно из стояка, и изменено положение прибыли относительно оси изделия.

Оптимизация конструкции прибыли на верхнем кольце детали заключается в следующем. Прибыль построена с помощью метода вписанных сфер, и вершина прибыли была перемещена на угол 25° относительно оси детали. Это привело к уменьшению диаметра и, следовательно, объема самой прибыли (рис. 3).

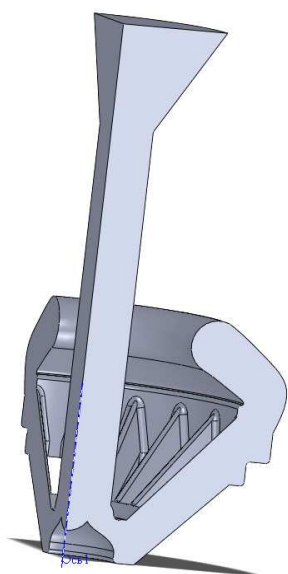


Рис. 3. Вид отливки с модифицированной прибылью

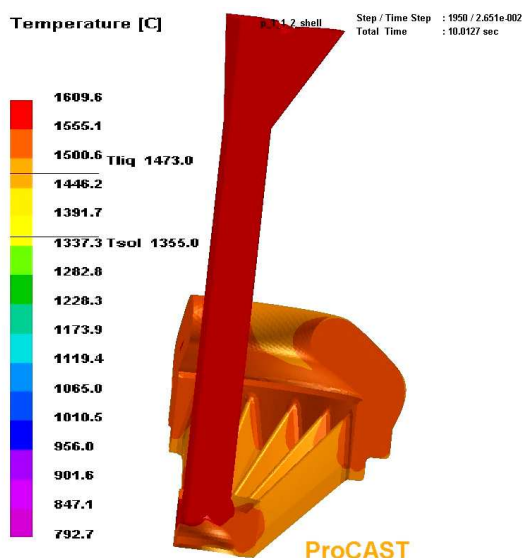


Рис. 4. Распределение тепловых потоков по сечению отливки с модифицированной прибылью

Расчет программного комплекса ProCAST показывает, что равномерность заполняемости и направленность кристаллизации обеспечиваются (рис. 4, 5), усадочные дефекты не затрагивают тело отливки, оставшись в прибыли (рис. 6). В целом изменение конфигурации прибыли не повлияло на результаты заливки, однако технологический выход годного для данной конструкции составит уже 38 %.

* Пустовалов Д.О., Самусев И.В. Конструирование прибылей для стальных отливок сложной конфигурации с последующим анализом в программном комплексе ProCAST // Инновационные технологии в машиностроении: материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Пермь, 24–25 мая 2012 г. С. 51–58.

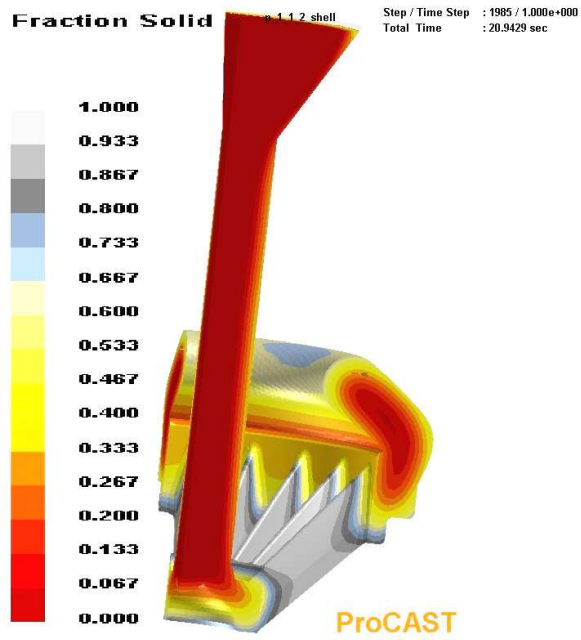


Рис. 5. Схема затвердевания отливки с модифицированной прибылью

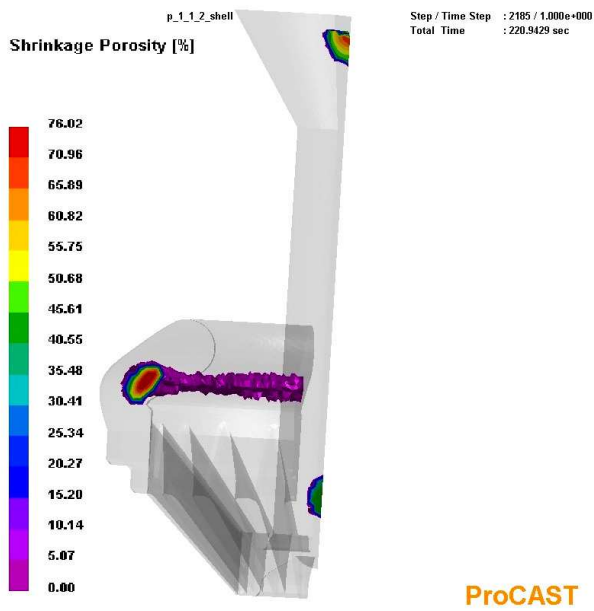


Рис. 6. Зоны пористости по сечению в отливке с модифицированной прибылью

Таким образом, использование программного комплекса ProCAST для анализа результатов заливки при проектировании отливки и литниковой питающей системы не только существенно ускоряет и упрощает процесс изготовления детали, но и позволяет оптимизировать ТВГ отливки до внедрения ее в производство, что ведет к значительному уменьшению материальных и трудовых ресурсов. По результатам данных расчетов программным комплексом ProCAST можно сделать вывод: наклон прибыли в сторону центральной оси симметрии отливки является рациональным, так как увеличение ТВГ составляет 8 %.

Получено 3.09.2012

Пустовалов Дмитрий Олегович – аспирант, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: Pustovalov.dmitrii@inbox.ru).

Pustovalov Dmitriy Olegovich – Postgraduate Student, Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, Komsomolsky av., 29, e-mail: Pustovalov.dmitrii@inbox.ru).