

УДК 621.74

ОБЗОР МЕТОДИК РАСЧЕТА ПРИБЫЛЕЙ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК

Дарья Александровна Бондарчук

*Студентка 6 курса,
кафедра «Литейные технологии и оборудование»
Московский Государственный Технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А. Ю. Коротченко,
к.т.н., доцент кафедры «Литейные технологии»*

Вопрос, связанный с обеспечением направленного затвердевания отливки является ключевым в разработке технологии. Правильный выбор конфигурации, места установки и расчет прибылей обеспечивает получение плотных отливок с требуемым уровнем технологических свойств, позволяет снизить брак отливок и как следствие себестоимость литья и повысить конкурентоспособность производства.

В настоящее время известно большое количество инженерных методик расчета прибылей. Некоторые методики характеризуются универсальностью применения, некоторые применимы к конкретным сплавам и конфигурациям прибылей. В основе большинства методик лежат зависимости, найденные эмпирическим или полуэмпирическим методами. В статье приведены методики, нашедшие наибольшее применение в настоящее время при проектировании литниково-питающих систем для стальных фасонных отливок. Рассмотрены следующие методики:

- ✓ Метод Пржибла;
- ✓ Метод Р. Намюра, Я.И. Шкленника;
- ✓ «Американская» методика;
- ✓ Упрощенный метод УЗТМ;
- ✓ Метод Василевского.

Сравнение методик проводилось по объему прибыли для 10 тепловых узлов, имеющих форму кольца с соотношением $d/D=0,6$; $H/D=0,15$.

Сплав: высоколегированная сталь аустенитного класса 12X18H9ТЛ.

Рассматриваемые типы прибыли: призматическая закрытая прямая, цилиндрическая закрытая отводная, призматическая открытая прямая.

Представленные методики являются весьма трудоемкими для расчетов. В целях упрощения расчетов и сокращения времени автором статьи разработано приложение в программе Excel, позволяющее рассчитать размеры прибылей по нескольким методикам. Входными данными для расчета являются:

- ✓ Число тепловых узлов;
- ✓ Объем узла;
- ✓ Площадь поверхности охлаждения;
- ✓ Приведенный размер;
- ✓ Марка сплава.

Выходными данными расчета является: объем прибыли. Данное приложение имеет встроенную базу коэффициентов для различных методик, находящуюся во вкладке «Справка».

Выводы:

1. Большинство существующих методик расчета размеров прибылей для стальных фасонных отливок являются эмпирическими.
2. Для небольших тепловых узлов результаты расчета размеров прибылей имеют небольшой разброс относительно усредненного значения по всем методикам. С увеличением размера теплового узла данный разброс увеличивается и у технолога возникает вопрос: «Какой методикой пользоваться для определения размеров прибылей?».
3. Представленные методики являются универсальными, но весьма трудоемкими с точки зрения инженерных расчетов. В целях упрощения решения задачи автором статьи было разработано приложение, позволяющее определять размеры прибылей по нескольким методикам.
4. Приведенные методики позволяют определить лишь приблизительный размер прибылей. Для проверки работы прибылей, рассчитанных по приведенным методикам, необходимо осуществлять моделирование затвердевания отливки в современных пакетах программ, например, таких как Flow 3D.

Литература

1. Галдин Н.М., Чистяков В.В., Шатульский А.А. Литниковые системы и прибыли для фасонных отливок. - М.: Машиностроение, 1992 – 256 с, с ил.
2. Трухов А.П., Сорокин Ю.А., Ершов М.Ю. и др.; Под ред. А.П. Трухова. –М.: Издательский центр «Академия», 2005. - С. 77-78.
3. Christoph Beckermann. Yield improvement and defect reduction in steel casting. Final technical report. The university of Iowa. 2004