

газов. У ряда сплавов вблизи от температуры ликвидуса наблюдается увеличение объема, называемое предусадочным расширением.

Для характеристики усадки на различных этапах формирования отливки используют следующие способы ее оценки. Объемная усадка – относительное изменение объема сплава – используется для характеристики изменения в жидком или твердожидком состоянии, а также для полного изменения объема. Линейная усадка оценивает относительное изменение размеров отливки с момента перехода ее в твердое или твердожидкое состояние с разрозненными включениями жидкой фазы и твердой наружной коркой. Литейная усадка – относительная (в процентах) разность линейных размеров модели и отливки. Она оценивает полное изменение размеров отливки и поэтому наиболее удобна для использования в технологических расчетах и операциях. Литейная усадка зависит не только от свойств и состояния сплава, но также от конструкции отливки и формы, от технологических условий литья и других факторов. В связи с торможением усадочного процесса формой (для фасонных отливок) необходимо различать свободную и затрудненную усадку, которые численно не совпадают.

Линейная усадка большинства сплавов колеблется в пределах 0,7 – 2,2 % (углеродистой стали 1,2 – 2,2 %, серого чугуна 0,7 – 1,3 %, силумина 1 – 1,2 %, магниевых сплавов 1 – 1,6%, бронзы 1 – 1,5 %).

А.А. Бочвар в своих исследованиях установил, что в сплавах, кристаллизующихся в интервале температур, линейная усадка проявляется после образования в отливке твердого кристаллического скелета когда, несмотря на наличие остаточного количества жидкости, в целом отливка ведет себя как твердое тело. В зависимости от формы первичных кристаллов, степени развития и разветвленности дендритов количество твердой фазы, при котором формируется твердый скелет, колеблется в очень широких пределах – от 20 до 80 % от общего объема сплава.

Таким образом, знание значения коэффициента усадки расплава позволяет грамотно рассчитать параметры литниковой системы, геометрию питающих прибылей, тем самым избежать дефектов усадочного происхождения

УДК 621.743.074:544.332-971.2

Исследование влияния технологических элементов литниковой системы с теплофизическими свойствами прибылей на формирование качества отливок

Магистрант Кобяков К. В.
Научный руководитель – Фасевич Ю.Н.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Совершенствование применяемых на сегодняшний день методов литья и разработка новых, позволяющих получать годные отливки с одновременным снижением себестоимости готовой продукции и повышением производительности, являются основными задачами литейного производства. Основная доля металлоотходов, повышающая себестоимость литья, связана с несовершенством существующих методов питания.

Себестоимость отливок, возрастает, в том числе, из-за недостаточно эффективной переработки отходов, которые подвергаются основному на сегодняшний день виду переработки – переплаву, в результате чего увеличиваются безвозвратные потери металла.

Скрытность течения процесса кристаллизации расплава в литейной форме существенно затрудняет возможность ликвидации возникающих при этом усадочных дефектов отливок. Как известно образование усадочных рыхлот, раковин и пористости связано с совокупностью явлений, приводящих к сокращению объема и линейных размеров сплава, залитого в форму, при его затвердевании и охлаждении.

Также механизм образования усадочных явлений в отливке зависит от положения сплава на диаграмме состояния и интенсивности теплообмена в системе «литниковая система–отливка–прибыль». А теплофизические условия кристаллизации отливки, в свою очередь, обусловлены геометрией и технологией изготовления литейной формы (например, песчаная форма), которые также в определенной степени определяют величину и место образования усадочного дефекта.

Для устранения усадочных дефектов планируемым технологическим приёмом становится применение технологических элементов с необходимыми теплофизическими свойствами.

В настоящем работе апробировался метод расчета пространственного распределения, основанный на уравнениях неразрывности, которые используются в условиях движущейся жидкости в затрудненном объеме. Алгоритм метода моделирования общего газовыделения для отливок сложной конфигурации показал, что давление газов изменяется по всему объему системы «литниковая система–отливка–прибыль». В основе метода лежит идея о том, что процесс кристаллизации имеет две составляющие, связанные с гидродинамикой течения расплава и увеличением его плотности при фазовом переходе «прибыль–отливка».

В результате проведенных работ исследованы возможности применения элементов литниковой системы с теплофизическими свойствами прибылей в литейных цехах, определены отливки-представители, разработаны оптимальные габариты требуемых прибылей характеризуются наилучшим использованием полезного объема прибыли.

Для получения плотных стальных отливок должен быть обеспечен режим направленного затвердевания, под которым понимается такой процесс, когда наиболее удаленные от прибыли участки отливки полностью затвердевают в первую очередь, за ними затвердевают участки, расположенные под прибылью, а затем сама прибыль.

Питание в должной степени может быть обеспечено, если есть благоприятная разность давлений, температур и химических потенциалов. Осуществляется оно в результате направленной циркуляции жидкой фазы в системе «литниковая система–отливка–прибыль». Создавая необходимые разности давлений и температур, а также применяя различные методы физического воздействия, можно в той или иной степени управлять процессами питания отливок.

УДК 621.74

Белые износостойкие чугуны, используемые при работе в условиях абразивного и ударно-абразивного износа

Студенты: гр. 103311 Шут Е.А., гр. 10404113 Наркевич К.А.

Научный руководитель – Крутилин А.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Среди материалов хорошо работающих в условиях абразивного и ударно-абразивного износа представляют интерес специальные белые легированные чугуны. Белые износостойкие чугуны - сложнелегированные многокомпонентные сплавы с большим разнообразием структур и широким диапазоном свойств.

Это группа хромистых, марганцово-хромистых, никель- хромистых, хромомолибденовых и ванадиевых чугунов. Отсутствие в настоящее время сравнительных данных по износостойкости различных видов сплавов не позволяет однозначно решить вопрос о пригодности того или иного из них для конкретных условий эксплуатации.

Для получения высокой износостойкости необходимо применять легирование при оптимальном соотношении карбидо- и графитобразующих элементов химического состава в сочетании с определенными скоростями охлаждения, режимами плавки и модифицирования.