

Студент гр.104125 Максимик М.Ю.  
Научные руководители – Розум В.А., Бежок А.П.  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

При разработке технологии литейной формы для стальных отливок необходимо учесть большое количество факторов, влияющих на получение плотной, без усадочных дефектов отливки – правильно выбрать положение отливки в форме для обеспечения направленного затвердевания, определить количество, место установки прибылей, рассчитать их радиус действия, определить модуль отливки либо теплового узла и прибыли, объем прибыли, геометрию литниковой системы. При этом следует учитывать, чтобы объем металла в прибыли обеспечивал компенсацию усадочной раковины, образующейся при затвердевании отливки, и сама прибыль затвердевала в последнюю очередь.

Существующие методы расчета прибылей основаны на экспериментально полученных зависимостях различных параметров затвердевания и позволяют достаточно точно определять их размеры. Однако при расчете сложных по конфигурации отливок достаточно сложно точно определить параметры расчета. Не имея общей картины роста твердой фазы в отливке во время кристаллизации жидкой фазы трудно предположить возможность формирования дефектов в различных ее частях и, следовательно, подобрать оптимальную конструкцию прибыли и всей литниковой системы.

Отработка технологии литейной формы проводилась в условиях ОАО «Белоозерский энергомеханический завод» при изготовлении отливки «Било» из стали 110Г13Л. Данная отливка работает в жестких условиях ударно-абразивного износа и, соответственно, не должна иметь раковин и усадочной пористости.

Была проанализирована заводская технология получения отливки и выданы рекомендации по изменению размера прибылей. Опытные заливки металла показали, что увеличение размеров прибыли приводило к формированию усадочных раковин в объеме отливки. С целью оптимизации конструкции ЛПС была создана трехмерная модель отливки и ЛПС и промоделирован процесс заливки и кристаллизации отливки в системе анализа.

Результаты компьютерного моделирования показали, что для всех трех вариантов размеров прибыли возможно образование усадочных раковин в теле отливки, причиной которого является быстрое перемерза-

ние шейки прибыли, в то время когда в теле отливки и прибыли остаются зоны жидкой фазы. Устранение этого дефекта возможно за счет увеличения объема прибыли и площади поперечного сечения шейки прибыли. Однако оба эти варианта не приемлемы для данных условий. Увеличение объема прибыли резко снижает выход годного литья, а увеличение размера шейки затрудняет обрубку отливок, что скажется в конечном счете на их стоимости.

Решение данной проблемы заключается в использовании экзотермических вставок для повышения коэффициента полезного действия прибыли.