

УДК 621.74.043.1**ОСОБЕННОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ И ПИТАНИЯ ОТЛИВКИ «ПАТРУБОК»**

Узлов Михаил Геннадьевич

*Студент 6 курса,**кафедра «Литейные технологии»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Д.Э. Хилков,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Литейные технологии»*

Целью работы является проектирование литниково-питающей системы для отливки «Патрубок», получаемой литьем в кокиль, материал отливки АК7ч. Особое внимание уделяется герметичности отливки.

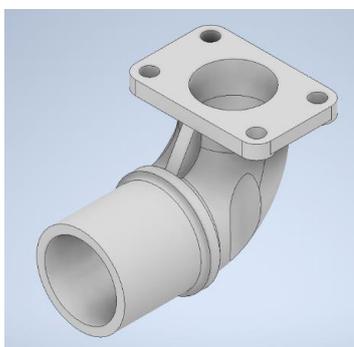


Рис. 1. 3D-модель детали «Патрубок»

Поставленные цели достигаются путем решения нескольких задач: выбора места подвода расплава к отливке, оптимизации литниково-питающей системы для исключения усадочных раковин и снижения микропористости в теле отливки. Проведены следующие исследования: двух вариантов подвода расплава к рабочей полости формы, влияния дросселя на скорость расплава в питателе, конфигурации технологических приливов, вариантов конструкции зумпфа.

Исследование литейных процессов проводилось в программе FLOW-3D. В ходе работы был произведен расчет объема прибыли и сечений литниковой системы по методу Й. Пржибыла описанному в учебнике Трухова А.П. [1]. Подвод расплава в рабочую полость осуществляется снизу, в качестве теплового узла был рассмотрен объем всей отливки.

$$V_{\Pi} = \frac{\varepsilon_{v\Sigma} \cdot K_{\Pi}}{1 - \varepsilon_{v\Gamma} \cdot K_{\Pi}} \cdot V_0$$

где V_0 – объем отливки;

K_{Π} – коэффициент прибыли, равный отношению объема прибыли к объему усадочной раковины;

$\varepsilon_{v\Sigma}$ – суммарная относительная объемная усадка сплава;

Результаты расчетов литниково-питающей системы приведены в таблице:

Таблица 1. Размеры элементов литниково-питающей системы

$F_{\Sigma\text{пит}}$	$F_{\text{кол}}$	$F_{\text{ст}}$	H_{Π}	V_{Π}	$S_{\text{очн}}$
406,2 мм ²	268,5 мм ²	132,7 мм ²	42 мм	185334 мм ³	4112 мм ²

Моделирование кристаллизации отливки показали положительный результат, усадочная раковина не поразила крепежный фланец, а также конструкционное ребро. Однако отливка поражена микропористостью.

А также был рассмотрен второй вариант подвода расплава – в торец, такой подвод упрощает отделение литниково-питающей системы, но после кристаллизации отливка все еще поражена микропористостью в 2%.

В анализе конфигурации зумпфов изображенных на рис. 2 и 3 наблюдается неравномерное распределение потоков расплава в коллекторе, и в дальнейшем уровень зеркала расплава находится на разных высотах в первой и второй рабочей полости формы соответственно (рис. 4). Применение конструкции зумпфа (рис. 5) описанной в справочнике Дубинина [3] дал положительный результат: равномерное распределение потоков расплава и одновременное заполнение формы. Также, к плюсам можно отнести меньшую металлоемкость данного зумпфа по сравнению с рассмотренными выше.

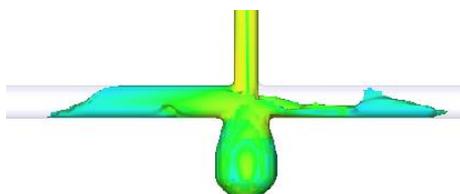


Рис. 2. Конфигурация зумпфа 1

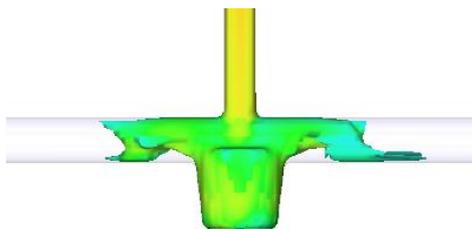


Рис. 3. Конфигурация зумпфа 2

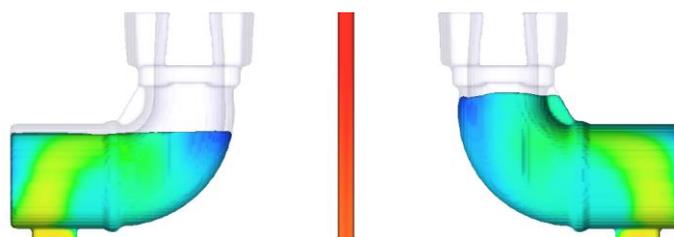


Рис. 4. Уровень зеркала расплава в рабочей полости формы

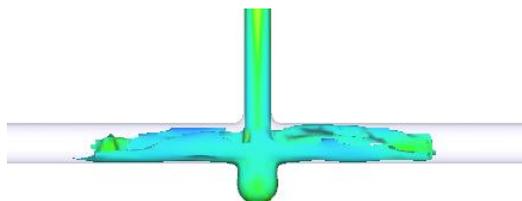


Рис. 5. Конфигурация зумпфа 3

Применение дросселя, при подводе металла снизу, позволило снизить скорость расплава в питателе, поле скоростей стало равномернее, а также позволило снизить уровень микропористости с 2% до 1.2%. Для оценки значения проходного сечения дросселя воспользовались соотношением, вытекающим из данных работы Рабиновича Б.В. [2].

$$F_{др} = \frac{1}{\mu} \cdot F_{ч\text{выбк}} \cdot \sqrt{\frac{H_ч}{H}}$$

где μ – коэффициент расхода литниковой системы для участка зеркало расплава в чаше – дроссель;

$F_{ч\text{выбк}}$ – площадь выпускного отверстия чаши;

$H_ч$ – уровень расплава в чаше относительно среза ее выпускного отверстия;

H – перепад высот между зеркалом расплава в чаше и дросселем.

По технологии изготовления отливки «Патрубок» необходимо обеспечить расположение отливки в подвижной полуформе кокиля при его раскрытии. Было проанализировано три варианта технологических приливов разной конфигурации, оптимальный из вариантов применен в конечной конструкции литниково-питающей системы.

Таким образом, удалось спроектировать литниково-питающую систему, позволяющую получить, качественную отливку без усадочных раковин и процентом микропористости в 1.2%.

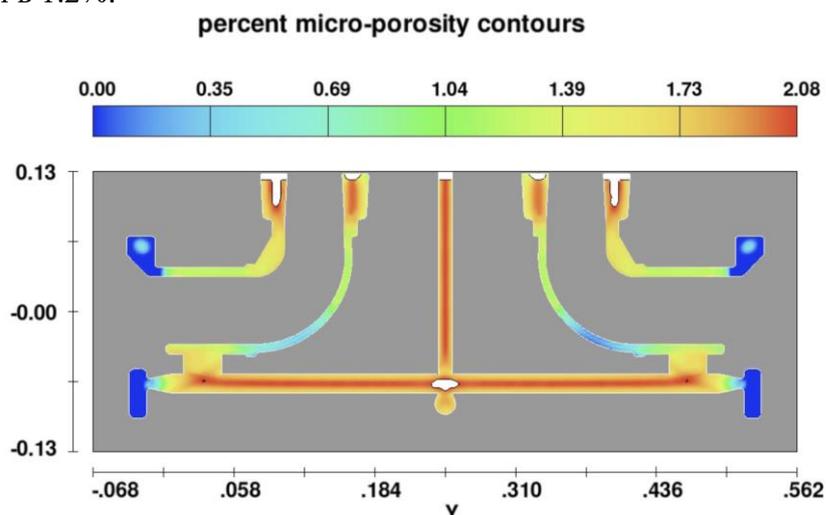


Рис. 6. Процент микропористости

Литература

1. Трухов А.П. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ А.П. Трухов, Ю.А. Сорокин, М.Ю. Ершов и др.; Под ред. А.П.Трухова. – М.; Издательский центр «Академия», 2005. – 528 с.
2. Рабинович Б.В. Введение в литейную гидравлику / Б.В. Рабинович. – М.: Машиностроение, 1966. – 422 с.
3. Дубинин Н.П., Беликов О.А., Вязов А.Ф и др. Кокильное литье: Справочное пособие. – Москва.: Машиностроение, 1967. – 460 с.: ил.; 22 см.