

УДК 621.74.01**Оптимизация Литниково-Питающей системы для изготовления отливки типа «зубчатое колесо»**

Бондаренко Николай Алексеевич

*Студент 4 курса,
кафедра «Литейные технологии»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Н.С. Ларичев,
к.т.н., доцент кафедры «Литейные технологии»*

Перед оптимизацией литниково-питающей системы для отливки типа «зубчатое колесо», был проведен предварительный расчет. Для него был использован метод Озанна-Диттера. По итогам предварительного расчета была построена модель, которая изображена на рис.1

Для проверки качества полученной модели, было проведено моделирование процесса затвердевания. Результат моделирования показан на рис.2.



Рис. 1. Исходная литниково-питающая система с отливкой

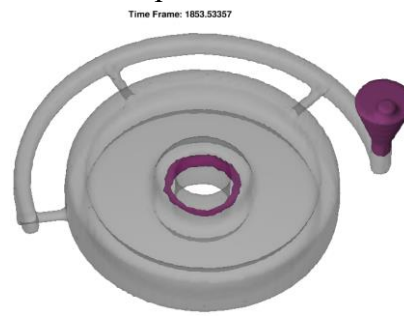


Рис. 2. Результат моделирования исходной ЛПС

На рис.2 можно заметить образование усадочного дефекта в виде раковины в центральной части отливки. Данный дефект можно устранить с помощью изменения геометрии элементов литниково-питающей системы, добавлением дополнительного питающего элемента и изменением технологии получения центрального отверстия.

Исходная система имеет относительно небольшой размер стояка. В первом варианте рассмотрим увеличение вертикального размера стояка – это приведет к увеличению скорости поступления расплава в литейную форму.

В вариантах 3 – 5 исследуем различные варианты геометрии питателей: обратные, дуговые, угловые. В исходной системе, вариант 1, используются прямые питатели.

Для варианта 6 рассчитаем прибыль относительно параметров исходной системы. В рамках варианта 7 увеличим объем питающего элемента на 20%.

В варианте 8 изменим технологию получения центрального отверстия – применим технологический напуск вместо песчаного стержня. Это приведет к осложнению механической обработки, однако позволит уменьшить питающие элементы системы. В варианте 9 рассмотрим добавление прибыли к новой технологии получения центрального отверстия отливки. Для варианта 10 проведем минимизацию напуска с помощью выреза в нижней части. В рамках вариант 11 добавим питающий элемент для системы из 10, рассчитанный по приведенным размерам.

Для анализа полученных результатов будем использовать два критерия. Первым является КИМ – коэффициент использования материала. Рассчитывать его будем как

отношение объема детали к объему литниково-питающей системы вместе с отливкой. Вторым критерием для сравнения разных вариантов литниково-питающих систем будет являться процент усадочных дефектов в отливке по результатам моделирования процесса затвердевания. Данный критерий будет выражаться в процентах и подсчитываться как отношение объема усадочных дефектов в отливке к объему отливки

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Итоговый расчет

№ п/п	Название	КИМ	Усадочный дефект %
1	Исходная система	0,81	0,75
2	Увеличенный стояк	0,82	0,47
3	Обратные питатели	0,836	0,91
4	Дуговые питатели	0,824	0,90
5	Угловые питатели	0,828	0,76
6	Расчетная прибыль	0,739	0,75
7	Увеличенная в объеме прибыль	0,738	0,67
8	Технологический напуск вместо песчаного стержня	0,780	0,36*
9	Технологический напуск вместе с рассчитанной прибылью	0,671	0
10	Технологический напуск с вырезом	0,782	0,38*
11	Технологический напуск с прибылью, рассчитанной по приведенным размерам	0,767	0,20*

* – указаны значения дефектов, находящихся в технологическом напуске, то есть в зоне, которая будет удалена последующей механической обработкой.

Из таблицы 1 следует, что наименьшее значение усадочного дефекта соответствует вариантам 9 и 11. Однако КИМ для 11 варианта больше, следовательно это система является самой оптимальной. Результат моделирования данного варианта представлен на Рис.3.

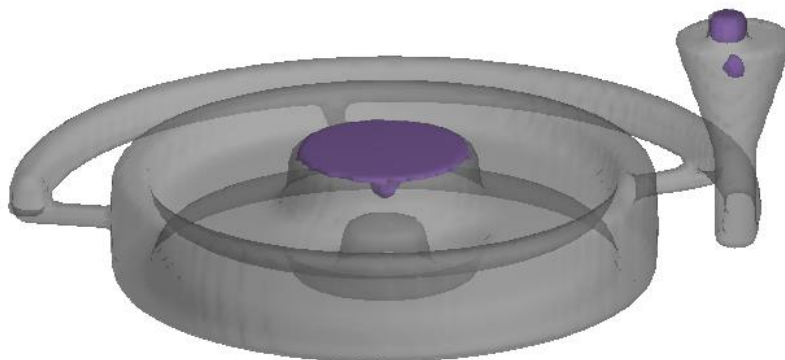


Рис. 3. Результат моделирования

В результате проделанной работы была выбрана оптимальная литниково-питающая система для изготовления отливки типа «зубчатое колесо».

Литература

1. Трухов А.П. Технология литейного производства. – М.:Академия, 2005.
2. Мащенко А.Ф. Прибыли для фасонных отливок. – М.:Тихоок, 2012.
3. Чуркин Б.С. Технология литейного производства. – М.:Урал, 2000.