

Оптимизация процесса получения отливки «Коллектор» Минского моторного завода с использованием средств имитационного моделирования литейных процессов ProCAST

Студент гр.104115 Цуканов С.В.
Научный руководитель – Немененок Б. М.
Научный консультант – аспирант Лущик П.Е.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью работы являлось исследование технологии получения отливки 245-1003033Д «Коллектор», а также оптимизация ее изготовления с использованием современных средств моделирования технологических процессов. С «Минского моторного завода» была получена готовая трехмерная модель (рисунок 1).

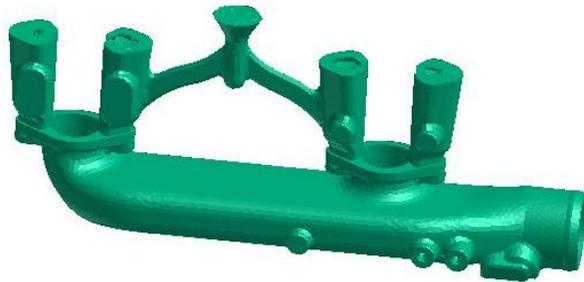


Рисунок 1 – Отливка 245-1003033Д «Коллектор»

Технология предусматривает литье в кокиль. Внутренняя полость выполняется стержнем, который крепится вакуумным присасыванием в полости формообразующей с помощью специальных знаковых частей.

Дефектность отливки выпускаемой в заводских условиях состоит в непригодности по герметичности в области прибылей. Для выявления этого дефекта был проведен расчет виртуального заполнения полости формы.

В результате моделирования были получены данные о распределении потоков металла внутри кокиля. Анализ полученных данных показал наличие нескольких мест слияния потоков, которые образуют оксидные пленки на их границах и впоследствии не полностью удаляются из тела отливки по причине некорректного подвода металла в тело отливки и расположения прибылей по отношению к питателям (рисунок 2).

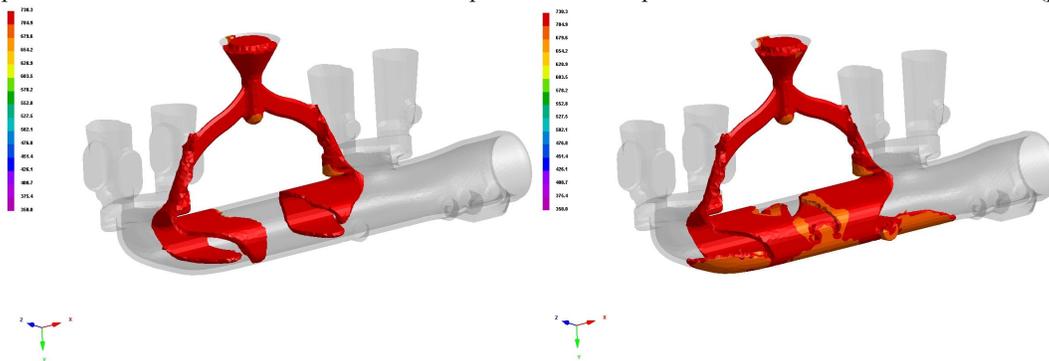


Рисунок 2 – Слияние потоков металла в теле отливки

Оставшиеся в теле отливки пленки с наибольшей вероятностью локализируются в месте наибольшего перегрева формы (рисунок 3). Данный тип дефектов может критично сказываться при прохождении испытаний на герметичность, что подтверждается натурным экспериментом.

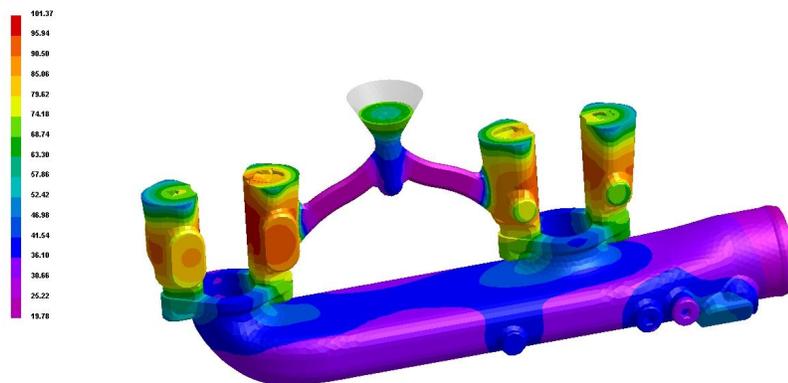


Рисунок 3 – Зоны локального перегрева

По результатам анализа были сделаны предложения по изменению геометрии и расположения литниково-питающей системы и проведение повторного анализа в ProCAST. Отливки с измененной геометрией литниково-питающей системы представлена на рисунке 4.

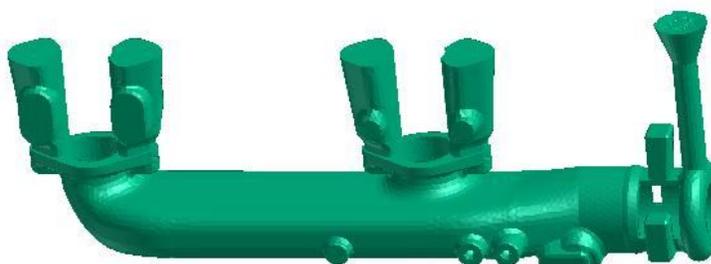


Рисунок 4 – «Коллектор» с изменой геометрией литниково-питающей системы

В результате анализа оптимизированной технологии можно сделать следующее заключение:

Изменение положения и геометрии ЛПС привело к более равномерному заполнению отливки металлом и уменьшению зон слияния потоков (рисунок 5), Отсутствие препятствий для выведения шлаковых включений и оксидных плен, а также отсутствие зон локального перегрева и наличие направленного затвердевания в проблемных участках (рисунок 6) позволит получить отливку с заданными эксплуатационными свойствами.

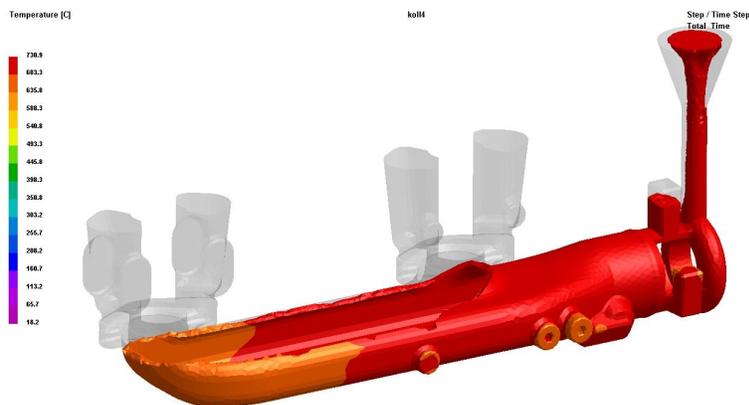


Рисунок 5 – Заполнение оптимизированной отливки «Коллектор».

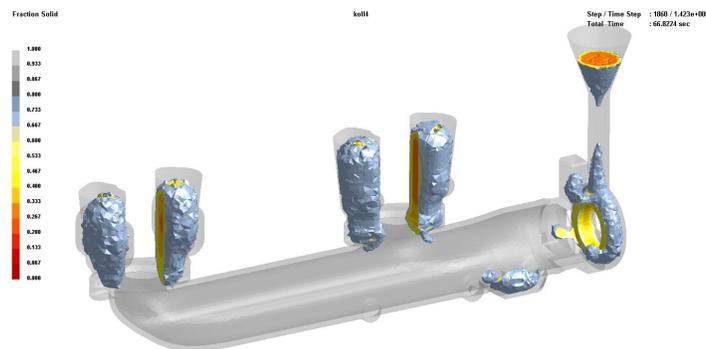


Рисунок 6 – Равномерное, направленное затвердевание в оптимизированной отливке.

УДК 621.74

Компьютерное моделирование технологии изготовления отливки «Дифференциал», изготавливаемой литьем по газифицируемым моделям

Студенты гр.104125 Калошин К.Л., Князев А.Г.

Научный руководитель - Рафальский И.В.

Научный консультант - аспирант Лушик П.Е.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Литьё по газифицируемым моделям по качеству фасонных отливок, экономичности, экологичности и высокой культуре производства наиболее выгодно. Мировая практика свидетельствует о постоянном росте производства отливок этим способом, которое в 2007 году превысило 1,5 млн т/год, особенно популярна она в США и, где всё больше льют отливки без ограничений по форме и размерам. Чаще всего форма из сухого песка вакуумируется на уровне 50 кПа, но также применяют формовку в наливные и легкоуплотняемые песчаные смеси со связующим. Отсутствие традиционных форм и стержней исключает применение формовочных и стержневых смесей, формовка состоит из засыпки модели песком с повторным его использованием на 95-97 %.

Целью данной работы было проведение компьютерного моделирования технологии изготовления отливки «дифференциал» (Рис. 1), изготавливаемой литьем по газифицируемым моделям для оценки наличия усадочных дефектов.

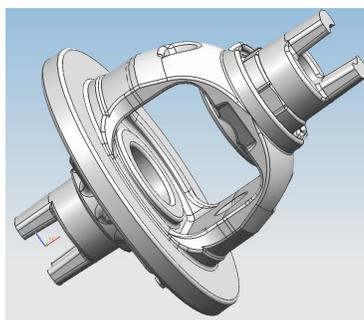


Рисунок 1 – Общий вид отливки «Дифференциал»

Для моделирования заливки были выбраны 3 вида литниковых систем: сифонная, боковая, и комбинированная.

После создания модели необходимо сгенерировать двухмерную сетку. Это наиболее быстро и удобно можно сделать в программе Visual Mesh, который является хорошим дополнением к ProCAST.

В Visual Mesh необходимо сгенерировать сетки не только для отливки, но и для формы. А также проверить на ошибки в построении, что бы не было разломов, пересечений и других дефектов. Готовую двухмерную сетку, после проверки надо экспортировать для работы с ней в ProCAST.

После того как сетка готова, открывается следующий модуль программы PreCAST. В нём задаются все условия и параметры моделируемого процесса. Геометрия должна содержать 3 элемента: часть пустого стояка, полость заполненную пеной и песчаную форму. Для материала отливки каких-либо специфических