

Ю. В. Гребнев, В. Ф. Жаркова, Н. С. Гарькавый

УСТРАНЕНИЕ БРАКА ОТЛИВКИ «СКОБА ПРИЦЕПНАЯ»

Волгоградский государственный технический университет

e-mail: lp@vstu.ru

В работе рассматривалась возможность прогнозирования появления дефектов усадочного характера и корректировки технологического процесса изготовления отливки путем применения моделирования в СКМ ЛП «ПолигонСофт».

Ключевые слова: дефекты усадочного характера, технологический процесс, моделирование литейных процессов

Yu. V. Grebnev, V. F. Zharkova, N. S. Garkavy

REMOVAL OF CASTING DEFECTS "TRAILER BRACKET"

Volgograd State Technical University

The paper considered the possibility of predicting the appearance of shrinkage defects and adjusting the technological process of casting manufacturing by applying modeling in SCM LP «Polygon Soft»

Keywords: shrinkage defects, technological process, modeling of casting processes

Введение

Использование систем компьютерного моделирования литейных процессов в настоящее время значительно облегчает работу технологов-литейщиков. Наиболее часто на предприятиях литейного производства используется СКМ ЛП «ПолигонСофт» [1]. Используя данную программу в разработке технологии изготовления отливки, технолог может исключить вероятность появления дефектов отливки на стадии проектирования.



Рис. 1. Отливка «скоба прицепная»

На тракторных заводах изготавливаются отливки различной номенклатуры, в том числе и отливка «скоба прицепная» (рис. 1).

«Скоба прицепная» используется для соединения трактора с сельскохозяйственным навесным оборудованием и испытывает значительные циклические нагрузки, поэтому наличие дефектов различного характера не допустимо, так как они ведут к поломке в процессе эксплуатации, и как следствие, к простоя сельскохозяйственной техники.

Используемая технология изготовления отливки «скоба прицепная» не позволит получить бездефектное литье. Брак отливок по усадочным раковинам составит 3–3,5 %, по шлаковым раковинам 0,9–1,2 %.

Всвязи с этим на кафедре Машины и технология литейного производства Волгоградского

технического университета было принято решение провести анализ существующей технологии изготовления отливки «скоба прицепная» и оптимизировать литейную технологию методом компьютерного моделирования по программе СКМ ЛП «ПолигонСофт».

В результате анализа в действующей литейной технологии были отмечены следующие недостатки:

- нерациональный подвод металла;
- конструкция литниковой системы не обес-

печивает задержание шлаковых включений;

- размеры и место расположения прибылей не обеспечивает получение отливок без усадочных дефектов.

Материалы и методы исследования

Работа была условно поделена на два этапа.

На первом этапе в программе трехмерного моделирования Solid Edge, была спроектирована модель отливки (рис. 2).

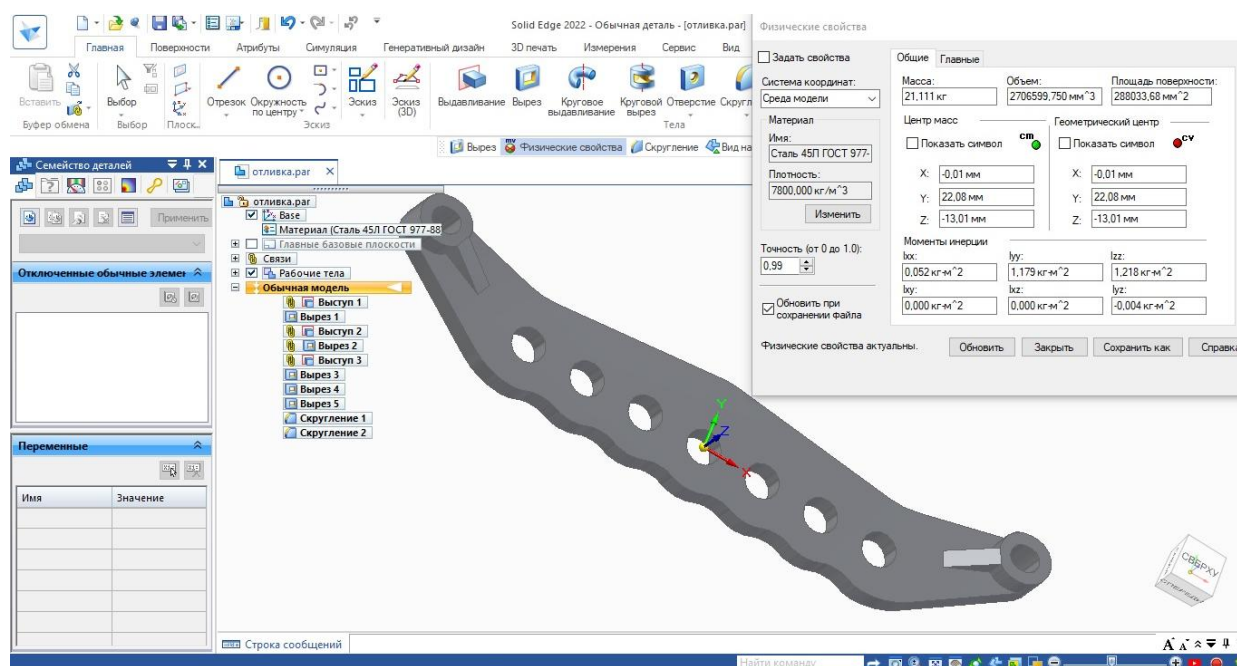


Рис. 2. Модель отливки

Система автоматизированного проектирования Solid Edge позволяет не только построить геометрическую модель любого изделия для машиностроения, но и провести анализ конструкции, и изучить физические свойства будущей детали. На рис. 2 также показаны такие физические свойства разработанной модели как масса, объем, площадь поверхности, физическая и геометрическая массы тела, моменты инерции. Все физические свойства определяются после задания марки сплава. В данном случае использовалась сталь 45Л ГОСТ977–88. Точное определение массы отливки позволяет более корректно определять технологические расчеты. Для проведения дальнейшего исследования в системе компьютерного моделирования процессов заливки СКМ ЛП «ПолигонСофт» в программе Solid Edge по разработан-

ной технологии изготовления отливки «скоба прицепная» был спроектирован куст отливок (рис. 3), который в дальнейшем был расположен в виртуальной форме.

Программа Solid Edge позволяет точно располагать элементы литниковой системы относительно отливки, моделируя их непосредственно по месту в среде сборочного чертежа.

На втором этапе исследование проводилось с использованием СКМ ЛП «ПолигонСофт».

На основе модели в формате step в сеточном генераторе Salome, который позволяет производить построение сеток высокого качества, была построена трехмерная сеточная модель. При построении поверхностных и объемных сеток использовались ячейки различных размеров. Наименьший размер использовался для построения объемной сетки отливок (рис. 4).

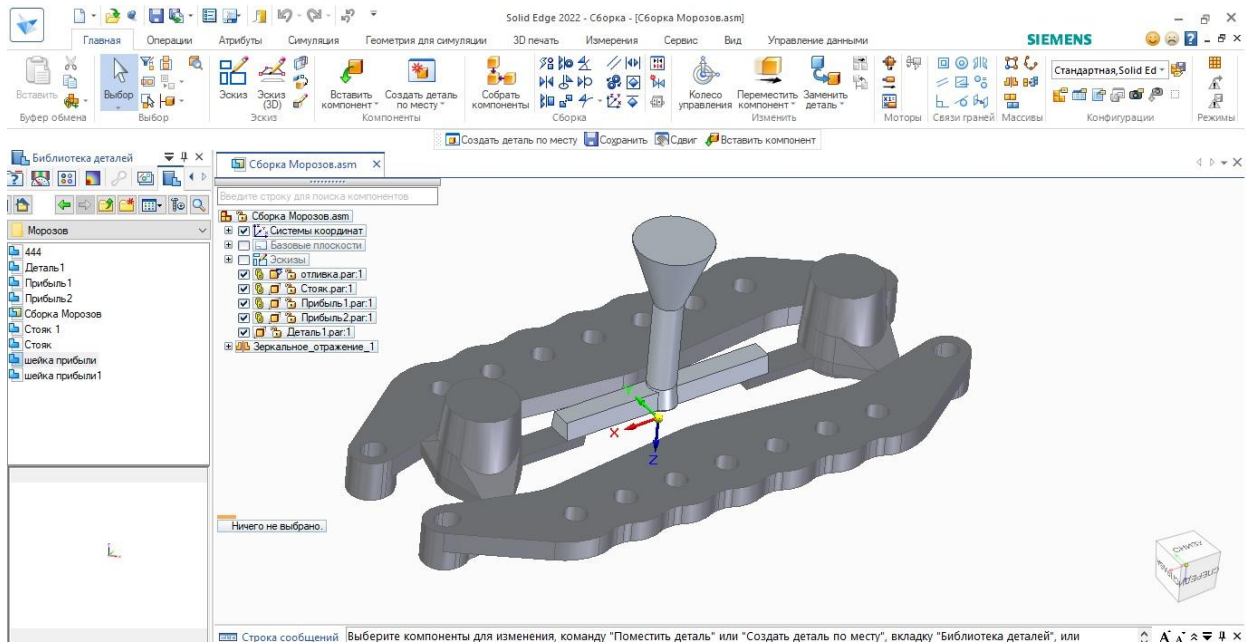


Рис. 3. Куст отливок

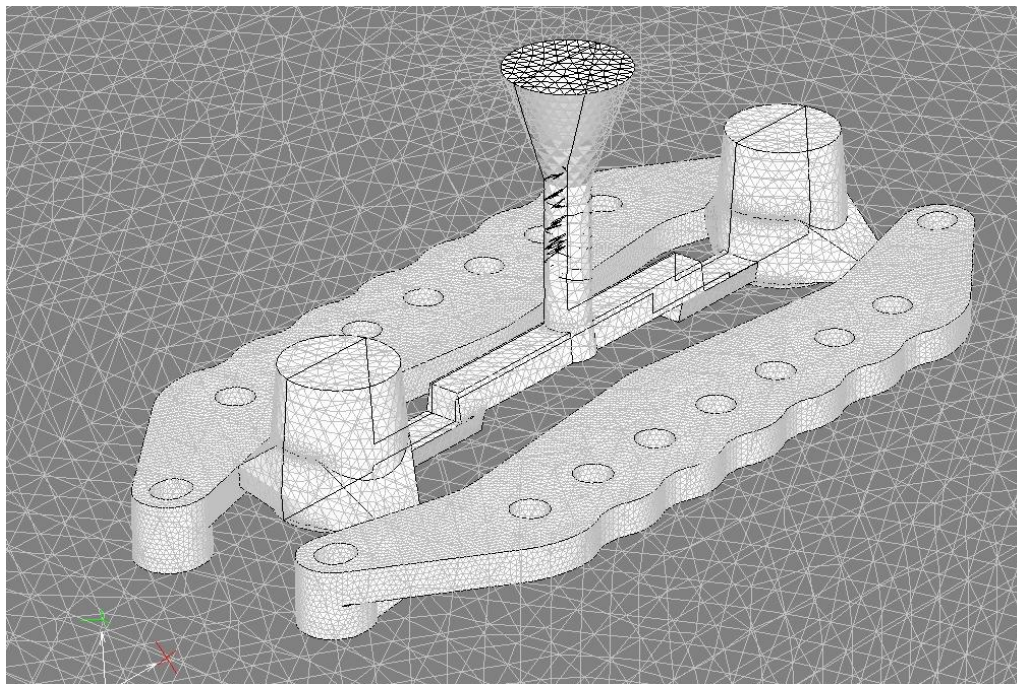


Рис. 4. Сеточная модель, созданная в сеточном генераторе Salome

Дальнейшая подготовка модели производилась в модуле «Мастер». На этом этапе подготовки модель ориентирована в пространстве, выбрана марка сплава, назначено место подвода расплава, определена рациональная температура заливки и вид исследования. Был проведен контроль и исправление дефектных ячеек сеточной модели

В работе исследовалась вероятность появления в отливке дефектов усадочного характера и пористости при получении отливки по разработанной технологии.

При проведении расчета программой СКМ ЛП «ПолигонСофт» были созданы два файла в которые с определенным интервалом времени записывались результаты расчетов.

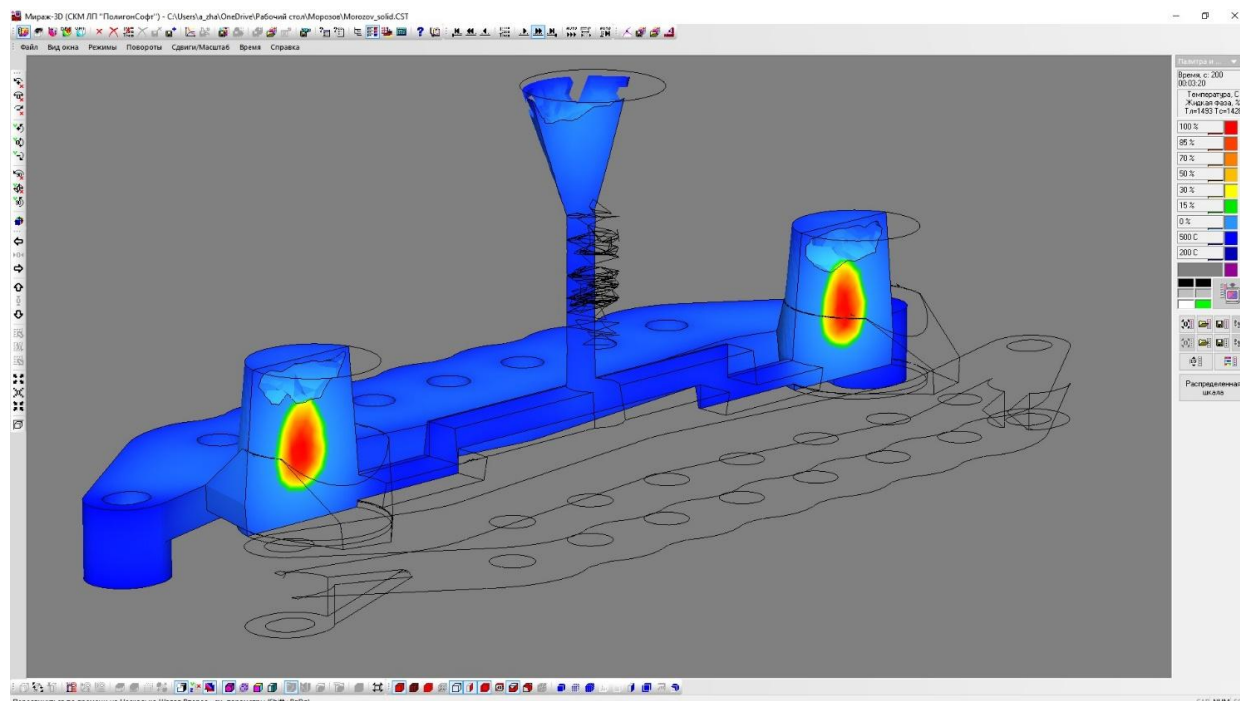


Рис. 5. Образование усадочной раковины в прибыли

Во время расчета можно в реальном времени наблюдать, как работает прибыль (рис. 5). После окончания расчета, в прибыли наблюдаются дефекты усадочного характера, которых нет в отливке

В результате проведенной работы предложены рекомендации по изменению литниково – питающей системы, обеспечивающие снижение дефектов усадочного происхождения и брака по шлаковым раковинам.

В литниковой системе простой литниковый ход заменен на ступенчатый с эффективным улавливанием шлака. Скорректированы размеры прибыли полностью исключающие образование усадочных дефектов.

Выводы

1. Система компьютерного моделирования литейных процессов СКМ ЛП «ПолигонСофт»

обеспечивает опробацию литейных технологий на 3D-моделях, что значительно снижает затраты на внедрение технологий в массовое производство.

2. Спроектированная технология изготовления отливки «скоба прицепная» позволяет получать отливки с минимальными браком и дефектностью и максимальным коэффициентом годного литья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Использование системы компьютерного моделирования литейных процессов (СКМ ЛП) «ПолигонСофт» версии 20.0 / Н. И. Габельченко, В. Ф. Жаркова, Н. П. Жильцов, А. Ал. Белов // Известия ВолГТУ : научный журнал № 7 (254) / ВолГТУ. – Волгоград, 2021. – (Серия «Металлургия»). – С. 92–95.

2. Отливки из чугуна и стали. Термины и определения дефектов. ГОСТ 19200–80. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 34 с.