

### Список литературы

1. *Лихошва В.П., Тимошенко А.Н., Мосенцова Л.В., Савин В.В.* Динамика нагрева частиц, движущихся в поле лазерного излучения // Процессы литья. - 2017. - №6. - С. 44 – 53.

УДК 621.74.01

**Ю. Н. Фасевич**

Белорусский национальный технический университет, Минск

### **СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ ОТЛИВКИ ЗА СЧЕТ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИБЫЛЕЙ НА БАЗЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ**

Основная цель разработки информационной системы (технологического алгоритма) выбора литниково–питающих систем определения пористости и времени охлаждения отливки - создание системы, которая позволит в короткие сроки корректировать технологический процесс, не прибегая к помощи современных систем моделирования литейных процессов [1].

Разрабатываемая система является промежуточным программным средством, которое работает в комплексе программных сред и занимает место между вычислительным экспериментом, осуществляемым в системе моделирования, и системой анализа и обработки данных Statistica. В комплексе эти системы решают следующие задачи:

1. Вычислительный эксперимент в системе моделирования;
2. Накопления экспериментальных значений, поиск значений параметров без проведения натурального эксперимента, определения оптимальных значений технологических параметров и форматирование данных в разрабатываемом проблемно-ориентированный программный комплекс.
3. Обработка данных, построение регрессионной модели с применением математического пакета программ «Statistica».

Представление о планируемом процессе работы разрабатываемого проблемно-ориентированного программного комплекса заключается в следующем:

Согласно структурной схеме (см. рис. 1) комплекса, исходные данные для численной модели должны формироваться в нескольких последовательно связанных системах (модулях):

1. Система проектирования - в ней формируется геометрический образ отливки с технологическими элементами: литниковой системой и питающей системой; здесь же осуществляется импорт в программу разбивки областей на конечные элементы;

2. Система формирования конечно-элементной сетки - в данной части комплекса формируется конечно-элементная сетка;

3. Вычислительный комплекс теплофизических параметров процесса формирования литой детали позволяет рассчитывать данные по пористости и времени охлаждения отливки (рис. 2), согласно геометрической модели, задаваемым температурным и физическим данным окружающих сред.

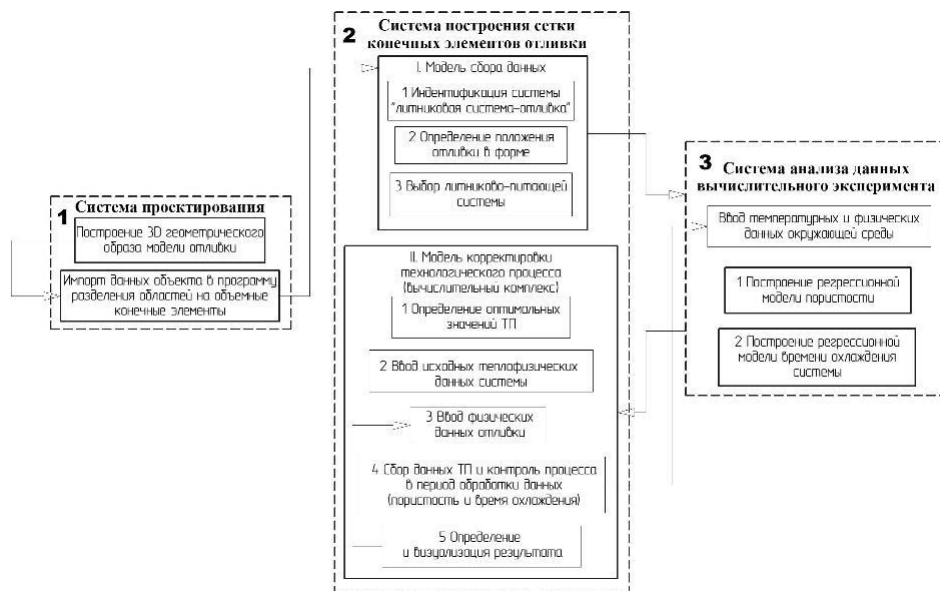


Рис. 1 - Схема взаимодействия технологических алгоритма обеспечения вычислительного эксперимента

Данные для построения численной модели, после каждого эксперимента, поступают из модуля системы моделирования в систему для проведения регрессионного анализа и составления уравнения регрессии.

Программная система предназначена для сбора данных, передачи результатов эксперимента в систему анализа данных Statistica, обработки данных пользователя, определения разрешающего уравнения и выдачи результатов расчета техно-

логических параметров, на основании которых производится корректировка технологического процесса.

Анализ данных вычислительного эксперимента, в программном комплексе Statistica, рассчитан на получение данных и позволит связывать и внедрять в одну программную среду объекты иной программной среды. В Statistica производится отдельно сбор данных по пористости и по времени охлаждения, затем, на основании анализа определяются коэффициенты регрессии, которые передаются в программную среду.

Основной возможностью комплекса является то, что инженер-технолог может определять значения технологических параметров, не прибегая к расчетам в системе моделирования. Для этого вводятся значения двух факторов: температуры заливки  $T_{зал}$  и габаритных размеров технологических элементов литниковой системы с теплофизическими свойствами прибылей (толщина стенки технологического элемента ( $\delta_{тэ}$ ), мм), по этим данным выдается результат по пористости и времени охлаждения, а также инженер-технолог может получить значения исходных параметров по известному уровню качества отливки и времени охлаждения отливки до указанной температуры. Такая методика определения технологических параметров позволяет по заданным исходным значениям находить количественные оценки исследуемых параметров или решать обратную задачу по нахождению исходных данных по известным результатам эксперимента.

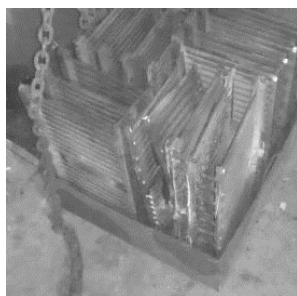


Рис. 2 - Опытно-экспериментальные образцы отливки

### Список литературы

1. Кукуй, Д.М. Построение математической модели для оптимизации составов эффективных экзотермических смесей / Д.М.Кукуй, Ю.Н. Фасевич/ Литье и металлургия. – 2010. – №3 (спецвыпуск). – С. 108-111.