

Разработка методологического приема выполнения алгоритма проектирования для управления процессом структурообразования отливок

Студенты гр. 10404119 Отческий С.И., гр. 10404117 Волот К.В.

Научный руководитель - Фасевич Ю.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи. Во-первых, провести планирование экспериментов, во-вторых, создать базу экспериментальных данных, а также провести анализ полученных данных, оценить технологические режимы с целью определения их оптимальных значений и разработать серию регрессионных моделей для определения количественной взаимосвязи между показателями качества заготовок и переменными технологическими параметрами процесса их изготовления.

В нашем случае, на данном этапе, принципиальная особенность состоит в том, что исследования производятся в лабораторных условиях, максимально приближенных к производственным.

Для выявления количественных данных о степени влияния тех или иных переменных параметров (факторов) на качество литых заготовках быстроизнашиваемых деталей из инструментальной стали типа режущих вставок можно использовать математические методы планирования эксперимента. Существует два пути оптимизации режимов. Первый - классический регрессионный анализ, базирующийся на результатах пассивного эксперимента. Второй - дисперсионный и регрессионный анализ, основанный на планировании эксперимента [2]. В первом случае предполагают, что исследователь наблюдает за неуправляемым процессом или ставит эксперимент, основываясь на удобствах его проведения. Во втором - исследователь меняет условия опыта в соответствии с математически обоснованным прогнозом - активный эксперимент. Он позволяет при минимально возможном числе опытов получить максимальную информацию о качественном и количественном влиянии параметров наложения гидродинамического давления до начала кристаллизации отливки, на пористость, механические и другие свойства отливок.

За основу при выполнении алгоритма проектирования для управления процессом структурообразования отливок планируется использовать объектно-ориентированный язык программирования C#. Так же нам скорее всего понадобится база данных (MS SQL или MySQL), которая будет хранить наши готовые модели и визуализировать их в реальном масштабе времени с учетом теплофизического режима заполнения формы. Использование формы WPF (Windows Presentatin Foundation) или WFA (Windows From Application), поможет создать интерфейс и задавать результаты по которым будут изменяться свойства модели (размеры), но определение данных вычислительного эксперимента будет происходить в OpenGL. Понадобится технология OpenGL (Open Graphics Library), эта технология строит нам сами 3D модели, так называемый бэкенд, котором мы пропишем (связь) все формы, свойства вычислений, которые необходимы в дальнейшем для взаимодействия технологических модулей обеспечения вычислительного эксперимента. Вся структура алгоритма проектирования будет происходить по так называемому паттерну MVC (Model view controller), которая работает по следующему принципу: пользователь подает команду в интерфейсе, а затем контроллер эту команду обрабатывает и направляет на Model (где хранится сама БД с шаблонами литых заготовок, которые в процессе (графический интерфейс) можно будет изменить).

Решение этой задачи осложняется тем, что взаимосвязь и взаимовлияние аппаратных средств и программного обеспечения претерпевают постоянные изменения.

В настоящее время наибольшее распространение получил методологический прием, при котором весь цикл рассматривается как последовательность трех фаз: анализ задачи и выбор аппаратных средств системы; разработка прикладного программного обеспечения; комплексирование аппаратных средств и программного обеспечения.

Законы функционирования технологического оборудования всецело определяется

прикладной программой, иными словами, специализация системы управления осуществляется путем разработки прикладных программ, алгоритмов согласования и связи системы с датчиками и исполнительными механизмами для системы «литниковая система-отливка». Такие этапы разработки процесса, как обоснование принципиальной схемы, проектирование оснастки требуют принятия согласованных решений.

При отработке лабораторных данных [1], как показали самые первые попытки использования технологических элементов литниковой системы с теплофизическими свойствами прибылей, обеспечивающих устойчивый режим наложения гидродинамического давления до начала кристаллизации отливки на простую по конфигурации и размерам форму.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Фасевич Ю.Н., Чернявский Р.С., Прищепчик Н.И. Определение локально-эффективных значений теплофизических характеристик формовочных материалов методом заливки на основе технологического алгоритма для проектирования конструкций литниково-питающих систем. Новые материалы и технологии их обработки: сборник научных работ XX Республиканской студенческой научно-технической конференции (Минск, 17-18 апреля 2019г.) / редкол.: И.А. Иванов [и др.] – Минск: БНТУ, 2019.

2. Фасевич Ю.Н., Рудницкий Ф.И. Разработка методики экспериментальных исследований управления кристаллизацией литых заготовок путем оптимизации теплофизических свойств элементов литниковой системы // Литье и металлургия. 2018, №3. С. 36-42.