

найден алгоритм (график, техпроцесс, последовательность и т.п.) размещения, позволяющий оптимизировать некоторую целевую функцию, связанную с технико-экономическими требованиями к области размещения, размещаемой субстанции и организации, производящей размещение.

Для решения задачи оптимизации необходимы исходные данные о характеристиках потока (запаса) размещаемой субстанции, характеристиках области размещения, дополнительные условия и ограничения на размещение (рис. 1), а также метод расчета целевой функции.

Литература

1. Кострова Г.В., Савельева О.С., Становский А.Л. Оптимизация переходных процессов механического нагружения // Труды Одесс. политехи. ун-та. – Одесса, – 1998, – Вып. 1. – С. 53 – 56.
2. Плотников А.В. Задача управления иерархической структурой в условиях неопределённости / Оптимизация управления, информационные системы и компьютерные технологии. Труды УАЭК. — К., Одесса: ИСЦ, 1999. — Вып. 1. — Ч. 1. — С. 5–10.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

Балан С.А., Становский А.Л., Трофименко Е.Г.

Автоматизированная система проектирования и управления предназначена для расчета и корректировки параметров поверхностной тепловой обработки точечным источником тепла типа газовой горелки или плазмотрона. Исполнительным механизмом системы является манипулятор, поддерживающий источник тепла таким образом, чтобы ось последнего была перпендикулярна обрабатываемой поверхности, и обеспечивающий трехмерное позиционирование с точностью:

- по оси x — $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ м;
- по оси y — $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ м;
- по оси z — $\pm 0,5 \cdot 10^{-3}$ м.

Система позволяет осуществлять оптимизацию по двум основным технико-экономическим параметрам: расходу энергоносителя и времени. В первом случае при оптимизации выполняются ограничения, связанные с параметрами качества обработки (глубина прогрева, неравномерность глубины прогрева и т.п.), а также со временем обработки. Во втором — с параметрами качества и расходом энергоносителя.

Дрейф характеристик качества при неизменных параметрах обработки может быть связан, например, с колебаниями теплофизических характеристик обрабатываемого материала, характером энергоносителя, износом оборудования и т.д.

Автоматизированная система управления может работать в двух режимах.

Режим проектирования (рис.1). В этом режиме на вход системы проектирования подается информация о геометрии обрабатываемой поверхности, характеристиках источника тепла, свойствах нагреваемого материала, ограничения на время (расход), допусках на глубину прогрева. Результатом проектирования является выбранная траектория перемещения (телевизионная, возвратно-поступательная, типа кривой Пеано, бустафедон, спиралеобразная и др.), скорости перемещения по трем ортогональным направлениям, расход газа как функция пути, тип горелки с оптимальными характеристиками.

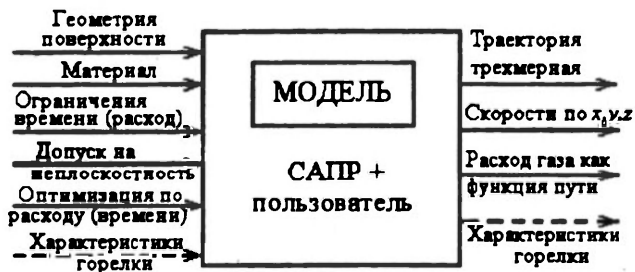


Рис. 1. Схема режима проектирования

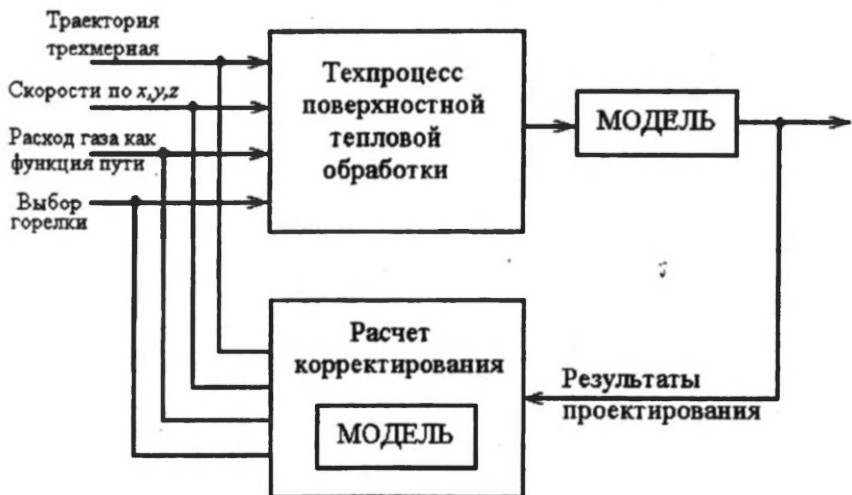


Рис. 2. Схема режима управления

Режим управления (рис. 2). Возможны случаи, когда режим, полученный в результате проектирования тепловой обработки, непосредственно после начала его применения либо по истечении некоторого периода эксплуатации перестает обеспечивать требуемые характеристики качества готовой продукции. В этом случае в режиме управления могут быть получены корректировки исходных параметров, восстанавливающие требуемое качество.

Как видно из рисунков в основе обоих режимов — универсальная компьютерная модель нагрева обрабатываемого объекта подвижным источником тепла со свободными границами.

Математическое обеспечение модели позволяет решать задачи оптимизации стандартными методами, а также методом полного перебора. Последний особенно эффективен при проектировании, т.к. реальное время обработки в этом случае несущественно, а нахождение глобального оптимума гарантируется.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ

Балан С.А., Лысенко Т.В., Трофименко Е.Г.

Заполнение литейной формы является чрезвычайно важным этапом процесса изготовления отливки, на котором формируются предпосылки качества последних. При его проектировании решают задачу конструирования литниковой системы, обеспечивающей необходимую скорость заливки, металлостатический напор и условия очистки металла от посторонних включений. К сожалению, как правило, при таком расчете весьма редко учитывают влияние скорости заполнения литейной формы на процессы тепломассопереноса в форме и связанные с этим явления. Попытки учесть эти обстоятельства приводят к сложным аналитическим зависимостям, описывающим термические явления при источнике тепла с переменными границами и требующими, как правило, серьезных допущений и упрощений, сказывающихся на адекватности модели.

Численные методы моделирования позволяют избавиться от этого недостатка, а дискретизация объекта, сопровождающая эти методы, в совокупности с использованием электрических аналогий и схемотехнических электротехнических САПР — осуществлять оптимизацию заполнения по целевым функциям температурного и газового режима поверхностных слоев песчаной литейной формы.

К таким целевым функциям могут относиться температурные поля поверхностных слоев, поля давлений в порах формы, ее напряженно-деформированное состояние, а к ограничениям — непрогрев выше заданной