

Самарай В.П.

(КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев)

МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВИБРОУПЛОТНЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ

Для исследования и моделирования распространения, затухания и искажения входных генерируемых уплотняющих сигналов воздействий вибрации на литейные формы (ЛФ) или стержни представляет особый интерес использование теории линейной и нелинейной фильтрации.

При этом для практической реализации регистрации параметров и состояний, моделирования, диагностики, прогнозирования, оптимизации, автоматического и оптимального управления (регулирования) необходимо определенное адекватное пространственное размещение измерительных датчиков и приводов регуляторов вибраторов (вибраторов может быть несколько и они могут быть с горизонтальной, вертикальной, круговой и комбинированной поляризацией). Фактически разработанные системы будут представлять собой имитаторы процессов уплотнения ЛФ или стержней и системы регулирования виброуплотнения, встряхивания и других процессов уплотнения, в том числе комбинированных.

Такие задачи должны решаться с целью усовершенствования полученной априорной и апостериорной информации об объекте управления – литейной форме, регуляторе, обратной связи между ними, АСУ в целом с учетом удовлетворения необходимых требований к качеству управления, быстродействию, устойчивости и минимизации энергопотребления вибростолов и других формовочных и стержневых машин для уплотнения формовочных и стержневых смесей (ФС и СС).

За основной критерий для оптимизации задачи о размещении вибраторов и расположении датчиков при регистрации параметров ЛФ или стержня как объектов управления может быть принята минимизация матрицы ковариации ошибки оценивания. Оптимизационная задача решается любыми методами (например градиентными) в т. ч. с помощью MS EXCEL. Эти задачи можно решать в линейной и нелинейной постановке.

Методы оптимального управления стохастическими объектами управления с распределенными параметрами, такими как ЛФ или стержни при уплотнении, основаны на тесной взаимосвязи задач синтеза регуляторов для оборудования уплотнения ФС и СС и систем, задач и методов оценивания параметров и диагностики состояний ЛФ и стержней.

При этом важной практической задачей является разработка новых и адаптация известных методов оптимального управления такими технологическими объектами управления как ЛФ или стержень и соответственно процессами уплотнения с распределенными параметрами, которые могли бы учитывать управляющие подводимые и наоборот случайные возмущающие сигналы воздействия, а также шумы измерения.

Одним из вариантов реализации является адаптация принципа максимума Понтрягина для пространственно распределенной ЛФ или стержня, описываемых системами линейных и нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных с учетом как граничных, так и распределенных управляющих воздействий.

Разработка подобных специальных систем и методов управления, оценивания параметров и диагностики состояния ЛФ или стержней как объектов управления САУ и САР направлена на повышение эффективности и качества процессов уплотнения, систем контроля и управления такими сложными стохастическими промышленными объектами управления как вибростолы и другие формовочные и стержневые машины и соответственно собственно литейные формы, стержни и отливки.

Представленные подходы и идеи для решения задачи регистрации, измерения, регулирования, моделирования, диагностики, прогнозирования, оптимизации параметров и состояний позволяет получить более точную информацию о процессах переноса энергии и массы в ФС и СС ЛФ и стержней, протекающих в исследуемых распределенных динамических системах в условиях неопределенности, неполноты информации, противоречивости, зашумленности данных измерений.