

Важным также является то, что исследования могут проводиться с использованием разных сигналов управления уплотнением литейной формы на входе. В классической ТАУ традиционно используется шесть видов входных управляющих сигналов:

1. Ступенчатый сигнал (функция Хэвисайда или единичный сигнал).
2. Импульсный сигнал (функция Дирака, Дельта-функция).
3. Гармонические сигналы.
4. Линейный сигнал.
5. Нелинейный экспоненциальный сигнал.
6. Сигнал "Белый шум".

Например, для исследования и моделирования именно виброуплотнения или встряхивания ФС или СС на уровне оптимизируемого уплотняющего встряхивающего или вибросигнала более естественно использовать гармонические либо похожие сигналы на входе (уплотняющие сигналы вибростола) с любыми параметрами (амплитуда, частота, время уплотнения). А для имитации уплотнения газо- или воздушно-импульсной формовкой, прессованием или взрывом более правильно использовать традиционный для исследований в ТАУ импульсный сигнал (функция Дирака, Дельта-функция). Для моделирования испытаний ФС и СС и их работы при уплотнении рационально и необходимо также использовать: ступенчатый сигнал (функция Хэвисайда или единичный сигнал); линейный сигнал; нелинейный экспоненциальный сигнал; сигнал "Белый шум".

Исследования могут проводиться и обратным порядком. Реологическая кривая в зависимости от ее формы и параметров представляет ФС и СС в ЛФ и СЯ как звенья первого или второго порядка. Причем для звена второго порядка возможны все три варианта реализации такого звена – консервативное (автоколебательное) звено, апериодическое звено второго порядка и колебательное звено, что представляет особый интерес для исследований поведения ФС и СС. Важно, что литейную форму можно представить и как объект с сосредоточенными и как объект с распределенными параметрами. Оба подхода могут быть реализованы в МатЛАБ.

В силу родственности моделей можно перейти от описанных выше методов ТАУ, диффуравнений и передаточных функций к реализации методов и моделей теории оптимального управления (ТОУ) и принципу максимума Понтрягина, т.е. к системам диффуравнений и исследованию не просто управляющих воздействий, а к термину "процесс" в понимании ТОУ, т.е. одновременно исследованию фазового пространства, управляющих воздействий и траектории управления с критерием максимума Понтрягина.

**Самарай В.П.**

*(КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев)*

## **УПРАВЛЕНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ЛИТЕЙНЫХ ФОРМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

При решении задач моделирования, диагностики, прогнозирования, оптимизации, управления и регулирования уплотнением литейных форм (ЛФ) и стержней такие объекты управления можно представлять и как объекты с сосредоточенными, и как объекты с распределенными параметрами. При этом решать названные задачи можно методами теории автоматического управления (ТАУ) или теории оптимального управления (метод динамического программирования Р. Беллмана или принцип максимума Л.С. Понтрягина). Эффективное решение подобных задач требует адаптации известных приемов и разработки новых, т. к. задачи оптимального управления объектами с распределенными параметрами не всегда возможно решать непосредственным применением принципа максимума Понтрягина и динамического программирования Беллмана.

Для таких об'єктів і в том числі для ЛФ і стержней задача оптимального управління повинна состоять в определении допустимого оптимального закона управления – соответствующего закона изменения управляющего воздействия с контролем функционала качества.

Надо рассматривать две независимые подзадачи: оценка текущего состояния ЛФ или стержня (как объектов управления) во времени (диагностика состояния, моделирование и прогнозирование поведения и последующих состояний), которые являются другими словами задачей наблюдения состояния таких объектов управления как ЛФ или стержень. Для этого должна быть применена теорема разделения для осуществления оптимального синтеза систем моделирования, наблюдения, регистрации и измерения и отдельно синтеза регулятора с целью их использования в замкнутой системе управления. Высокая эффективность этого подхода описана многими авторами: именно в отношении качества функционирования замкнутых систем АСУ в условиях интенсивных возмущений и шумов измерения, что аналогично подобно и характерно, например, виброуплотнению или встряхиванию.

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

Т. о. методы теории оптимального автоматического управления (ТОУ) и ТАУ такими стохастическими объектами как ЛФ или стержень с сосредоточенными или наоборот с распределенными параметрами основаны на плотной взаимосвязи задач фильтрации, синтеза регуляторов и задач измерения, моделирования, диагностики, прогнозирования, оптимизации состояний и параметров таких названных литейных объектов как ЛФ и стержни.

**Самарай В.П.**  
*(КПИ им. Игоря Сикорского, г. Киев)*  
**МОДЕЛЬ ДИАГНОСТИКИ ЛИТЕЙНЫХ ДЕФЕКТОВ ДЛЯ  
ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ**

По данным литературы и исходя из собственных наблюдений, анализ, контроль и обработка текущей технологической или экспериментальной информации (параметров технологического процесса), данных брака форм, стержней и отливок всегда занимает значительную часть рабочего времени технолога, мастера и исследователя (свыше 40%). Оставшееся время используется для проектирования новых технологических процессов. Наиболее прогрессивным методом анализа имеющейся информации, получения новых знаний, изучения сущности и связи различных явлений и процессов, усиления творческой стороны деятельности технолога или ученого-исследователя является системный подход, т. е. комплексное использование имитационного или математического моделирования, экспертных систем, систем управления базами данных (СУБД), приемов и элементов САПР. Кроме того, в случае их активного использования значительно увеличивается точность и достоверность, сокращается время обработки результатов научных и производственных исследований.

Для использования современных информационных систем (ИС), информационно-вычислительных систем (ИВС) и информационно-поисковых систем (ИПС) при решении **задач оптимизации, имитационного моделирования, управления, регулирования уплотнения форм и стержней, анализа, прогнозирования литейных дефектов по вине формы или стержня и наоборот – диагностики состояния литейной формы по статистике процента брака** необходимо: