

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТАНОВКИ ОТЛИВА ПЛЕНОК

Г. В. Кулинченко, доцент; В. А. Багута, аспирант,  
Шосткинский институт СумГУ  
georgv@ukr.net

Среди задач управления процессом отлива пленок наиболее важной является задача управления потоком полимерного раствора, формирующего пленку на движущейся подложке.

Истечение полимера из щели фильеры описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений Навье – Стокса, а сам полимер является неньютоновской сжимаемой жидкостью. Существует множество программных продуктов Flow Vision , CFX, Fluent, STAR-CD, предназначенных для моделирования истечения жидкости из щели, которые позволяют визуализировать результаты моделирования. Однако управлять процессом в режиме реального времени на основании получаемых данных проблематично.

Одним из возможных вариантов построения системы управления процессом отлива является система управления на базе без поисковой адаптивной модели части системы, характеризуемая нестационарными параметрами (рис. 1).

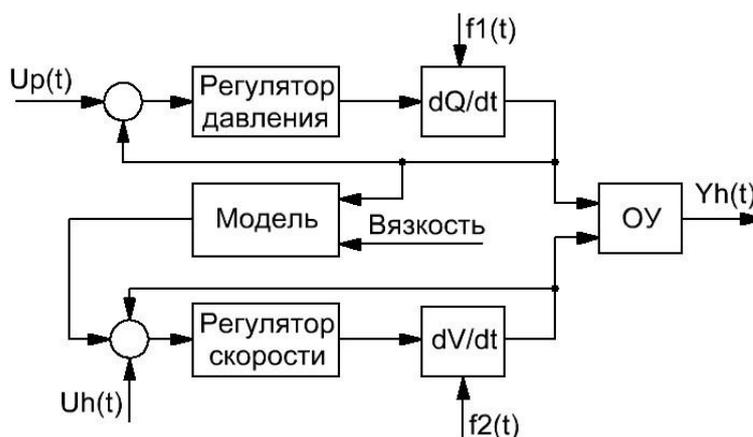


Рис. 1. Адаптивная система управления отливом пленки

Критерием управления системы является минимизация разнотолщинности пленки, которая зависит от соотношения скорости истечения полимера из щели и скорости движения подложки [1]. Регулирование величины расхода полимера и скорости перемещения подложки классическими методами, например, стабилизацией заданных значений, неэффективно в силу нестационарности действующих возмущений.

Дополнительные сложности при формировании управляющих воздействий возникают из-за неньютоновских свойств используемых полимерных растворов. Соответственно уравнения Навье – Стокса, описывающие течение таких растворов, для расчета управляющих воздействий в реальном масштабе времени становятся громоздкими и усложняют реализацию регулятора.

На сегодняшний день имеются много работ по обработке нестационарных случайных процессов, основным направлением которых является задача эффективного прогнозирования.

Задача прогнозирования для нестационарного процесса в основном решается вейвлет-преобразованиями, нейронными сетями или применением какого-либо метода фильтрации.

Более оправданным является подход к управлению, базирующийся на использовании «экспертной» модели. Линеаризация этой модели проводится в пространстве состояний, позволяющем корректировать уравнение модели по измеряемым в процессе отлива пленки данным.

Подстройка модели по величине невязки позволяет адаптировать модель по принятому критерию. В нашем случае при заданной толщине пленки в проектируемой системе по измеренному давлению и вязкости полимерного раствора формируются управляющие воздействия для приводов насоса и транспортирующего механизма.

1. Кулинченко Г. В., Багута В. А. Моделирование процесса формирования пленки на движущейся подложке: Международная научно-техническая конференция «Теоретические и прикладные аспекты кибернетики». – Киев, 2011. – С. 261-263.

