

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Пигнастый О. М.,

Национальный Технический Университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков, Украина

rom7@bk.ru

В докладе сформулированы теоретические основы построения статистической модели управления [1, 2] технологическим процессом [3, 4]. В соответствии с концепцией статистического моделирования состояние макропараметров технологического процесса определяется состоянием микропараметров большого количества предметов труда [5], распределенных в межоперационных заделах по технологическому маршруту. Продемонстрировано, что при достаточно большом количестве предметов труда, находящихся в межоперационных заделах, появляются особого типа закономерности, характеризующие состояние макропараметров технологического процесса. Характер этих закономерностей не зависит от поведения микропараметров, определяющих состояние отдельного предмета труда.

Для описания поведения предмета труда введено фазовое технологическое пространство [2]. Точка в фазовом технологическом пространстве определяет состояние предмета труда в заданный момент времени. В результате технологической обработки при переходе от одной технологической операции к другой свойства, характеризующие состояние предмета труда, меняются непрерывно [3, 5, 6]. При этом каждый предмет труда в течении производственного цикла [3, 4] описывает траекторию в фазовом технологическом пространстве. Фазовая траектория является совокупностью точек, каждая из которых определяет состояние предмета труда в определенный момент времени в соответствии с заданной технологией производства. Технология производства продукции определена для рассматриваемой партии предметов труда. Используя предметно-технологическую модель взаимодействия предметов труда с производственным оборудованием и между собой, записано кинетическое уравнение для функции распределения предметов труда по состояниям. Движение каждого предмета труда в фазовом технологическом пространстве описывается одинаковыми динамическими уравнениями (соответствующими одной и той же технологии производства) с различными начальными условиями [2, с.12-14]. Функция распределения предметов труда по состояниям определена таким образом, что произведение функции распределения на элемент объема фазового технологического пространства в окрестности заданных фазовых координат дает количество предметов труда, заключенных в указанном элементе объема фазового технологического пространства [5,8,9]. Полагаем, что элемент объема фазового технологического пространства имеет конечные размеры, достаточно

большие для того, чтобы содержать требуемое для статистического усреднения по указанному элементу объема количество предметов труда, и в то же время достаточно малые по сравнению с макроскопическими размерами объема фазового пространства, содержащего фазовые траектории предметов труда [2,7,10]. Кинетическое уравнение технологического процесса осуществляет связь микроуровня (предметно-технологическое представление) и макроуровня (потокное представление) описания технологического процесса [2,5]. Макроскопические характеристики технологического процесса представлены моментами функции распределения предметов труда по состояниям, определены через модельные представления о стохастическом характере воздействия технологического оборудования на предмет труда и коллективном взаимодействии предметов труда между собой [5,6,10]. Исследована устойчивость макропараметров технологического процесса. Получены условия, обеспечивающие асимптотическую устойчивость динамического поведения макропараметров технологического процесса. Определены достаточные условия разрешимости задачи об оперативном управлении макропараметрами технологического процесса. Установлены условия, при которых задача об оптимальном управлении макропараметрами имеет единственное решение.

1. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1983. 392 с.
2. Красовский А.А. Фазовое пространство и статистическая теория динамических систем. - М.: Наука, 1974. -232 с.
3. Бабук В.В., Шкред В.А., Кривко Г.П., Медведев В.И. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении. – Мн.: Выш.шк, 1987. - 255 с.
4. ГОСТ 3.1109.82 Технологический процесс. Термины и определения основных понятий. – М.: Госстандарт России, 2003. – 15 с.
5. Петров Б.Н., Уланов Г.М., Гольденблат И.И., Ульянов С.В. Теории моделей в процессах управления. М.: Наука, 1978. - 224с.
6. Тихонов А.Н., Кальнер В.Д., Гласко В.Б. Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении. М.: Машиностроение, 1990. – 264с.
7. Астапов Ю.М., Медведев В.С. Статистическая теория систем автоматического регулирования и управления – М.: Наука, 1982. - 304 с.
8. Власов В.А., Тихомиров И.А., Локтев И.И. Моделирование технологических процессов изготовления промышленной продукции. – Изд. Томского политехнического университета, 2006. – 300 с.
9. Казаков И. Е. Статистическая теория систем управления в пространстве состояний. М.: Наука, 1975. 432 с.
10. Пигнастый О.М. Статистическая теория производственных систем. – Х.: Изд. ХНУ им.Каразина, 2007. – 388 с.