

# РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ ВОЗМУЩЕНИЙ В ТЕОРИИ ФИНИТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

ШИШКИН В.И., студ.; рук. НИКОНОВ А.Н., соискат. (ИГЭУ)

**Рассматривается вопрос применения теории финитного управления для современных АСУТП. Представлен подход к созданию математических моделей объектов с учетом действующих на них случайных возмущений.**

В современной теории АСУТП важное место занимает понятие оптимального управления, цель которого заключается в достижении и удержании экстремума заданного показателя качества функционирования объекта управления. Зачастую, особенно при пуске и останове технологического оборудования, определяющим параметром является время. При моделировании большого множества автоматических систем необходимо базироваться на теории финитного управления, что подразумевает осуществление перехода объекта управления из заданного начального состояния в заданное конечное состояние за ограниченное время.

Математическое моделирование реальных динамических процессов является в настоящее время источником знаний об их поведении при различных способах воздействия. Наиболее распространенным средством описания таких процессов являются дифференциальные уравнения, которые решаются в теории оптимального управления с помощью аналитических или численных методов. Например, для рассматриваемой линейной системы управления с терминальными ограничениями необходимо решить задачу минимизации выпуклой функции конечного состояния. Для этого используется метод модифицированной функции Лагранжа, и решение задачи сводится к решению последовательности задач минимизации выпуклой функции на выпуклом компактном множестве.

Подобные финитные управления удобны в практических приложениях, поскольку они могут быть вычислены до начала процесса управления. Это свойство крайне важно при реализации быстродействующих процессов [1].

Математические модели составляются, как правило, в виде дифференциальных уравнений баланса на основе законов сохранения (массы, энергии и т.д.) и феноменологических уравнений состояния рассматриваемых процессов. Однако созданные на основе фундаментальных законов модели не учитывают влияние действующих на объект случайных возмущений. Моделирование случайных процессов возмущений позволяет существенно приблизить характеристики имитируемых про-

цессов к характеристикам реальных технологических процессов.

Следует отметить, что наличие действующих на объект управления случайных возмущений заметно влияет на время перехода системы в заданное состояние [2]. Поэтому разработка и исследование математических моделей случайных процессов возмущений в рамках теории финитного управления является актуальной задачей.

На данный момент существует множество программ математического моделирования динамических систем (VisSim, Simulink, SystemBuild, Anylogic и др.), позволяющих моделировать случайные процессы с заданным математическим ожиданием и средним квадратичным отклонением.

Современные АСУТП создаются на базе программно-технических комплексов (ПТК) сетевой организации. Поэтому для моделирования объекта управления и действующих на него случайных возмущений целесообразно использовать те же технические средства. Возможности ПТК для реализации моделей технологического оборудования, естественно, уступают специализированным системам имитационного моделирования. В основном это связано с малой дискретностью сигналов, используемых в контроллерах, достаточно большим временем цикла контроллера и ориентированностью библиотеки алгоритмов на задачи управления. Преимуществом такого подхода является функционирование управляемой системы (модели объекта) и управляющей системы (АСУТП) в единой информационной среде, что снимает проблемы взаимного обмена информацией между подсистемами.

## Список литературы

1. Пугачев В.С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 1960. – 884 с.
2. Тверской М.Ю., Таламанов С.А. Моделирование непрерывного случайного процесса реальных эксплуатационных возмущений // Материалы науч.-техн. конф. «Управление в технических системах». – Ковров, 1998.