

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Майстренко Андрея Васильевича «Методы и алгоритмы цифрового дифференцирования сигналов, их реализация и применение в автоматизированных системах управления технологическими процессами», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

В настоящее время большинство АСУТП во многих отраслях промышленности нуждается в модернизации для повышения эффективности управления сложными техническими процессами и объектами. Диссертационная работа Майстренко Андрея Васильевича выполнена на актуальную тему, поставленные и решённые в ней задачи открывают возможности решения важных научно-технических проблем для различных отраслей промышленности: создание автоматических регуляторов, обеспечивающих управление техническими процессами в соответствии с заданными режимами с высокой точностью, что невозможно без использования производных регулируемых переменных и знания оценок их значений; формирование и отладка алгоритмов управления АСУТП. Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью создания новых цифровых регуляторов с целью повышения эффективности управления техническими процессами различного уровня сложности в автоматических и автоматизированных системах управления путем обеспечения максимального быстродействия и повышения робастных свойств цифровых дифференциаторов в условиях, когда измеряемые сигналы содержат существенные ошибки.

В диссертационной работе осуществлен синтез новых и модернизация существующих методов и алгоритмов цифрового дифференцирования сигналов (ЦДС), в качестве математического обеспечения АСУТП разработаны: модифицированный алгоритм Грама-Шмидта и Уилкинсона; модифицированный метод дихотомии и модифицированный метод обращения малых вещественных чисел, основанный на применении математики «длинных чисел», позволяющий получить характеристики матриц Гильберта до сотого порядка и выше, их применение позволяет тестировать алгоритмы матричных вычислений АСУТП.

Теоретическая значимость результатов работы заключается в том, что:

– в диссертации решена актуальная научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение. Для управляющих и информационно-измерительных подсистем АСУТП синтезированы и реализованы новые методы и алгоритмы ЦДС, представляющие высокую теоретическую ценность, так как на их основе можно создать ряд новых алгоритмов, позволяющих разрабатывать новейшие автоматические регуляторы, которые можно применять в сложных АСУТП;

– в качестве элементов математического обеспечения АСУТП разработаны новые методы решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений; модифицированный метод дихотомии решения нелинейных скалярных уравнений, обладающий более высокой скоростью сходимости вычисляемых решений к истинным решениям данных уравнений и требующий меньших объемов вычислений, необходимых для получения решений с желаемой точностью по сравнению с исходным методом;

– предложен новый подход к синтезу методов автоматического регулирования объектов, основанный на использовании концепции обратных задач динамики, автоматизированному решению задач исследования, функционирования и проектирования сложных технических управляемых систем.

Безусловный научный интерес представляют следующие методы и алгоритмы разработанные в диссертации:

– для линейных АСУТП с максимальным быстродействием оригинальный способ регуляризации на примере метода ЦДС, основанного на использовании решений интегральных уравнений В. Вольтерра;

– для систем автоматического регулирования синтезирован и программно реализован метод ЦДС, основанный на применении многоточечного оценивания неизвестных величин по результатам их экспериментальных измерений и псевдообратных матрицах;

– для АСУТП магистральными трубопроводами синтезирован метод и алгоритм автоматизированного определения интервалов стационарности процессов, основанный на применении алгоритма ЦДС с использованием значений сигналов и значений их производных, имеющий высокую точность и позволяющий оператору АСУТП самостоятельно выбирать доверительные интервалы стационарности;

– синтезирован оригинальный ПИД-регулятор на базе алгоритма ЦДС, основанного на применении скользящей квадратичной аппроксимации дифференцируемого сигнала и псевдообратных матрицах, обладающий существенными преимуществами по сравнению с «классическим» регулятором;

– для автоматического регулирования объектов синтезирован метод, основанный на концепции обратных задач динамики и разностных уравнениях, описывающих связи между значениями регулируемой переменной объекта управления и управляющих воздействий, формируемых регулятором.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

– в автореферате не представлен математический аппарат разработанного ПИД-регулятора, что не позволяет оценить степень простоты его устройства и быстродействия;

– не совсем понятно, как в АСУТП магистральными трубопроводами в подсистеме автоматизированного определения интервалов стационарности процессов оператор АСУТП самостоятельно может выбрать доверительные интервалы стационарности.

Несмотря на замечания, судя по автореферату, диссертация «Методы и алгоритмы цифрового дифференцирования сигналов, их реализация и применение в автоматизированных системах управления технологическими процессами» отвечает требованиям ВАК при Министерстве науки и образования Российской Федерации и соответствует паспорту специальности 2.3.3 — Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, а ее автор Майстренко Андрей Васильевич достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

С обработкой персональных данных согласен.

Профессор кафедры «Автоматизация и робототехника» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»,
д.т.н., профессор

Хомченко Василий Герасимович

Подпись д.т.н., проф. Хомченко В. Г. удостоверяю

Ученый секретарь ОмГТУ

Контактные данные:

почтовый адрес: 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11, ОмГТУ

телефон: +7 (3812) 65-21-76

e-mail: v_khomchenko@mail.ru

