

Отзыв официального оппонента

Жиленкова Антона Александровича на диссертацию Решетниковой Наталии Викторовны на тему «Параметрический синтез систем автоматического управления в условиях нестационарности» по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Решетниковой Н.В. посвящена решению задачи синтеза линейных и нелинейных систем автоматического управления, неизменяемая часть которых может быть подвержена дрейфу параметров. Увеличение точности математических моделей и учет влияния дрейфа параметров системы продиктованы ускоряющимся развитием технологий промышленности. Игнорирование возможного нагрева или эксплуатационного износа может привести не только к выходу показателей качества синтезируемой системы за пределы требуемых значений, но и к потере устойчивости, что для инженера означает потерю работоспособности и поломку оборудования.

Диссертационное исследование Решетниковой Н.В. посвящено учету влияния нелинейностей и нестационарности параметров объекта для последующего синтеза систем управления с применением обращения прямого вариационного метода анализа – обобщенного метода Галеркина на основании проведенных экспериментальных исследований, демонстрирующих степень влияния дрейфа параметров на качество управления.

Из вышесказанного следует, что тема диссертационной работы «Параметрический синтез систем автоматического управления в условиях нестационарности» является крайне актуальной для текущего этапа развития науки и техники, а решаемые в работе задачи позволяют повышать качество синтеза нестационарных САУ.

Характеристика содержания работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами, заключения, списка литературы и двух приложений. Общий объем диссертации 159 страниц, включая 75 рисунков и 20 таблиц, список литературы состоит из 136 наименований.

Во введении приводится обоснование актуальности выбранной темы диссертации, степень её разработанности, сформулированы цель и задачи, описываются новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе представлены методы исследования устойчивости и синтеза нестационарных САУ.

Во второй главе приводятся общая схема решения задачи параметрического синтеза непрерывных нестационарных САУ с применением обобщенного метода Галеркина; исследование влияния дрейфа параметров неизменяемой части системы на показатели качества регулирования на примере исполнительного двигателя; пример решения задачи синтеза нестационарной системы автоматического управления турбоагрегатом.

В третьей главе рассматривается общая схема решения задачи синтеза нестационарных импульсных САУ и ее применение на примере импульсной многосвязной САУ турбоагрегатом. Разработан алгоритм синтеза нестационарных САУ.

В четвертой главе рассматривается решение прикладных технических задач.

В заключении изложены итоги выполненного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. В приложениях приведены блок-схема разработанного алгоритма и акт о внедрении результатов диссертации.

Диссертация по своей структуре является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной грамотно и в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному типу работ. Текст работы оформлен в соответствии с ГОСТ. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, приведенные автором в диссертационной работе, обоснованы убедительным количеством примеров решения прикладных задач, демонстрирующих достаточную для инженерного применения точность получаемого результата. Автором используется общепризнанный математический аппарат и методы исследования, а качество управления подтверждено результатами математического моделирования. Основные этапы диссертационного исследования апробированы на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в авторитетных научных изданиях.

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 26 печатных работах, в том числе 6 работ по искомой специальности в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 5 публикаций в журналах, рецензируемых SCOPUS, 1 отчет о НИР и 14 работ в других изданиях и материалах конференций.

Новизна результатов диссертационной работы

Научная новизна полученных Решетниковой Н.В. результатов диссертационной работы определяется распространением метода синтеза линейных и нелинейных систем на новый класс нестационарных САУ, что позволяет улучшать качество синтезируемых систем путём учета дрейфа параметров объекта. Автором впервые предложен алгоритм решения задачи синтеза нестационарных САУ. Разработанные подходы позволяют решать задачу синтеза на основании проводимых экспериментов по уровню влияния дрейфа параметров на качество работы системы.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в распространении обобщенного метода Галеркина на параметрически нестационарные САУ, что позволяет расширить теоретические исследования рассматриваемого класса систем. Автором

предложена общая схема решения задачи синтеза линейных и нелинейных нестационарных САУ. Практическая значимость диссертационной работы состоит в прикладном применении алгоритма синтеза нестационарных САУ в непрерывных и импульсных системах автоматического управления высокого порядка на примере решения технических задач. Разработанный алгоритм позволяет повышать качество синтеза сложных САУ с учетом нестационарности параметров неизменяемой части системы.

Замечания по диссертационной работе

По тексту диссертации можно отметить следующие замечания:

1. в п.2.2 приведено исследование влияния нестационарности параметров исполнительного двигателя на динамику, но не ясно, всегда ли диапазон изменения параметров будет находиться в пределах, приведенных в результатах исследования, или для каждого типа/мощности двигателя он может существенно сокращаться/увеличиваться;
2. в работе при расчете параметров регулятора структура заведомо известна, из чего вытекает вопрос – существует ли единый метод определения оптимальной структуры закона управления, или при выполнении этого этапа следует полагаться на инженерные знания и опыт;
3. не ясно, определяется ли желаемым программным движением требование к максимально допустимому значению установившейся ошибки;
4. порядок уравнения, описывающего желаемое программное, обоснован, в то время как максимально допустимый порядок дифференциального уравнения, описывающего САУ, не определен, из чего не ясно, имеется ли ограничение по этому параметру.

Заключение

Отмеченные недостатки не снижают ценности результатов диссертационной работы для теории и практики. Диссертационная работа Решетниковой Наталии Викторовны на тему «Параметрический синтез систем автоматического

управления в условиях нестационарности» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует пп. 4 и 11 паспорта научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

В работе решена научная задача – разработка алгоритма решения задачи синтеза линейных и нелинейных параметрически нестационарных систем автоматического управления на основе модификации обобщенного метода Галёркина, позволяющего с достаточной точностью обеспечивать требуемые показатели качества при нестационарности параметров неизменяемой части системы. Считаю, что представленная работа полностью соответствует критериям, изложенным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (с изменениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Решетникова Наталия Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

к.т.н., доцент, декан факультета
цифровых промышленных технологий
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский
государственный морской
технический университет»

А.А. Жиленков

«12» мая 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (СПбГМТУ)

адрес: Россия, 190121, Северо-Западный Федеральный округ, Санкт-Петербург, улица Лоцманская, дом 3
e-mail: office@smtu.ru
тел. 8 (812) 714-07-61

М.А. Жиленков А.А. заверяю

Начальник отдела кадров

Начальник
ОТДЕЛА КАДРОВ
Е.Ю. ДЕМИДОВА

20