



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

ул. Профессора Попова, д.5лит.Ф., Санкт-Петербург, 197022
Телефон: (812) 234-46-51; факс: (812) 346-27-58; e-mail: info@etu.ru; <https://etu.ru>
ОКПО 02068539; ОГРН 1027806875381; ИНН/КПП 7813045402/781301001

06.06.2024

№ 0080/1002

На № _____

от _____

УТВЕРЖДАЮ

Федеральное государственное
автономное образовательное учреждение
высшего образования Санкт-Петербургский
государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова
(Ленина)

Проректор по научной и инновационной
деятельности, д.т.н.

Семенов А.А.

2024г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **ГОГОЛЯ ИВАНА ВЛАДИМИРОВИЧА**
«Синтез локальных систем управления объектами нефтехимии с неопределенным
запаздыванием», представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами

Актуальность

Крупнотоннажные производства нефтехимической отрасли, использующие в качестве сырья и топливно-энергетических ресурсов большие объемы нефти, природного и попутного нефтяного газа, представляют собой сложные энерго- и ресурсоемкие химико-технологические комплексы непрерывного действия. Решение важнейшей задачи повышения технико-экономических показателей нефтехимических производств требует непрерывного совершенствования методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств контроля и управления на разных уровнях системной иерархии. Построение многоуровневых систем управления процессами нефтехимии связано со сбором и обработкой больших объемов данных для

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-131 от 11.06.24
АУ УС

моделирования и идентификации технологических объектов, расчета оптимальных алгоритмов управления и синтеза локальных систем автоматической стабилизации технологических параметров.

Специфика технологических процессов и аппаратов нефтехимической технологии обуславливает значительную параметрическую неопределенность моделей управляемых объектов, в особенности, неполную определенность транспортного запаздывания, существенно влияющего на устойчивость систем с обратной связью. Остаются актуальными исследования и разработки методов настройки промышленных регуляторов, обеспечивающих ведение технологических процессов в условиях параметрической неопределенности.

Научная новизна диссертации

1. Обоснована и подтверждена вычислительными экспериментами методика синтеза регуляторов, которая, в отличие от традиционных методик, не только обеспечивает компромисс между требованиями устойчивости и быстродействия процессов, но также гарантирует грубость (робастность) системы с неопределенным запаздыванием в объекте.

2. Теоретически обоснован метод обеспечения селективной инвариантности системы, который благодаря наличию в управляющем устройстве модели среды гарантирует нулевую установившуюся ошибку при возмущениях определенного типа и выполнение условия физической реализуемости.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов подтверждают специально организованный цикл сеансов имитационного моделирования систем управления и выборочные экспериментальные исследования.

Основные положения и результаты диссертационных исследований прошли апробацию на международных конференциях.

Научные результаты и практическая ценность диссертации

Научно обоснованный подход к синтезу систем регулирования объектов с параметрической неопределенностью может быть использован для объектов нефтехимии с неопределенным запаздыванием.

Основные теоретические и практические результаты диссертации опубликованы в 31 печатной работе, в том числе в 9 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 6 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получены две заявки на патент.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

1. Предложенная методика оптимизации настроек регуляторов обеспечивает устойчивость и инвариантность к внешним воздействиям систем, свойства управляемых объектов которых определены не полностью.
2. Предложенная автором количественная оценка параметра грубости системы позволяет теоретически обосновать новый подход к построению автоматических систем регулирования объектами с запаздыванием.
3. Методики синтеза систем на основе ПИ- и ПИД-законов регулирования обеспечивают требуемое качество робастного управления без сложной процедуры настройки, что экономит время на перенастройку регуляторов.
4. Предложен подход, позволяющий при наличии существенной неопределенности запаздывания на входе объекта компенсировать ограниченные возмущения на конечном и бесконечном интервалах времени.
5. Автором получен акт внедрения от «ООО ОКА» от 14 августа 2023 года.

Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать при модернизации систем управления объектами нефтехимического производства.

Замечания и вопросы по работе

1. Каковы источники неопределенностей управляемых объектов нефтехимической технологии и каковы причины их учета в моделях?
2. Определения понятий «грубость» и «робастность» желательно уточнить; тождественны ли они друг другу?
3. Аппроксимацию модели объекта автор предлагает проводить графическим методом. Не стоит ли для улучшения результатов выбрать иной, например, численный способ?
4. Почему в моделях элемент запаздывания находится именно «на входе» объекта?

Заключение по диссертации

Диссертация «Синтез локальных систем управления объектами нефтехимии с неопределенным запаздыванием», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами – соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Гоголь Иван Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Гоголя Ивана Владимировича обсужден и утвержден на заседании кафедры автоматики и процессов управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», протокол

№ 3 от 13 мая 2024г.

Председатель заседания
заведующий кафедрой автоматики и
процессов управления федерального
государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский
государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова
(Ленина)»

доктор технических наук

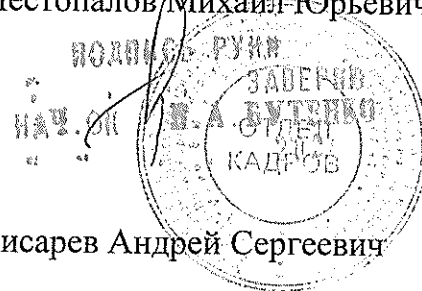


Секретарь заседания
доцент кафедры автоматики и процессов
управления,

кандидат технических наук



Шестопалов Михаил Юрьевич



Писарев Андрей Сергеевич

Подпись Шестопалова М.Ю. председателя заседания и Писарева А.С. секретаря заседания заверяю

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Почтовый адрес: 197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5, литера Ф

Официальный сайт в интернете: <https://etu.ru/> Эл. почта info@etu.ru

телефон: +7 (812) 234-46-51