

ОТЗЫВ

официального оппонента

кандидата технических наук, Горобченко Станислав Львович

на диссертацию Гоголя Ивана Владимировича

на тему «Синтез локальных систем управления объектами нефтехимии с неопределенным запаздыванием», представленную на соискание ученой степени

кандидата технических наук по специальности

2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

1. Актуальность темы диссертации

Обеспечение эффективного использования ресурсов на химических производствах играет важную роль в химической технологии. Один из факторов, влияющих на это – параметры системы управления, включающие в себя оптимальные настройки регуляторов, зависящие от точности определения параметров объекта.

Крупномасштабные нефтехимические производства, использующие большие объемы нефти, природного газа и попутного нефтяного газа, представляют собой сложные системы, требующие специальных подходов, процедур и алгоритмов компьютерного моделирования для проектирования.

Современное развитие нефтехимического производства тесно связано с уровнем автоматизации. В промышленной автоматизации используются многоуровневые системы управления, включая двухуровневую иерархическую структуру АСУ ТП. Для повышения устойчивости работы этих систем рассматриваются вопросы повышения робастности.

При автоматизации на нижнем уровне в нормальном режиме для компенсации не измеряемых возмущений применяются традиционные ПИД-регуляторы с использованием робастного подхода для их настройки. Это помогает увеличить время между перенастройками и обеспечить более надежную стабилизацию системы. Одной из причин плохого качества регулирования

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-129 от 11.06.24
АУ УС

является наличие запаздываний по управлению, которые обусловлены высокой степенью неопределенности.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается исследованиями, применением современных методов аналитического анализа, сходством теоретических и экспериментальных результатов, тестированием системы управления на имитационной модели. В диссертации сформулированы следующие научные положения:

- Улучшение количественных показателей одноконтурной системы управления при наличии неопределенности объекта в виде переходного запаздывания, достигается за счет разработанной методики синтеза регуляторов, обеспечивающей компромисс между требованием быстродействия и грубости системы, что позволит обеспечить преимущество перед стандартными методиками расчета ПИ и ПИД-регуляторов.
- Обеспечение физической реализуемости компенсатора в сложных системах регулирования (такие как комбинированная и система связного регулирования) за счет алгоритма определения параметров компенсатора, представляющего собой замкнутую систему, состоящую из регулятора и объекта исходной одноконтурной АСР по рассогласованию между моделью и реальным объектом, что является преимуществом перед аналитическим традиционным способом расчета компенсатора.

3. Научные результаты, их ценность

- Предложена методика синтеза регуляторов, обеспечивающая компромисс между требованием быстродействия и грубости системы при наличии запаздывания в объекте, которая позволяет обеспечить качественные показатели системы, лучшие, чем обеспечивают стандартные ПИ и ПИД алгоритмы.

- Предложена методика обеспечивающая селективность инвариантности к возмущениям при помощи одноконтурной и комбинированной систем управления объектом нефтехимии.

- Обоснована структура построения комбинированной многосвязной системы, отличающаяся от существующих наличием следящей системы в контуре управления по возмущению, оцениваемому на основании внутренней модели, и обеспечивающая грубость по отношению к неопределенности задания запаздывания, и для которой всегда выполняются условия физической реализуемости.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены 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. Поданы 2 заявки на патент.

4. Теоретическая и практическая значимость работы

Предложенные новые методики синтеза оптимальных настроек промышленных регуляторов в одноконтурных и сложных системах управления могут быть использованы на типовых объектах нефтехимического производства, а также получен акт о внедрении результатов диссертационного исследования от «ООО ОКА» от 14 августа 2023 года.

5. Замечания и вопросы по работе

1. Из текста диссертации не ясно, почему запаздывание рассматривается только «на входе объекта»?
2. Термины грубость и робастность – тождественны ли они друг другу?
3. Для создания программного обеспечения на базе предложенной методики можно ли реализовать приводимый в работе алгоритм в виде программного кода?

6. 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.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
доцент, кафедры автоматизации
технологических процессов и
производств федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждение
высшего образования «Санкт-
Петербургский государственный
университет промышленных
технологий и дизайна»

Подпись Горобченко Станислава Львовича заверяю

(подпись, печать организации)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

Россия, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18

Телефон / факс: +7 (812) 786-53-66

E-mail: sgorobchenko@yandex.ru

