

**Акционерное общество «Концерн «Центральный  
научно-исследовательский институт «Электроприбор»**

**(АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»)**

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Степанова Павла Сергеевича** «Синтез систем робастного управления в условиях параметрической неопределенности на примере ректификационной колонны процесса переработки нефти», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

**Актуальность темы.**

Тема диссертации Степанов Павел Сергеевич является актуальной. Технологические процессы нефтепереработки, такие как ректификация на установке ЭЛОУ-АВТ, отличаются сложной динамикой, многосвязностью и чувствительностью к параметрическим изменениям, вызванным вариациями свойств сырья и внешними возмущениями. Разработка робастных и адаптивных систем управления, способных обеспечивать стабильность и эффективность в таких условиях, отвечает современным требованиям повышения качества продукции, оптимизации энергопотребления и обеспечения безопасности производственных процессов.

**Научная новизна** диссертации заключается в **разработке** методов настроек регуляторов для ректификационной колонны. Метод для одномерных подсистем используют аналитический подход и анализ максимальной чувствительности, и это позволило сократить интегральный квадратичный критерий (ИКК) до 5 раз по сравнению с традиционными методами. Метод для многомерных систем, сочетает аппроксимацию звеном запаздывания и минимаксную оптимизацию, что позволяет добиться

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-171  
АУ УС

15.09.21

улучшение ИКК до 3 раз. Новизна также заключается в модификации двух предыдущих методов в виде робастного-адаптивного метода, который динамически адаптирует параметры регулятора к изменениям объекта.

### **Практическая значимость.**

Предложенные подходы универсальны для ректификационных колонн и аналогичных систем с параметрической неопределенностью, способствуя росту надежности, снижению энергозатрат и повышению качества продукции. Практическая значимость подтверждена актом внедрения от ООО «Комита Автоматизация» от 5 мая 2025 года. Созданный программный инструмент можно адаптировать для химической, нефтяной и энергетической сферах, благодаря своей гибкости и производительности.

### **Замечания и вопросы:**

1. Какой аспект разработки является новым — математическая модель регулятора или методика его настройки?

2. Если вы рекомендуете применять ваш метод на промышленных предприятиях, требуется ли корректировка диапазонов параметров для различных условий эксплуатации?

Данные замечания не снижают общего качества диссертации и носят рекомендательный характер для дальнейших исследований автора.

Диссертация **«Синтез систем робастного управления в условиях параметрической неопределенности на примере ректификационной колонны процесса переработки нефти»**, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по 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 императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – **Степанов Павел Сергеевич** – заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами.

Зайцев Олег Владимирович  
Кандидат технических наук  
Начальник группы АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»  
195271, Российская Федерация,  
Санкт-Петербург ул Замшина, д.50, 182  
Тел: +79632417925  
olgerd@yandex.ru



Я, Зайцев Олег Владимирович, даю свое согласие на включение своих  
персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного  
совета, и их дальнейшую обработку.



Подпись Зайцева О.В.

ЗАВЕРЯЮ

Начальник отдела  
управления персоналом



А.С. Чапурская