

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу

Самигулина Тимура Ильдусовича на тему «Разработка Smart-технологии для систем управления сложными объектами на основе подходов искусственного интеллекта», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»

Диссертационная работа соискателя посвящена инновационным вопросам Smart-технологий для системы управления сложными объектами промышленности. В настоящее время такие технологии имеют очевидную актуальность, так как предоставляют уникальные и эффективные алгоритмы промышленного искусственного интеллекта, которые позволяют увеличить доходность, безопасность и экологичность предприятий.

В период обучения соискатель прошёл стажировку в Honeywell Automation College, Нидерланды и, на основании проведённых им исследований, докторантом обоснованно выбран объект исследования – дистилляционная колонна очистки газа нефтегазовой отрасли с внедрением полученных результатов в распределённую систему управления Experion PKS фирмы Honeywell.

В ходе выполнения диссертационной работы были решены следующие задачи:

- выполнен анализ состояния и перспективы развития искусственного интеллекта в современном промышленном производстве;
- обоснована структура SMART-системы управления;
- построена модель дистилляционной колонны и произведена операция развязки для уменьшения влияния взаимосвязей многомерного и многосвязного технологического объекта;
- разработаны модифицированные критерии качества для сложного объекта управления с целью обеспечения точности регулирования и стабильности переходных процессов;
- разработана программа для расчёта интеллектуальных типовых ПИ-регуляторов, включающая связь оптимизационных алгоритмов искусственного интеллекта, модифицированных критериев качества сложного объекта управления и модели процесса очистки газа с учётом матрицы развязки;
- выполнен сравнительный анализ рассчитанных типовых регуляторов с помощью интеллектуальных алгоритмов оптимизации ACO, GWO, DA, CS, GA, CLONALG для разработанных модифицированных критериев качества;
- произведён расчёт дистилляционной колонны в программном продукте Unisim Design и выполнено динамическое моделирование колонны с учётом рассчитанных интеллектуальных ПИ-регуляторов;
- разработана стратегия управления процессом очистки газа с помощью ПИ-регуляторов в распределённой системе управления Experion PKS;

- разработаны когнитивные мнемосхемы для управления процессом очистки газа операторами или инженерами промышленного предприятия с учётом психофизических особенностей человека.

Научная новизна исследования и практическая значимость заключается в следующем:

1) Разработаны модифицированные критерии качества ISE_M, ITSE_M, IAE_M для управления многомерным процессом очистки газа в дистилляционной колонне.

2) Сформирован алгоритм для расчёта коэффициентов ПИ-регуляторов с учетом модифицированных критериев качества с использованием оптимизационных алгоритмов искусственного интеллекта.

3) Разработана стратегия управления для контроллера Honeywell Series C S300, модель предприятия с программно-аппаратной реализацией, когнитивные НМІ-мнемосхемы для управления объектом - дистилляционной колонной.

Обоснованность научных результатов диссертационного исследования подтверждается научными публикациями, выполненными соискателем, из которых 2 в международных высокорейтинговых журналах Скопус. Получены два авторских свидетельства на программы для ЭВМ, а также два акта внедрения результатов научных исследований. Обучающая программа интегрирована в учебные планы Казахстанско-Британского Технического Университета по специальностям «Автоматизация и управление», «Химическая технология органических веществ». Так же результаты работы внедрены в ТОО «Ханиуэлл - Автоматические Системы Управления», которая является региональным представителем компании «Honeywell International Inc».

За время обучения в докторантуре и за период выполнения исследований соискатель проявил себя как талантливый научный сотрудник, умеющий ставить задачи, находить методы их решения, организовывать и проводить эксперименты, обрабатывать научные результаты, делать выводы.

Представленная на защиту диссертационная работа «Разработка Smart-технологии для систем управления сложными объектами на основе подходов искусственного интеллекта» является законченным научным исследованием, обладающим актуальностью, новизной и практической значимостью, соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям PhD, а её автор Самигулин Тимур Ильдусович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление».

Научный консультант
кандидат технических наук,
ассоциированный профессор кафедры АиУ



Ширяева О.И.