

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



ВНИИНМ
имени А.А.Бочвара

«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА А.А. БОЧВАРА» (АО «ВНИИНМ»)

123060, Москва, а/я 369, АО «ВНИИНМ»; Телефон: 8 (499) 190-89-99. Факс: 8 (499) 196-41-68. <http://www.bochvar.ru>.
E-mail: post@bochvar.ru ОКПО 07625329, ОГРН 5087746697198, ИНН/КПП 7734598490/773401001

06.12.2018 № 26/009-14/8198

На № _____ от _____

[о направлении отзыва ведущей организации]

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.269.14

Д.Г. Видяеву

ФГАОУ ВО НИ ТПУ
634050, г. Томск, пр. Ленина 2

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «ВНИИНМ»
Кандидат химических наук
А. Карпюк
« 06 » 12 2018 г.

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу

Иванова Константина Александровича

**«Автоматизированная система стабилизации потока органической фазы
в каскаде экстракционных колонн»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (химическая промышленность)

Актуальность темы выполненной работы

Диссертационная работа Иванова К.А. посвящена созданию двухканальной адаптивной системы стабилизации расхода органической фазы в каскаде экстракционных колонн. Указанная система необходима для обеспечения увеличения производительности процессов аффинажа урана в экстракционном каскаде с аппаратами колонного типа на новых режимах работы.

Высокие требования к обеспечению безопасности и эффективности технологического процесса, внедрение современных программно-технических средств и необходимость обеспечения работы каскада экстракционных колонн на новых режимах – обуславливают актуальность выбранной темы диссертационного исследования.

Анализ содержания диссертации.

На отзыв представлена диссертация, содержащая введение, четыре главы с основными результатами и выводами, заключение и список публикаций по теме диссертации.

В первой главе раскрыта тема объекта исследования. Приводится анализ исследуемых технологий. Дается структурный анализ установки по переработке оксидов урана (каскад экстракционных колонн) как объекта управления. Результатом анализа является определение взаимосвязи управляемого параметра с управляющими воздействиями и возмущениями.

Во второй главе описана разработанная математическая модель объекта. Дается обзор на различные типы моделей с последующим аргументированным решением по выбору модели исходя из ограничений и допущений принятых при её создании. Для моделирования процесса, протекающего в каскаде экстракционных колонн, был использован метод имитационного моделирования. Представленные результаты экспериментальных исследований, подтверждают адекватность разработанной модели и возможность ее использования для решения задач синтеза системы управления потоком органической фазы.

В третьей главе представлено описание разработанной автоматизированной системы управления расходом органической фазы в каскаде экстракционных колонн. Используя имитационную модель, описывающую прохождение потока органической фазы по каскаду колонн, разработана и исследована система стабилизации расхода органической фазы. С использованием инструментальных программных систем для инженерных расчетов выполнен синтез системы управления. С помощью методов компьютерного моделирования произведено исследование разработанной системы управления.

Четвертая глава посвящена описанию процесса апробации модернизированной системы стабилизации расхода органической фазы, который проводился на Радиохимическом заводе АО «СХК». Обобщением результатов диссертационного исследования явилось введение в эксплуатацию алгоритма стабилизации потока органической фазы по каскаду экстракционных колонн на Радиохимическом заводе АО «СХК».

В заключении диссертационной работы приведена общая характеристика и основные выводы по результатам проведенных работ.

Новизна и научная ценность результатов исследований, выводов и рекомендаций

Ряд результатов выполненных исследований имеют научную новизну и ценность для задач управления технологическими процессами. Отметим, на наш взгляд, основные:

1. Разработана математическая модель каскада экстракционных колонн, описывающая динамику прохождения органической фазы, позволяющая синтезировать и испытывать алгоритмы управления действующими аппаратами. Модель основана на использовании нейронечёткой логики, позволившей существенно увеличить ее точность в условиях ограниченного количества экспериментальных данных в сравнении с традиционными методами (полиномиальными, сплайн и т.д.).

2. Разработан алгоритм управления системы стабилизации потока органической фазы в каскаде экстракционных колонн, отличающийся одновременным управлением частотами вращения валов двигателей насосов и напором, что позволило снизить высокочастотные и низкочастотные колебания расхода органической фазы по каскаду колонн и в целом повысить производительность и надёжность работы каскада экстракционных колонн.

3. Разработан алгоритм, отличающийся применением нейронечёткой логики в математической модели каналов управления для решения задачи адаптации системы стабилизации потока органической фазы в каскаде экстракционных колонн, что позволило повысить производительность и надёжность работы каскада экстракционных колонн.

Вынесенные соискателем на защиту научные положения соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, и являются значимыми для решения научных и практических задач по автоматизации и управлению технологическими процессами химических производств.

Практическая ценность результатов исследований

Все результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, нашли свое применение в промышленности, что подтверждено соответствующим актом внедрения результатов диссертационных исследований. Разработанные алгоритмы, вошедшие в состав САУ экстракционного каскада, приняты в промышленную эксплуатацию приказом по Радиохимическому заводу АО «СХК».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенная автором математическая модель процесса может быть использована для решения задач исследования и синтеза систем управления каскадом экстракционных колонн. Разработанный автором алгоритм адаптивной двухконтурной системы с двумя каналами управления может использоваться в широком классе задач двухканального управления сложными объектами.

Достоверность результатов исследований и развитых автором положений

Результаты исследований соискателя обсуждены на международных научных конференциях, опубликованы в 12 работах (3 из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК), внедрены с положительным эффектом на промышленном предприятии, что подтверждено соответствующими актами и отчетами.

Достоинства по содержанию и оформлению автореферата

Текст представленного автореферата достаточно полно отражает основное содержание диссертации и оформлен надлежащим образом. Сведений, представленных в автореферате и не упомянутых в тексте диссертации, не выявлено.

Недостатки и замечания к диссертационной работе

1. Из описания математической модели каскада экстракционных колонн не ясно, каким образом учитывается пульсация потока органической фазы, вызванная работой пульсационных камер.

2. В диссертации следовало бы представить исследования зависимости производительности экстракционного каскада от параметров демпфирования расхода органической фазы в буферных емкостях.

3. В работе не рассмотрен вариант модернизации системы стабилизации потока органической фазы с заменой погружных центробежных насосов на более совершенные с широким диапазоном частотного управления. Это существенно упростит систему управления с достижением поставленной цели.

4. По данным, приведенным в диссертации, оценка доли вклада АСУ ТП в увеличение производственной программы составляет 2%. Однако не приведена никакая информация об экспертах: их квалификация, количество экспертов.

5. К сожалению, представление материалов диссертационной работы не лишено мелких ошибок и опечаток.

Данные замечания принципиально не влияют на общую положительную характеристику работы. Отмеченные недостатки не снижают существенно качество исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертационной работы.

Соответствие диссертационной работы требованиям Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертационная работа Иванова К.А. «Автоматизированная система стабилизации потока органической фазы в каскаде экстракционных колонн», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность)», является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно-обоснованные технические решения, обеспечивающие повышение эффективности процессов аффинажа урана в экстракционном каскаде с аппаратами колонного типа, за счет использования многоканальной адаптивной автоматизированной системы управления, и полностью со-

ответствует требованиям пункта 9 действующего Положения о присуждении ученых степеней Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Заключение о диссертационной работе

По своему научному уровню, актуальности, новизне результатов, их достоверности, обоснованности выводов, научной и практической значимости диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9, абзац 2 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Иванов Константин Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность) за разработку математического обеспечения и технических решений системы автоматизированного управления каскада экстракционных колонн.

Отзыв на диссертацию заслушан и одобрен на заседании НТС научно-технологического отделения (П-220) Акционерного общества «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара», протокол № 15 от «05» декабря 2018 г.

Председатель секции НТС,
директор отделения АО «ВНИИНМ»
кандидат физ.-мат. наук

Кащеев Владимир Александрович

Ученый секретарь НТС отделения,
ведущий эксперт,
кандидат химических наук, доцент

Шмидт Ольга Витальевна

Главный эксперт АО «ВНИИНМ»,
доктор химических наук, с.н.с.

Шадрин Андрей Юрьевич

123060, Москва, ул. Рогова, 5а,
а/я 369, тел. (499) 190-89-99 (доб. 83-12)
e-mail: shau@proryv2020.ru