

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Арапова Дениса Владимировича «Проблемно-ориентированные системы управления базовыми производствами в пищевой и химической индустрии», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (пищевая и химическая промышленность).

Рецензируемая диссертационная работа посвящена разработке интегрированной системы сбора, обработки данных и оперативного управления основными технологическими стадиями базовых производств в пищевой и химической промышленности – сахара, низших алкенов и ароматических углеводородов, винилацетата на основе этилена, пластичных мыльных смазок.

Автоматизированное управление технологическими этапами позволяет снизить расходные нормы по сырью и электроэнергии, а также уменьшать риск возникновения аварийных режимов, приводящих к сбросу ценных продуктов и опасных веществ в атмосферу, а также длительному и дорогостоящему ремонту. Поэтому синтез интегрированной системы оперативного управления целевыми стадиями базовых производств, включающей их математические модели, алгоритмы управления и базы данных, делает представленные в автореферате задачи весьма актуальными.

Во второй главе разработаны интерактивная система для решения оптимизационных задач по моделированию и управлению технологическими процессами и имитационная модель АСУТП для исследования влияния отдельных элементов схемы на процесс управления.

Третья глава посвящена усовершенствованию системы управления процессом массовой кристаллизации сахара охлаждением утфеля. Здесь рассмотрены дискуссионные вопросы в области математического моделирования, определения оптимального температурного профиля охлаждения утфеля, экспрессного контроля параметров нормальной мелассы и ряд других. На наш взгляд, работа вносит существенный вклад в развитие теории и практики процесса массовой кристаллизации сахара охлаждением утфеля.

Задача разработки математической модели процесса пиролиза углеводородного сырья, описываемая в четвертой главе, решается с

применением комплексного подхода, сочетающего балансовые уравнения тепловой и механической энергии с нелинейными дифференциальными уравнениями материального баланса. В основе последних лежит кинетическая схема процесса, сформированная путем анализа пополняемой базы кинетических данных и ее корректировки в зависимости от используемого сырья, целевых компонентов пирогаза, а также требуемой степени точности математического описания. Данный подход позволяет использовать разработанную имитационную модель для описания процесса термического разложения широкого класса углеводородов без трудоемкого изменения математического аппарата. Полученная информация используется автором для оценки влияния состава сжимаемой газовой смеси на аварийность процесса компримирования пирогаза при разработке противопомпажной системы защиты. Нарботки автора в области защиты центробежных компрессоров от помпажа и управления охлаждением оборотной воды в пленочных и распылительных градирнях могут быть использованы не только в пищевой и химической промышленности, но и других отраслях промышленности.

В пятой главе решены актуальные задачи оперативного контроля показателей качества процесса получения винилацетата: активности и селективности катализатора, конверсии этилена, кислорода и уксусной кислоты и разработки системы управления, обеспечивающей компенсацию возмущений по изменению активности катализатора в условиях взаимосвязанности параметров в реакторе синтеза.

Автоматизация процессов деструкции высокомолекулярных полимеров и получения мыльных смазок описана в шестой главе, включая разработку математических моделей, постановку и решение оптимизационных задач управления. Решена задача оперативного контроля свойств пластичных мыльных смазок в зависимости от ключевого свойства – пенетрации.

Достоинством диссертации является то, что автором впервые, на основе большого количества общеизвестных и официальных экспериментальных данных, взятых из различных источников, собственных экспериментов, разработано физико-химическое описание исследованных процессов, включая кристаллизацию сахарозы в промышленных растворах, позволяющее описывать процесс с оцененной точностью, при этом соискатель свободно и широко использовал современные методы вычислительной математики.

На основе максимизации выхода сахара диссертант разработал алгоритм и определил оптимальный температурный профиль охлаждения утфеля,

исследовал влияние начальных параметров утфеля, подготовленного к кристаллизации охлаждением, на выработку сахара. Научной новизной и практической значимостью отличается разработанный автором экспресс-метод определения параметров нормальной мелассы.

В качестве замечания к работе следует отнести отсутствие в автореферате результатов оптимизации процесса массовой кристаллизации сахара в вертикальном кристаллизаторе, которое, впрочем, несколько не умаляет её достоинства.

Основываясь на материалах автореферата, публикациях диссертанта в отраслевых научных журналах, полученных патентах и свидетельствах на программы, можно сделать вывод, что рецензируемая диссертационная работа представляет законченное исследование, имеющее теоретическую ценность и практическую значимость. Ее автор - Арапов Денис Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (пищевая и химическая промышленность).

Зав. кафедрой систем автоматизированного
управления ФГБОУ ВО «Московский
государственный университет технологий
и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый Казачий университет)»,
д.т.н., профессор

Гданский Николай Иванович

Специальности: 05.04.09 Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств; 05.02.18 Теория механизмов и машин

Адрес: 109004, г. Москва, ул. Земляной Вал, д.73

Подпись *Гданского Н.И.* заверяю

05.12.2019

Заместитель директора
правового и кадрового
Ачмисова П.М.

