

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Гончарова Антона Александровича по теме: «Разработка методов идентификации виртуальных анализаторов для АСУ ТП ректификации нефти», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 126 наименований и 5 приложений. Работа изложена на 133 страницах, содержит 22 рисунка, 21 таблицу.

В результате ознакомления с работой, авторефератом и некоторыми печатными работами можно отметить следующее:

1. Актуальность темы диссертационной работы

Основой обеспечения качества любого производства в соответствии со стандартами ИСО 900х является наличие управления на основе принципа обратной связи по показателям качества (или эффективности) выполнения каждого цикла производственного процесса. Это является гарантирующим условием обеспечения качества продукции, высокого уровня технологии и, в конечном счете, эффективности производства.

Общепризнанным в области оперативного управления по показателям качества продукции и оптимизации технико-экономических показателей процессами нефтепереработки и нефтехимии является направление, связанное с математическим моделированием для целей вычисления (оценки) показателей качества и показателей технико-экономической эффективности.

Использование математических моделей технологического процесса и построенных на их базе виртуальных анализаторов, позволяет прогнозировать неизмеряемые показатели качества (ПК) продуктов технологического производства и обеспечивать высокое качество процессов управления.

Повышение эффективности оперативного управления технологическими процессами по ПК, которое обычно лежит в пределах 3 – 8 %, обуславливает высокие требования к точности оценки ПК продуктов. Обычно требуется, чтобы погрешность оценки ПК была не выше 1 – 1.5%

При идентификации моделей виртуального анализатора возникают проблемы, связанные с нестабильностью характеристик сырья и невозможностью их оперативного контроля, ограниченностью и плохой представительностью данных метрологического контроля качества продуктов переработки нефти на потоке и данных лабораторных анализов проб. В конечном счете, это приводит к тому, что стандартные подходы к

построению моделей виртуальных анализаторов (ВА) на основе известных статистических методов не дают приемлемых результатов.

В связи с этим тема диссертации, направленная на развитие методов идентификации моделей виртуальных анализаторов для процессов ректификации нефтяных смесей на малых объемах статистического материала является актуальной.

2. Степень обоснованности и достоверности полученных результатов, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов, выводов и рекомендаций обеспечивается корректным применением используемых в работе теоретических методов фильтрации данных, идентификации структуры и параметров моделей. Полученные в работе теоретические результаты подтверждаются численными и экспериментальными исследованиями.

3. Значимость для науки и практики результатов диссертации

Научная новизна связана со следующими результатами.

1. Для выделения (определения) набора определяющих входов моделей предложено использовать строгую (аналитическую) модель процесса. Выделение проводится на основе пошагового тестирования аналитической модели, что позволяет определить набор входов наиболее сильно влияющих на оцениваемый параметр процесса. На основании сравнительного анализа с традиционными методами определения входов модели показана эффективность разработанного алгоритма определения набора входов.

2. Предложен метод сглаживания переходных характеристик ВА с использованием вейвлет-преобразования, позволяющий обоснованно удалять высокочастотные составляющие из экспериментально полученных переходных процессов и повысить качество моделей ВА. Эффективность предложенного метода подтверждена результатом сравнения моделей, полученных без сглаживания переходных характеристик и со сглаживанием.

3. Традиционные методы для определения параметров модели ВА в условиях малой обучающей выборки данных не дают удовлетворительного результата. Для повышения устойчивости и качества оценки структуры и параметров моделей ВА предложено использовать декларативные знания о процессе на основе строгой модели процесса. Разработаны алгоритмы получения устойчивых моделей ВА процесса первичной переработки нефти на основе учета ограничений на коэффициенты модели. На основании сравнительного анализа показана эффективность разработанного алгоритма.

Практическая ценность результатов диссертационной работы заключается в том, что предлагаемые алгоритмы позволяют получать качественные модели процесса ректификации нефти для оперативного оценивания характеристик продуктов в условия малой обучающей выборки данных, что позволяет повысить эффективность управления технологическим процессом.

4. Оценка содержания, степени завершенности и качества оформления диссертации

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Текст диссертации в основном написан грамотным научно-техническим языком. Выводы аргументированы, доказательны. Соискатель владеет знаниями предметной области, активно использует библиографические и электронные источники информации.

Текст автореферата отражает основное содержание диссертации и печатных работ.

Замечания по диссертационной работе

1. Недостаточно ссылок на работы в области аналитического моделирования массообменных процессов (работы Марушкина Б.К., например).

2. Недостаточно обоснована целесообразность применения дискретных аналогов ядер Вольтерра. Для каких условий это целесообразно? Как определить эти условия?

3. При подготовке экспериментальных данных для последующей обработки не очень четко выстроены процедуры подготовки: какие и как усреднялись данные (или не усреднялись), почему без усреднения лучше и насколько лучше, с чем проводилось сравнение.

Материалы п. 2.7 исходят из того, что, во-первых, имеется только транспортная задержка (инерционное запаздывание учитывается кусочно-постоянной аппроксимацией транспортными запаздываниями). Во-вторых, задержки по всем входам принимаются одинаковыми! Последнее допущение очень сильное. В колонне с боковыми отборами, например, динамика изменения качества отборов и температур на тарелках отбора первого и четвертого погонов при изменении сырья различаются значительно. Обоснование допущений отсутствует.

4. В работе нет ответа на вопрос: как учитываются неизмеряемые на потоке параметры (качество сырья, изменение характеристик массообмена при изменении нагрузки колонны). Было бы целесообразно дать какие-то оценки по диапазонам изменения динамических параметров в их связи с неизмеряемыми параметрами.

5. Заключение о соответствии диссертации требованиям «Положения...»

В целом, диссертационная работа Гончарова Антона Александровича на тему «Разработка методов идентификации виртуальных анализаторов для АСУ ТП ректификации нефти» является законченной научной работой, выполненной на актуальную тему, содержит новые научные и практические результаты, полезные для теории и практики разработки систем управления процессами переработки нефти. Основные результаты работы достаточно полно опубликованы в научных изданиях.

Указанные замечания принципиально не снижают ценности выполненной автором работы, выводы и результаты исследований

обоснованы и имеют практическое применение, что подтверждено актами внедрения на предприятиях.

Содержание автореферата адекватно отражает материалы диссертации.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а Гончаров Антон Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Официальный оппонент д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
450062, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1
Тел./факс (347) 242 -07-32
e-mail: arverevkin@mail.ru,
ugntu-atpp@mail.ru

Александр Павлович
Веревкин

22.12.2016

Подпись Веревкина А.П. заверяю,
проректор по научной и инновационной
работе УГНТУ д-р техн.наук, проф.

Рустэм Адипович
Исмаков

