

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертационную работу Рылова Михаила Андреевича «Информационная система контроля качества продукции на установке каталитического риформинга бензина», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология).

Актуальность темы исследований

Бензин является стратегическим продуктом нефтеперерабатывающей отрасли страны, т.к. в существенной степени определяет энерговооруженность других отраслей.

В связи с этим проблема повышения эффективности установок каталитического риформинга бензинов является актуальной.

Важнейшими показателями эффективности установки, как сложной системы, являются результативность и ресурсоемкость. Результативность характеризует степень достижения системой цели функционирования и в рассматриваемом случае определяется степенью близости текущего значения октанового числа катализата к регламентному значению. С учетом того факта, что лабораторные измерения октанового числа катализата производятся редко (1 раз в смену), создание алгоритмического и программного обеспечения прогноза его значения на основе информации о технологических и режимных параметрах процесса является задачей, востребованной практикой. Создание информационной системы контроля продукции позволяет оператору установки и диспетчеру оперативно принимать решения по управлению процессом. Это, в свою очередь, позволяет повысить эффективность функционирования установки каталитического риформинга бензина.

Из изложенного следует вывод об актуальности решаемых в работе задач и темы исследований в целом.

Новизна исследований и полученных результатов

В рецензируемой диссертационной работе предложены и обоснованы новые оригинальные положения, имеющие весомое научное и прикладное значение для развития усовершенствованных систем управления технологическими процессами (АСР) и автоматизированных систем оперативного управления производством (АСОУП) и обеспечивающие повышение эффективности функционирования установок каталитического риформинга бензина, а именно:

- разработан и программно реализован модифицированный алгоритм построения нелинейной модели технологического процесса с использованием аппарата нейронных сетей и факторного анализа, позволяющий обновлять (подстраивать) модель в соответствии с изменяющимися текущими значениями режимно-технологических параметров;
- разработан алгоритм использования модели в режиме «совет оператору», позволяющий определять оптимальные (по критерию максимума выхода или минимума затрат) значения технологических параметров при заданных значениях показателей качества продукции, т.е. реализовать режим оптимального оперативного управления процессом;
- предложен и практически обоснован подход к созданию прикладного программного обеспечения для прогнозирования качества нефтепродуктов с использованием среды программирования LabVIEW на базе концепции единого информационного пространства предприятия;
- предложен способ эффективной организации и взаимодействия различных компонентов программного обеспечения АСОУП и подсистемы контроля показателей качества нефтепродуктов.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и выводов диссертации

Научные положения, результаты и выводы диссертационной работы Рылова М.А. обоснованы квалифицированным использованием методов прикладной статистики, теории искусственных нейронных сетей, методов современных технологий создания автоматизированных систем управления, математического моделирования.

Достоверность результатов подтверждена процедурой сравнения расчетных и экспериментальных значений показателей качества катализата промышленной установки. Достоверность результата «Разработка программного комплекса управления, мониторинга и расчета показателей качества продукции» в составе АСОУП подтверждена актами использования промышленными организациями: ООО «ИНДАСОФТ» и ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания».

Полученные автором результаты прошли апробацию на международной и российской научно-технических конференциях.

Теоретическая значимость результатов диссертационной работы

Значимость результатов диссертации для науки состоит в том, что разработанные автором подходы, методы и алгоритмы расчета, прогнозирования и управления качеством катализата с целью повышения эффективности функционирования установки риформинга бензина являются существенным вкладом в развитие формализованных методов анализа и синтеза систем сбо-

ра и обработки информации в АСОУП. Подход к созданию прикладного программного обеспечения для прогнозирования качества нефтепродуктов на базе концепции единого информационного пространства предприятия может использоваться в качестве методологической основы при разработке информационного и программного обеспечения АСОУП.

Практическая значимость результатов

Основное практическое значение результатов исследований выражается в их реальном использовании проектными и промышленными организациями, что подтверждается соответствующими документами.

Замечания по диссертационной работе

1. В главе 1, посвященной обзору современных АРС технологий, отсутствуют ссылки на литературу по ходу изложения материала.

2. С учетом постановки задач исследования (введение, стр. 8) в первой главе не уделено достаточного внимания методам и алгоритмам построения многомерных моделей технологических процессов (ТП) на основе экспериментальной информации. Поэтому соискателю следовало бы более осторожно отвергать все подходы и методы построения моделей (ТП), кроме метода факторных преобразований (гл. 2, стр. 88). Не ясно: это решение автора или вывод сделан на основе анализа результатов других исследователей?

3. Автору следовало бы более аккуратно выбирать обозначения различных величин в математических выкладках. Так на стр. 90 Q – это ковариационная матрица переменных, а на стр. 102 Q – это показатели качества.

4. В алгоритме расчета показателей качества (стр. 104) присутствует модуль «Вычисления собственных чисел и векторов». Для матриц, элементы которых определены по экспериментальным данным отягощенным существенной погрешностью, данная задача не является тривиальной. В работе отсутствует описание метода и алгоритма решения проблемы собственных чисел и векторов.

5. В диссертации (стр. 114 ÷ 115) отсутствует формализованная постановка задачи оптимизации ТП при использовании модели в режиме «Совет оператору». Отсутствует пример решения хотя бы типовой задачи в данном режиме. В целом необходимо было более подробно изложить данный вопрос, т.к. он имеет большую практическую значимость.

6. В п. 2.6.1. автором описывается подход к учету предыстории для построения моделей с учетом запаздывания в технологической цепочке, но в дальнейшем это не учитывается. Почему?

7. Во второй и третьей главе работы рассматривается построение моделей для установки каталитического риформинга бензина. В четвертой главе описывается подход для построения информационной системы для всего нефтеперерабатывающего завода. Необходимо было выделить в общем описании

то, что было реализовано именно на установке каталитического риформинга бензина.

8. Хотя в целом работа написана технически грамотным языком, но по тексту диссертации встречаются опечатки.

9. В четвертой главе работы автором описаны разработанные им модули системы моделирования (АРМ конфигурирования, АРМ Администратора, сервер моделирования). Следовало привести схемы взаимодействия между модулями, показать блок схемы основных алгоритмов данных модулей.

Заключение по диссертационной работе

Анализ содержания диссертации позволяет сделать следующие выводы:

1. Несмотря на вышеизложенные замечания, диссертационное исследование заслуживает общей положительной оценки.

2. Диссертация достаточно грамотно структурирована, результаты удовлетворительно проиллюстрированы, оформление в основном соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки РФ. Автореферат отражает основное содержание работы и личный вклад автора в проведенное исследование.

3. Цель и задачи диссертации обусловлены потребностями науки и практики.

4. Поставленная цель диссертационного исследования достигнута и сформулированные задачи решены на высоком научно-техническом уровне.

5. Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, направленную на создание новых методов и алгоритмов контроля и управления качеством продукции.

6. Разработки практической направленности, содержащиеся в диссертации, используются проектными организациями и промышленными предприятиями и рекомендуются к дальнейшему тиражированию при проектировании АСУ нефтеперерабатывающими предприятиями.

7. Основные научные положения и результаты диссертации апробированы на международных и российских конференциях и опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК (4 публикации).

На основании изложенного можно сделать следующее **заключение**: диссертация Рылова М.А. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, направленную на разработку новых способов и алгоритмов прогнозирования и управления качеством продукции на базе концепции единого информационного пространства предприятия и имеет существенное значение для развития теоретических основ и методов идентификации производственных процессов и формализованных методов синтеза систем сбора и обработки информации в АСОУП.

По актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа «Информационная система контроля качества продукции на установке каталитического риформинга бензина» соответствует тре-

бованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Рылов Михаил Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология).

Официальный оппонент -
заведующий кафедрой технической
кибернетики и автоматике Ивановского
государственного химико-технологического
университета,
д.т.н., профессор

02.09.2015



А.Н. Лабутин



ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»
153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7.
т. 8-(4932)-32-72-26; e-mail: lan@isuct.ru