

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук
Ершова Михаила Александровича
на диссертацию БРАЙЛКО Анатолия Анатольевича на тему «Методология
разработки информационно-управляющей системы
авиатопливообеспечения воздушных судов в условиях технологической
интеграции аэропортового комплекса», представленной на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.6 –
«Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»**

Актуальность темы диссертации.

Технические объекты эксплуатации в гражданской авиации, к которым, в первую очередь, относится воздушный транспорт, являются объектами с требованиями повышенной надежности и безопасной эксплуатации и находятся под постоянным и пристальным вниманием соответствующих эксплуатирующих и контрольных служб ГА.

Повышенные требования предъявляются в ряде случаев и к получению оперативной информации по подготовке авиатоплива к применению на воздушных судах. Совершенствования и унификации требуют и применяемые в настоящее время в гражданской авиации методы по подготовке авиатоплива к применению на воздушных судах, которые в ряде случаев не обладают достаточной точностью и не исключают инциденты и авиационные происшествия из-за некачественной подготовки авиатоплива.

В силу этого обстоятельства актуальность проведенных диссертационных исследований в области разработки нового метода определения качества подготовки авиатоплива к применению на воздушных судах, основанного на использовании разработанных в работе устройств определения механических примесей и воды в авиатопливе, не вызывает сомнений.

Оценка структуры и содержания работы.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет гражданской авиации» на кафедре «Авиатопливообеспечения и ремонта летательных аппаратов» и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, перечня сокращений и приложения. Общий объем работы составляет 301 страницу текста и 150 страниц приложения. Диссертация содержит 27 таблиц, 246 рисунков, список используемых источников из 216 наименований.

Результаты диссертационного исследования, в котором предложена разработка нового научно обоснованного технического и технологического решения, предусматривающего решение актуальных проблем создания информационно-управляющей системы авиатопливообеспечения воздушных судов, позволяющей обеспечить непрерывный мониторинг контроля качества авиатоплива на всех этапах технологии подготовки авиатоплива.

Научная новизна работы.

Поставленную задачу автор решает за счет применения новых научно обоснованных технических и технологических решений контроля качества авиатоплива с применением автоматизированной системы, разработки концепции новой системы дозирования ПВКЖ в авиатопливо, а также разработки адаптивной информационно-управляющей системы авиатопливообеспечения ВС, направленной на системную интеграцию топливозаправочного и аэропортового комплексов в условиях их взаимодействия, позволяющую реализовать прогностический подход к управлению безопасностью и регулярностью полетов.

Разработана математическая модель с использованием дебаевских уравнений и формул Клаузиуса — Москотти, позволяющая производить измерения уровня влагосодержания и концентрации механических примесей в авиатопливе, что безусловно является научной новизной диссертационного исследования.

Установлены зависимости комплексной диэлектрической проницаемости авиатоплива от частоты электромагнитных колебаний и проводимости авиатоплива при различных значениях критической (резонансной) частоты, что позволяет реализовать динамическое измерение веса механических примесей в потоке авиатоплива, а также получена зависимость диэлектрической проницаемости водной эмульсии в авиатопливе от ее концентрации, позволяющая количественно оценить содержание свободной воды в авиатопливе, что также можно считать научной новизной работы.

Полученные результаты дают возможность дальнейшего совершенствования системы непрерывного контроля чистоты авиатоплива в системе ТЗК для его подготовки к заправке в ВС, а также обеспечения регулярности и безопасности полетов за счет согласованного взаимодействия топливозаправочного и аэропортового комплексов.

Следует отметить несомненную новизну полученных результатов исследований по обоснованию выносимых на защиту методов непрерывного динамического мониторинга кондиционности авиатоплива, в том числе подтверждённого патентами РФ.

Практическая значимость работы.

Методология динамического мониторинга чистоты авиатоплива имеет практическую ценность для топливозаправочных компаний России в связи с введением документа ИКАО №9977 «Рекомендации по поставкам топлива для реактивных двигателей в гражданской авиации». Предложенный метод и рекомендации по мониторингу чистоты авиатоплива представляет интерес также для специалистов топливозаправочных формирований аутсорсинга государственной авиации, работников научно-исследовательских институтов и студентов ВУЗов соответствующего профиля.

Практическую значимость работы имеет разработанный автором дозатор противоводокристаллизационной жидкости, на который получен Патент RU № 223152 «Устройство дозирования противоводокристаллизационной жидкости

(ПВКЖ) в авиатопливо» от 02.02.2024 г. Дозатор ПВКЖ по сравнению с зарубежными аналогами обеспечивает высокую точность введения ПВКЖ, дозирование как в пропорциях объемных, так и в пропорциях массовых. Особо следует отметить, что предложенный дозатор интегрирован с объемными счетчиками-расходомерами, кориолисовыми массовыми расходомерами любых конструкций.

Разработана методология построения платформы интеграционного взаимодействия информационных систем аэропортового комплекса, которая и позволяет синхронизировать процессы планирования транспортной логистики топливозаправочной деятельности на аэродроме, с процессами оперативного управления движения авиатоплива в ТЗК с учетом данных мониторинга кондиционности и имеет экономическую эффективность ТЗК и аэропортового комплекса.

Достоверность полученных результатов.

Основные положения диссертационного исследования, содержание текста по разработке и оценке эффективности методов динамического мониторинга чистоты авиатоплива, приведенные выводы по результатам исследований, можно полагать вполне обоснованными и подтверждёнными.

Обоснованность и достоверность полученных результатов, как видно из работы, обусловлена применением апробированных методов и методик исследований, проверкой адекватности и экспериментальным подтверждением теоретических предпосылок.

Теоретические положения работы базируются на известных достижениях в области химмотологии, использованием исходных данных, полученных из практики и корректным применением статистических методов обработки полученных экспериментальных данных, теории вероятностей, а также использованием современного математического аппарата. Наблюдается сходимость результатов теоретических и экспериментальных исследований, воспроизводимость полученных результатов. Все это свидетельствует о высокой степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международной научно-технической конференции. По материалам работы опубликованы 29 научных работ (255 с), 10 (106 с) в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (по транспорту), 7 патентов: в трудах международных и всероссийских конференций и 8 (32 с) в прочих изданиях.

Личный вклад автора.

Автор принимал непосредственное участие во всех проводимых экспериментах, разработал методики всех экспериментальных исследований и непосредственно участвовал в их проведении в процессе всего цикла исследований, спланировал и организовал сбор экспериментальной информации по влиянию свободной воды и механических примесей в авиатопливе на безопасность полетов ВС.

Диссертант научно обосновал и разработал устройство для динамических измерений гранулометрических и гравиметрических показателей содержания механических примесей в потоке авиатоплива, устройство для динамического измерения массы свободной (не растворенной) воды в потоке авиатоплива, и с их использованием разработал метод непрерывного мониторинга определения содержания механических примесей и свободной воды в потоке авиатоплива, от приема авиатоплива из различных видов транспорта до баков ВС. На основе дебаевских уравнений, представил математическую модель зависимости КДП от количества и состава (природы) механических примесей. Разработал дозатор ПВКЖ на основе сервошагового привода и ПЛК, с возможностью интеграции как с объемными счетчиками, так и с массовыми расходомерами и позволяющий осуществлять точное дозирование ПВКЖ.

Степень обоснованности научных положений и выводов диссертации.

Обоснованность научных положений диссертационной работы подтверждается привлечением большого массива научных публикаций как отечественных, так и зарубежных авторов, данных российской государственной статистики. В рамках достижения цели и решения поставленной в работе задачи подтверждается также необходимым объемом экспериментов по изучению факторов и параметров, определяющих непрерывный мониторинг контроля качества авиатоплива на всех этапах технологии его подготовки, в условиях взаимодействия информационно-управляющих систем топливозаправочного и аэропортового комплекса, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие гражданской авиации России.

Замечания по работе.

- На стр. 82 автор утверждает «Поскольку авиатопливо не ферромагнитная жидкость, ее магнитная проницаемость всегда равна единице, и измерять магнитные свойства не имеет смысла.», однако частицы механических примесей могут обладать ферромагнитными свойствами, и это необходимо учитывать при измерении КДП.

- Апробация разработанных автором и предлагаемых технических решений проведена на примере авиационного керосина марки ТС-1. При этом, ввиду отсутствия в работе сведений о компонентном и углеводородном составе, а также о характеристиках выбранного в качестве объекта исследований образца, не представляется возможным сделать вывод о применимости разработанных моделей и полученных экспериментальных результатов для авиационных керосинов других марок и составов, промышленно вырабатываемых на территории Российской Федерации, например, на основе продуктов процессов гидроочистки, гидрокрекинга, гидродемеркаптаннизации, а также содержащих функциональные присадки, которые потенциально могут оказать влияние на количественные оценки содержания воды в топливе.

- Математическая модель измерения уровня влагосодержания и концентрации механических примесей в авиатопливе, не содержит зависимостей вязкости топлива от температуры. Исходные уравнения перепада

давления получены из экспериментальных данных только при одной температуре, т.е. при температуре проведения эксперимента в лаборатории;

- Не предложены методы сравнительной проверки полученных результатов мониторинга по содержанию концентрации частиц в топливе стандартными лабораторными методами. По расхождению результатов проверки возможна была бы корректировка формул математического обеспечения для ликвидации различия;

Заключение

В целом в работе Браилко А.А. имеются все компоненты: научная новизна, практическая ценность, актуальность, личный вклад диссертанта, достоверность результатов, которые позволяют считать ее законченной научно-исследовательской работой. Считаю, что представленная к защите диссертационная работа Браилко Анатолия Анатольевича отвечает всем требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученых степеней (от 24.09.2013, № 842), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.6 – «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Заместитель заведующего кафедрой технологии переработки нефти по научной работе, профессор, ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», доктор технических наук, доцент



Ершов М. А.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

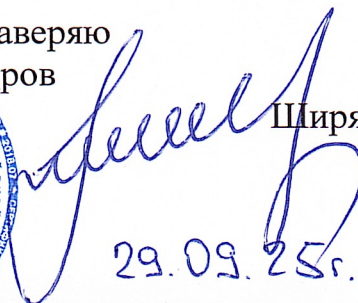
119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1

Тел. +74995078888

Email: com@gubkin.ru

Подпись Ершова М. А.. заверяю

Начальник отдела кадров



Ширяев Ю. Е.

29.09.25г.