

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента кандидата технических наук**

**Разносчикова Владимира Валентиновича**

**на диссертацию ДРУЖИНИНА Никиты Александровича на тему  
«Метод непрерывного мониторинга обводненности авиатоплива при  
топливообеспечении воздушных судов», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 –  
«Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»**

### **Структура и объем диссертации.**

Представленная на оппонирование работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА) и состоит из введения, четырех глав, выводов по работе и приложения. Работа иллюстрирована 38 рисунками, содержит 7 таблиц общим объемом 115 страниц. Список используемой литературы насчитывает 109 наименований.

### **Актуальность темы диссертации.**

Задачей гражданской авиации является обеспечение безопасности и регулярности полетов. Диссертационная работа Дружинина Н. А. посвящена решению актуальной задачи по обеспечению кондиционности авиатоплива по всей цепи авиатопливообеспечения: от приема из транспортных средств до подачи его в топливные баки воздушного судна (ВС).

Присутствие в авиатопливе загрязняющих механических частиц и наличие воды ухудшают качество авиатоплива, подаваемое в топливную аппаратуру газотурбинных двигателей, что не исключает возможность инцидентов и авиационных происшествий, связанных с их возможным отказом. Проведенный в работе анализ статистики предпосылок и авиационных происшествий в гражданской авиации подтверждает наличие таких инцидентов.

В связи с этим совершенствование системы контроля качества авиатоплива на всех стадиях технологической схемы авиатопливообеспечения ВС является актуальной.

### **Научная новизна работы.**

В работе на основе обобщения литературных источников, статистических материалов и своих исследований предложен новый подход к мониторингу кондиционности авиатоплива на основании применения устройства определения количественного содержания свободной воды в авиатопливе. На этой основе разработан и научно обоснован метод мониторинга качества топлива по всей технологической схеме топливообеспечения ВС с применением автоматизированной системы регистрации данных. Это позволяет в реальном режиме времени отслеживать содержание воды в авиатопливе.

Широкий круг теоретических и практических проблем, связанных с обводненностью авиатоплива и поднятых в работе, сочетается с их детальными и обстоятельными исследованиями. Разработанная математическая модель предотвращения заправки ВС с превышенным уровнем содержания свободной воды в авиатопливе, позволяет снизить вероятность заправки ВС некондиционным авиатопливом. Автор теоретически обосновал и экспериментально провел исследование характеристик гигроскопичной коагулирующей решетки для предлагаемого им устройства определения уровня обводненности авиатоплива. Без сомнения это является научной новизной диссертационного исследования.

Являются оригинальными и имеют самостоятельное и важное теоретическое и прикладное значение следующие результаты исследования автора:

- анализ и обобщение существующих методов контроля наличия воды в авиатопливе и технологий очистки от свободной воды в процессе выполнения авиатопливообеспечения ВС;

- определение влияние параметров обводненности авиатоплива на ресурс фильтроэлементов;



- расчет узлов и подбор материалов для разработанного устройства определения фактического содержания свободной воды в авиатопливе в реальном режиме времени.

Все эти основные результаты работы исследования определяют высокий уровень научной новизны диссертации.

### **Практическая значимость работы.**

Диссертация Дружинина Н. А. имеет ярко выраженную практическую направленность. В диссертационной работе представлены не только новые теоретические результаты, но также предложены конкретные технические решения и технологические рекомендации по применению разработанного метода в организациях авиатопливообеспечения.

В работе впервые разработаны технические устройства контроля количественного содержания воды в авиатопливе в режиме реального времени и дыхательная система, позволяющая снизить степень обводненности авиатоплива в процессе его хранения. Кроме разработки устройств автором разработаны рекомендации по практическому их применению в организациях авиатопливообеспечения.

Предложенные устройства и новое техническое решение определения содержания воды в авиатопливе подтверждены четырьмя патентами РФ: №122491, опубликовано 27.11. 2012 г.; №2502069, опубликовано 20.12. 2013 г.; № 141654, опубликовано 26.08. 2015 г.; № 2563813, опубликовано 29.05.2017 г., что подтверждает практическую значимость работы.

### **Достоверность полученных результатов.**

Результаты рецензируемой работы – это фундаментальный труд исследователя. Достоверность полученных Дружининым Н. А. результатов основываются на известных достижениях в области химмотологии, большим объемом экспериментальных данных и их статистической обработкой с использованием теории вероятности, математической статистики и математического моделирования.

Апробация результатов исследования прошла при обсуждении на всероссийских и международных научных собраниях, на которые имеются ссылки в работе, а также прошла государственную экспертизу при получении патентов. На основании этого следует считать результаты исследований вполне достоверными, а диссертационную работу – характеризующуюся научной новизной.

### **Личный вклад автора.**

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвинутые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора.

Диссертация и автореферат написана грамотным техническим языком, снабжена достаточным количеством иллюстраций и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям.

Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы, выводы подтверждены материалами исследований.

### **Замечания по работе.**

1) Из работы не ясно – как выполнялась валидация или верификация разработанной математической модели.

2) Из работы не ясно – кем разработана схема дыхательной системы резервуара, которая представлена на рисунке 4.9.

3) В работы имеются опечатки и ошибки стилистического характера: на стр. 9 в п. 1 научной новизны пропущен предлог. В п. 3 опечатка в слове. В п. 5. несогласованность форм. На стр. 12 в первом предложении первого абзаца несогласованность форм, пунктуационные ошибки. Некоторые рисунки и схемы отличаются весьма низким качеством, практически не читаются (рис. 3.9; 4.1; 4.9; 4.10). На стр. 85 опечатка в формуле 4.2.

### **Заключение**

В целом в работе Дружинина Н. А. имеются все компоненты: научная новизна, практическая ценность, актуальность, личный вклад диссертанта, достоверность результатов, которые позволяют считать ее законченной научно-



исследовательской работой. На основе анализа актуальности темы диссертации, полученным новым результатам с высоким уровнем новизны и достоверности, их применимости в деятельности организаций авиатопливообеспечения и учебном процессе можно утверждать, что представленная к защите диссертационная работа Дружинина Никиты Александровича отвечает всем требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученых степеней (от 24.09.2013, № 842), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 – «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Кандидат технических наук, доцент

Ведущий научный сотрудник отдела двигателей и химмотологии ФАУ ЦИАМ им. П. И. Баранова



В. В. Разносчиков

111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.2

Тел. +7(495) 362-90-82

e-mail raznoschikov@ciam.ru

Подпись Разносчикова В.В. заверяю:

/ Начальник управления по работе с персоналом



Евсюкова Т.А.