



## РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

### КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АВИАЦИИ И АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ВИДАМ ТОПЛИВА

Рио-де-Жанейро, Бразилия, 16–18 ноября 2009 года

Пункт 2 повестки дня. Технологическая осуществимость и экономическая обоснованность

#### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ПРИНЯТИЮ ГЛОБАЛЬНОГО ПРОТОКОЛА УРОВНЯ ГОТОВНОСТИ ТОПЛИВА (УГТ)

(Представлено Соединенными Штатами Америки)

##### АННОТАЦИЯ

Поиски экологичных альтернативных видов топлива для воздушных судов представляют ряд возможностей для использования множества производственных процессов и самых разных видов сырья. На сегодняшний день прошли сертификацию синтетические парафиновые керосины из разных видов сырья. Мы делаем только первые шаги в авиационном применении топлива, получаемого в процессе пиролиза, и такого сырья, как целлюлозные материалы. В настоящем рабочем документе представлена система измерения технической и производственной готовности кандидатов, названная нами уровнем готовности топлива. В ее основе лежат процессы и системы измерения, которые производители авиационной техники и двигателей уже давно применяют при управлении рисками под названием уровень технологической готовности.

В п. 5 содержатся выводы Конференции, а в п. 6 – рекомендации.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Проекты в авиационной и аэрокосмической отрасли отличаются повышенной потребностью в управлении рисками – критически важном инструменте руководства созданием высокотехнологических продуктов, которые должны одновременно отвечать строжайшим требованиям по безопасности и эффективности и при этом обладать приемлемым уровнем экологической безопасности. В связи с тем, что управление рисками в техническом и производственном секторе сложных авиационных и аэрокосмических проектов отличается высокой стоимостью и потребностью в управлении рисками, в рамках проектирования больших систем был разработан многоэтапный подход к управлению рисками на основе критериев уровня технологической готовности.

## **2. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В АВИАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ КОНЦЕПЦИИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ**

2.1 Если говорить о разработке новых летательных средств, двигателей и космических систем, то система измерения технологической готовности используется уже несколько десятков лет; изначально она применялась военно-воздушными силами и Национальной администрацией аэронавтики и космических исследований США, а затем получила распространение и в коммерческом секторе.

2.2 В целях управления рисками эта система измерения технологической готовности все чаще используется и европейскими производителями авиационной техники и двигателей. Тем не менее, она не зафиксирована ни в одном из европейских стандартов.

2.3 В совокупности эти инструменты представляют собой надежные методы достижения следующих целей:

- a) давать характеристику концептуальных исследований начиная с фазы создания и завершая разработкой подэлементов и компонентов (что позволит исследователям определять текущую фазу проекта), а также находить потенциальные источники финансирования исследований;
- b) обеспечивать возможность масштабирования производства до таких уровней, которые при опытном производстве одновременно обладают экономической эффективностью и приемлемым уровнем экологической безопасности, если они подтверждены на уровне подкомпонентов и компонентов;
- c) обеспечивать сертификацию на полетопригодность;
- d) содействовать проведению разработок во всех направлениях отрасли таким образом, чтобы обеспечить надежную модель ведения бизнеса.

## **3. ПЕРЕХОД ОТ МОДЕЛИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ (TRL) ОБОРУДОВАНИЯ К МОДЕЛИ УРОВНЯ ГОТОВНОСТИ ТОПЛИВА (FRL)**

3.1 В отличие от производства оборудования, в случае альтернативных видов реактивного топлива источником риска являются две отдельные области: химия самого топлива и его совместимость с авиационной техникой и топливной системой. По этой причине процесс TRL не может быть достаточным и пригодным для решения этой новой проблемы, с которой столкнулась отрасль.

3.2 Аргументы в пользу нового инструмента управления рисками для разработки топлива были изначально выдвинуты компанией Airbus (см. доклад С. Реми (S. Remy) на Конференции Future Fuels Aviation, Лондон, апрель 2008 г.); при этом использовалось прежнее наименование – уровень технологической готовности.

3.3 В последнем квартале 2008 календарного года ВВС США предложили параллельные системы измерения технологической готовности и производственной готовности – подчеркивая тем самым отличие разработки топлива от проектирования авиационной техники.

3.4 В январе 2009 года на совещании Инициативы по внедрению альтернативных видов топлива в гражданской авиации (CAAFI) – научно-исследовательской инициативе, в

которой принимают участие эксперты из ЕС и ВВС США – спонсоры команды CAAFI по исследованиям и разработке (R&D) и команды по сертификации пришли к соглашению о том, что работы ВВС США и предложение компании Airbus необходимо объединить в единую концепцию уровня готовности топлива (FRL).

3.5 Для принятия Конференцией предлагается следующая система измерения FRL, которая является результатом совокупности факторов, описанных в пп. 3.1–3.5.

Уровень FRL	Описание	Критерий	Количество топлива <sup>+</sup>
1	Рассмотрение и формулирование базовых принципов	<i>Принципиальное</i> определение сырья/процесса	
2	Формулирование технологической концепции	<i>Полное</i> определение процесса	
3	Подтверждение концепции	Производство лабораторного образца топлива из реалистичного производственного сырья. Проведение анализа энергетического баланса для первоначальной экологической оценки. Базовая проверка характеристик топлива	0,13 галлонов США (500 мл)
4.1 4.2	Предварительная техническая оценка	Оценка критериев включения в исследование/ характеристик спецификации для изучения технических характеристик и интеграции системы (MSDS/D1655/MIL 83133)	10 галлонов США (37,8 л)
5	Контроль процесса	Последовательный переход от лабораторных масштабов к уровню опытно-промышленных предприятий	80 галлонов США (302,8 л) – 225 000 галлонов США (851 718 л)
6	Полномасштабная техническая оценка	Оценка пригодности, характеристик топлива, стендовые испытания и испытания двигателей*	80 галлонов США (302,8 л) – 225 000 галлонов США (851 718 л)
7	Аттестация топлива	Указание класса/вида топлива в международных стандартах на топливо**	
8	Проверка перехода к коммерческому производству	Проверка модели ведения бизнеса с точки зрения соглашений о покупке авиалиниями/военными организациями. Проведение оценки эмиссии парниковых газов на разных производственных объектах согласно независимой методике, принятой по всему миру	
9	Создание производственной возможности	Запуск промышленной установки в эксплуатацию <sup>++</sup>	

+ Количество, необходимые для анализа смягчения рисков

\* Согласно протоколам, утвержденным Американским обществом по испытанию материалов (ASTM)

\*\* Согласно руководствам производителя авиационной техники и двигателей

++ Цветовые обозначения этапов разработки: зеленый – технологическая фаза; желтый – фаза квалификации; синий – фаза развертывания.

#### **4. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ГОТОВНОСТИ ТОПЛИВА**

4.1 Помимо использования в качестве инструмента управления рисками система FRL обладает рядом дополнительных сфер применения:

- a) инструмент информирования руководства о возможности и точных временных рамках перехода топлива из этапа исследований и разработок к производству;
- b) для правительственных организаций, лабораторий и университетов – инструмент для определения возможности и конкретных путей их участия с учетом их роли в исследованиях и разработке;
- c) для частных и государственных инвесторов – инструмент для определения необходимости и конкретной области для инвестиций с учетом всех доступных возможностей.

#### **5. ВЫВОДЫ**

5.1 Система измерения уровня готовности топлива была разработана спонсорами инициативы CAAFI, а затем переработана при консультациях с важнейшим поставщиком энергоносителей, заинтересованным производителем техники и разработчиком технологического процесса производства топлива. Эта система представляет собой многоэтапный процесс информирования об уровне технологической готовности, на основании которой осуществляется квалификация и определяется готовность к производству и развертыванию.

5.2 Предлагаем Конференции сделать вывод о пригодности системы измерения уровня готовности топлива в следующих целях:

- a) управление и информирование по вопросам статуса исследований и потребности в разработке для инвесторов научно-исследовательской работы;
- b) управление и информирование по вопросам готовности, а также графика дополнительной и обязательной экологической оценки, для органов контроля полетопригодности;
- c) управление и информирование по вопросам целесообразности применения топлива в самолетах, двигателях и авиационной инфраструктуре;
- d) применение в качестве процесса разработки топлива и смягчения рисков при развертывании.

#### **6. РЕКОМЕНДАЦИИ**

6.1 Конференции предлагается рекомендовать:

- a) принять систему измерения уровня готовности топлива (FRL) в качестве передовой практики информирования об уровне технологической готовности, на основании которой осуществляется квалификация и определяется готовность к производству и развертыванию.