

## В ЦИАМ прошел круглый стол, посвященный 30-летию первого полета на водороде и перспективам применения криогенного топлива



Эра магистральных криопланов началась 30 лет назад. 15 апреля 1988 года в небо впервые поднялся самолет, использующий в качестве топлива жидкий водород. Это был советский Ту-155 с двигателем НК-88.

В наше время все больше стран делают ставку на разработку альтернативных источников энергии, в том числе основанных на водородных технологиях. Очевидно, что и Россия должна быть на передовой позиции исследований возможностей применения водорода как экологически чистого энергоносителя для всех видов транспортные средств.



**Советник заместителя председателя Коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Валерий Архипов с фото легендарного экипажа Ту-155**

16 апреля 2018 года в Центральном институте авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») состоялся круглый стол «Криогенное топливо для летательных аппаратов будущего. К 30-летию первого полета самолета Ту-155 с двигателем НК-88, работающим на жидком водороде».

Круглый стол прошел в рамках деловой программы Международного форума двигате-

лестроения. В мероприятии приняли участие ведущие предприятия авиационной науки, промышленности и энергетики: НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского», Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения» (АССАД), АО «ОДК», ФГУП «ЦАГИ», ПАО «Кузнецов», ПАО «Туполев», ПАО «ОАК», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», ОАО «ИНТЕРАВИАГАЗ», ПАО «Криогенмаш», МГТУ им. Н.Э. Баумана и др.

Председателем круглого стола выступил генеральный директор ЦИАМ Михаил Гордин.

Открыл мероприятие президент АССАД Виктор Чуйко. Он отметил, что состоявшийся 30 лет назад экспериментальный полет отразил лидерство СССР в разработке опережающего технологического задела по освоению криогенной авиационной техники. Накопленный опыт востребован и в современных условиях.

С приветственным словом к участникам обратился советник заместителя председателя Коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Валерий Архипов. Он входил в состав легендарного экипажа из 5 человек, который в 1988 году поднял в воздух и впоследствии успешно провел полный цикл испытаний «водородного» Ту-155. Эпохальному полету предшествовало 12-летнее сотрудничество многих НИИ, испытательных центров и производственных предприятий под руководством ОКБ, возглавляемых А.А. Туполевым и Н.Д. Кузнецовым. Инженер-испытатель поделился личными воспоминаниями о людях, благодаря которым проект состоялся. «Команда была уникальной, – сказал он. – Каждый четко отработывал свою часть, подходил ответственно и побеждал. Уже в первом полете пришло ощущение, что все у нас получится». Валерий Архипов подчеркнул важность применения наработок для расширения использования водородных технологий для наземных нужд энергетики и промышленности.

Михаил Гордин в своем выступлении отметил, что ЦИАМ готов продолжить исследования возможностей применения криогенных топлив и создания авиационных силовых установок на альтернативных топливах, а также выступить координатором по реализации комплекса мероприятий по данной тематике.

Заместитель генерального директора по проектированию, НИР и ОКР ПАО «Туполев» Валерий Солозобов рассказал о создании экспериментального Ту-155 и разработанном для его обслуживания инфраструктурном криогенном комплексе. Докладчик отметил, что «Туполев» является обладателем разнообразных сложнейших технологий в области использования в авиации СПГ и жидкого водорода.

Представитель ПАО «Кузнецов» Александр Иванов обратился к теме двигателей на криогенном топливе: НК-88 для работы на жидком водороде, его модернизированного варианта НК-89 для работы на СПГ и последующих разработок, в частности, энергетической установки для магистрального грузового газотурбовоза ГТ1h-001. В 2009 году этот газотурбовоз был внесен в Книгу рекордов Гиннеса как самый мощный в мире. Александр Иванов отметил уникальность криогенной инфраструктуры ПАО «Кузнецов», позволяющей вырабатывать жидкий кислород, азот и СПГ. «Накопленный научно-технический задел позволяет приступить к разработке ГТД для объектов авиационного и наземного назначения», – подытожил он.

Начальник отдела ЦИАМ Анатолий Гулиенко развил тему, рассказав о системах автоматического управления двигателями на криогенном топливе.

Начальник отделения ФГУП «ЦАГИ» Андрей Шустов представил концепции развития криогенной авиационной техники и озвучил дорожную карту по переходу на альтернативные топлива. Он подчеркнул, что переходу должны предшествовать расчетно-аналитические и опытно-конструкторские работы по созданию теплозащитных систем, конструктивно-компоновочных решений хранения топлива и накопление опыта эксплуатации криогенных систем. Инфраструктура для магистральных трубопроводов жидководородных систем и все элементы комплектующего оборудования в настоящее время унифицированы и могут быть использованы при создании аэродромного оборудования криогенной авиации. Все исходные материалы для этого есть в наличии, однако переход потребует значительных капиталовложений и больших мощностей электроэнергии.

Заместитель генерального директора по науке ЦИАМ Александр Ланшин рассказал о проблемах и перспективах создания двигателей на криогенных топливах. Говоря об опыте ЦИАМ, он отметил, что практический интерес к этой тематике



**Валерий Архипов вручил фото экипажа Ту-155 Виктору Чуйко (слева) и Михаилу Гордину**

Институт проявил еще в 1950-е гг. Позднее именно специалисты ЦИАМ разработали отраслевой стандарт на водород в качестве авиационного топлива. Итогом программы «Холод», разработку и испытания двигателей в которой осуществлял ЦИАМ, стало подтверждение возможности устойчивого рабочего процесса в демонстраторе высокоскоростного (до  $M=6,5$ ) жидководородного ГПВРД. В 2010-2015 гг. в Институте впервые в отечественной практике были созданы четыре демонстратора бортовой энергетической установки с приводом воздушных винтов от электрических двигателей, работающих на водородных твердполимерных топливных элементах. В настоящее время ЦИАМ совместно с ЦАГИ участвует в международном проекте «HEXAFly-INT», целью которого является создание НТЗ для разработки пассажирского самолета на водородном топливе, способного летать на скоростях до  $M=8$ . В завершение доклада Александр Ланшин озвучил ключевые направления создания НТЗ в области авиационных силовых установок на криогенных топливах.

Представитель ПАО «Криогенмаш» Анатолий Домошенко рассказал об опыте создания инфраструктуры криогенной авиации. Он также проанализировал проблемы и решения, связанные с производством, хранением и транспортировкой водорода. Докладчик предложил сделать переход на альтернативные топлива этапным.

В завершение мероприятия директор проектного комплекса «Гражданские самолеты» НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» Сергей Гальперин проинформировал, что по итогам круглого стола будет составлен пакет предложений в Правительство Российской Федерации о внедрении криогенных технологий в авиационной и другой транспортной технике.

Материал подготовлен ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

