

## 50 ЛЕТ ПЕРВЫМ В СССР ИСПЫТАНИЯМ АВИАДВИГАТЕЛЯ НА ВОДОРОДЕ

**Валерий Игнатьевич Гуров**, д.т.н., начальник сектора ГНЦ РФ ЦИАМ им.П.И. Баранова, **Вячеслав Иванович Щербаков**, к.т.н, ведущий инженер по испытаниям авиадвигателя на водороде в 1967 году

Известно, что в середине 50-х годов прошлого века ЦИАМ совместно с ЦАГИ выступил с инициативой по применению в авиационных двигателях водорода в качестве топлива. Были обоснованы преимущества для тяжелых самолетов замены керосина на водород. Прежде всего - по дальности полета и экологическим показателям.

В 2013 году, журнал "Двигатель" уже помещал в № 5 статью В.И. Гурова о разработке и испытаниях уникального самолёта Ту-155, использовавшего в качестве топлива водород. Для этого в Самарском (тогда - Куйбышевском) моторостроительном ОКБ, руководимом Н.Д. Кузнецовым, совместно с ЦИАМ, был создан двигатель НК-88 знаменитого семейства авиадвигателей НК-8.



ГТД-350

Но прежде, чем всё это случилось, применение водорода в газотурбинных двигателях было исследовано в стендовых условиях на меньшем двигателе ГТД-350 (в 400 л.с.) разработки ОКБ-117 под руководством генерального конструктора С.П. Изотова.

Накопление практического опыта использования водорода в авиационных двигателях началось с наземных испытаний в конце 1967 года вертолетного двигателя ГТД-350 в ЦИАМ на стенде У-6. Газообразный водород хранился в 16-ти баллонах объемом 40 литров каждый при давлении 15 МПа, что обеспечивало время испытаний на альтернативном топливе в пределах 10 минут. Двигатель испытывался попеременно на керосине и водороде, причем форсуночная головка ГТД-350 была дополнена форсунками, работающими на водороде и на природном газе (попеременно). В результате проведения серии успешных испытаний отработаны технологии запуска ГТД-350 и его плавного



Экипаж Ту-155

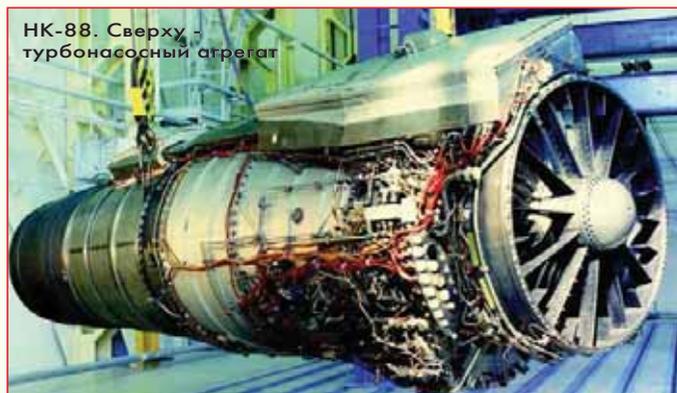
выхода на номинальный режим работы, устойчивой работы системы обеспечения испытаний, аварийного прекращения испытаний по факту возникших утечек водорода при превышении 4% объемного содержания  $H_2$  в воздухе испытательного стенда, плавного перехода на малом газе замены керосина на водород или на природный газ, подтверждения расчетных данных по улучшению эффективности и экологичности функционирования двигателя и др.

Полученные результаты стали заметной вехой на пути к первому в мире полету 15 апреля 1988 года самолета Ту-155 с работой двигателя НК-88 на водороде. Было совершено 5 полетов с

суммарным временем 4 часа 27 минут. Неоценимый опыт отечественных достижений по применению жидкого водорода в авиации обобщен в монографии "Внимание газы: криогенное топливо для авиации", авторы В.А. Андреев, В.Д. Борисов, В.Т. Климов, В.В. Малышев, В.Н. Орлов, М. Изд-во Московский рабочий, 2011. В ней



Доработанный киль Ту-155 с дренажной системой



НК-88. Сверху - турбонасосный агрегат

авторы - руководящий состав создателей самолета Ту-155 - обращают внимание на следующие обстоятельства: "...Тема криогенных топлив вышла из моды. Бесценные наработки в этой области, как и во многих других, где российские специалисты занимали ведущие мировые позиции, могут быть безвозвратно утеряны. Но переход на новые альтернативные источники энергии является жестокой необходимостью. Ученые могут ошибаться на 50 и даже на 100 лет, однако ископаемые топлива в какой-то момент будут исчерпаны. Потеря источников энергии - такой же "конец света", как и любые другие глобальные катастрофы и беды. Та страна, ученые и специалисты которой первыми найдут оптимальное решение проблемы перехода на неисчерпаемые источники энергии, получит доминирующее положение в мире. Особенно это важно для России с учетом огромного населения, богатейших природных ресурсов, занимаемого географического положения, климатических зон и расстояний".

