

УДК 621.039.633

ИЗ ИСТОРИИ ПРОИЗВОДСТВА, РАЗРАБОТКИ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ КРИОГЕННОГО ТОПЛИВА

© Чернышева М.И., Банникова Н.Ф.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: m.chernysheva@gmail.com

Развитие промышленности и транспорта в начале XX века вызвало резкий рост энергопотребления и рост потребления углеводородных топлив. Это привело к значительному усложнению экологической обстановки. Одним из вариантов решения экологической проблемы является использование альтернативного вида топлива, в частности криогенного топлива.

Разработки первых устройств для сжижения газов и первой холодильной техники велись в период с XVIII по XX век. Одной из наиболее выдающихся разработок в этой области является сосуд Дьюара, разработанный шотландским физиком и химиком Джеймсом Дьюаром. Его конструкция была значительным вкладом в хранение и транспортировку сжиженных газов, таких как кислород, азот, воздух, водород, фтор и гелий. В наше время технически усовершенствованные сосуды Дьюара используются для транспортировки жидкого водорода с очень низким уровнем потерь.

История ожижения газов начинается в XIX веке. Английский физик Майкл Фарадей начал первым исследовать возможность ожижения газов в 1823 году, и к 1845 году он добился ожижения большинства известных тогда газов, кроме постоянных, таких как кислород, азот, азотная кислота, окись углерода, метан и водород. Исследованиями по сжижению постоянных газов занимались ученые Луи-Поль Кайете, Рауль Пикте, Сигизмунд Флорентий Врублевский, Кароль Станислав Ольшевский, Джеймс Дьюар. Таким образом, к концу XIX века были ожижены все постоянные и непостоянные газы, за исключением гелия, исследование которого пришлось на XX век.

В России внедрение криогенных технологий в автотранспорт происходит при поддержке ООО «Газпром». В 2017 году КАМАЗ завершил испытания грузовиков КАМАЗ-65117-37 и КАМАЗ-65116-37, работающих на СПГ, а автозавод «Урал» представил специальный грузопассажирский автомобиль «Урал NEXT», оснащенный криогенным баком, с газовым двигателем и комбинированным питанием КПП + СПГ (сжатый и сжиженный природные газы).

Тема использования сжиженных газов в качестве топлива актуальна и для водного транспорта. Наиболее перспективным вариантом считается сжиженный природный газ. В 2014 году под руководством НПО «Санкт-Петербургская электротехническая компания» была выполнена первая в стране опытно-конструкторская работа по созданию опытного образца судовой энергетической установки, работающей на СПГ. Для проведения испытаний был выбран теплоход «Нева-6» [1].

Разработки криотехники в области воздушного транспорта можно назвать наиболее масштабными и продвинутыми. В 1988 году был совершен первый полет летающей лаборатории Ту-155 с одним криогенным двигателем НК-88, работающим на жидком водороде. В основной состав инженеров, работавших над этим двигателем,

вошли выпускники Куйбышевского авиационного института (сейчас Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева). Самолет был спроектирован на базе пассажирского Ту-154, а двигатель на базе НК-8-2У. Для Ту-155 были разработаны и установлены специальная криогенная техника и системы, контролирующая ее работу. Но вскоре работы по использованию этого вида топлива были приостановлены по финансовым причинам. В настоящее время двигатель НК-88 является экспонатом Центра истории авиационных двигателей Самарского университета [2].

Появилась идея брать в качестве топлива сжиженный природный газ (СПГ). В 1989 году был осуществлен первый полет Ту-156 с двигателем НК-89, работающим на СПГ. После успешных испытаний планировалось оснастить Ту-156 тремя двигателями НК-89, однако в связи с экономическим кризисом 1990-х годов исследования и проекты по использованию криогенного топлива на авиационном транспорте пришлось свернуть [3].

Большой вклад в развитие криогенной техники вносит Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева. В начале 2000-х годов сотрудниками кафедры теплотехники и тепловых двигателей и Научно-образовательного центра газодинамических исследований (НОЦ ГДИ) Самарского университета были начаты исследования по повышению энергоэффективности криогенных систем и установок за счет использования низкопотенциальной энергии криопродукта. С 2020 года на базе НОЦ ГДИ активно развивается лаборатория криогенной техники. Основная цель лаборатории – расчет, проектирование и создание высокоэффективных энергетических установок и двигателей, работающих на криогенных топливах, в том числе СПГ. По словам разработчиков, данные двигатели могут применяться в будущем на экологичном автотранспорте для особо охраняемых природных зон, а также на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) специального назначения, которые смогут оставаться невидимыми для средств инфракрасного слежения, не оставляя в небе тепловых следов [4].

Библиографический список

1. Кириллов Н.Г. Водный транспорт на сжиженном природном газе: мировые тенденции и первое российское судно-газоход на СПГ // Транспорт на альтернативном топливе. 2016. № 2. С. 29–30
2. Саргсян Д.Р. Анализ опыта применения альтернативных топлив на воздушных судах. // Научный вестник МГТУ ГА. 2011. № 174. С. 92.
3. Андреев В. Внимание: газы. Криогенное топливо для авиации. М.: Моск.рабочий; 2001. 224 с.: ил.
4. URL: <https://ssau.ru/news/18448-samarskie-uchenye-provodyat-issledovaniya-v-oblasti-sozdaniya-kriogenogo-dvigatelya-dlya-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov>.