

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва



Авиационное, более экологичное и
дешевое сконденсированное топливо
(АСКТ) для арктических и других
подобных регионов России



Автор доклада: Зайцев В.П.,
Президент ООО «Интеравиагаз»



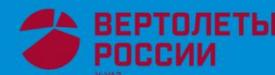
Организатор



При поддержке



Генеральный спонсор



Устроитель





Преамбула

Основным условием для решения уникальной по своей трудности и сложности задачи ускорения освоения и защиты Арктики, поставленной в Указе Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 года № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года», является **необходимость использования для этого большого количества разнообразных механизмов и транспортных средств (ТС), включая авиационные, а также энергосиловых агрегатов (ЭСА).**

Главной отличительной особенностью влияния на качественную и надежную работу этой техники в условиях низких и, особенно, экстремально низких температур, характерных для Арктики, будет **их сильная зависимость от теплофизических и экологических характеристик используемых топлив**, имеющих, к тому же, большую номенклатуру, а также от организации снабжения этими топливами.



Развитию транспортных средств Арктики и Крайнего Севера затрудняет ряд факторов. Основные из них:

- чрезвычайно уязвимая природная среда, сезонность, экстремальные температурные условия работы и связанные с этим повышенные требования к теплофизическим и экологическим характеристикам топлив;
- высокая фактическая стоимость топлива, в т.ч. из-за сложной доставки;
- большие расстояния и небольшие грузопотоки между малонаселенными пунктами и, обусловленная этим, низкая транспортная доступность.

транспорт transport	ЯНВ JAN	ФЕВ FEB	МАРТ MAR	АПР APR	МАЙ MAY	ИЮНЬ JUN	ИЮЛЬ JUL	АВГ AUG	СЕНТ SEP	ОКТ OCT	НОЯ NOV	ДЕК DEC	всего недель all weeks
морской sea			■	■	■		■	■	■				18
речной river							■	■	■				9
вертолеты helicopters	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	47
авто trucks	■	■	■	■								■	14
авто trucks/barges	■	■	■	■		■	■	■				■	23

Авиация – единственный в настоящее время вид транспорта, который обеспечивает круглогодичные грузопассажирские перевозки.

Высокая стоимость топлива ограничивает авиа перевозки. Более дешевое АСКТ позволяет снизить стоимость летного часа и сделать их более доступными.

СТОИМОСТЬ ЛЕ

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



Выбор топлива

Для работы в Арктике могут быть использованы два вида топлива:

- из нефти (керосин, бензин и дизтопливо);
- углеводородные газы (пропан, бутан, метан и их смеси).

Для выявления принципиальных отличий этих топлив при работе в арктических условиях, было проведено сравнение теплофизических, энергетических, экологических, экономических, эксплуатационных и других характеристик широко применяемого в авиации авиакеросина ТС-1 и разработанного, при активной поддержке АССАД, в ЦАГИ, ЦИАМ, ГосНИИ ГА и НИПИгазпереработке авиационного сконденсированного топлива – АСКТ (ТУ 39-1547-91).



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва



Исх. № 313 от «10» января 2013

Тема: **О развитии двухтопливных вертолетов**

Уважаемый Дмитрий Евгеньевич!

В настоящее время на значительной части территории России объём региональных перевозок и других авиарбот, в том числе и вертолетных, по сравнению с началом девяностых годов прошлого века значительно сократился. Одной из основных причин этого являются высокая стоимость летного часа и недостаточная платежеспособность предприятий заказчиков и местного населения. В этой связи на прошедшем в декабре 2012 года Форуме вертолетной индустрии, также как и на сентябрьском «Гидроавиасалоне-2012» был поднят вопрос о необходимости продления сроков эксплуатации и модернизации Ми-8Т - самого распространенного типа вертолетов, эксплуатируемых гражданской авиацией России. Такая популярность этого вертолета оправдана целым рядом его отличительных качеств и, в первую очередь тем, что Ми-8Т позволяет выполнять авиарботы которые с применением вертолетов модификаций «МТВ» оказываются неоправданно дорогими.

На вышеуказанных и других Форумах и Конференциях также активно обсуждалась возможность удешевления вертолетных перевозок за счет создания двухтопливных вертолетов, двигатели которых могут работать кроме авиакеросина и на более дешевом сжиженном газе пропан-бутанового ряда. Эти работы, которые успешно проводились в своё время на МВЗ им.М.Л. Мила, были прерваны в 90-х годах. В настоящее время развитием и продвижением этого направления занимается ОАО «Интерaviaгаз». Создание и внедрение в эксплуатацию двухтопливных Ми-8ТГ позволило бы дополнительно уменьшить стоимость их летного часа. Двухтопливные модификации вертолетов как семейства Ми-8, так и других типов могли бы также привести к созданию нового поколения воздушных судов, имеющих не только минимальные затраты по статье «авиатопливо», но и значительно лучшие характеристики по эмиссии двигателей. Это позволило бы повысить их конкурентоспособность, что особенно важно в связи с вступлением России в ВТО.

Есть основания полагать, и это показали результаты обсуждений, что двухтопливные вертолеты будут весьма востребованы в вертолетных компаниях, особенно, расположенных в регионах нефтегазодобычи, включая и Минэнерго России о готовности производить из ПНГ авиационное сконденсированное пропан-бутановое топливо (АСКТ) по ТУ 39-1547-91 в необходимых количествах. Прошу Вас рассмотреть включения в планы холдинга «Вертолеты России» возможность реализации на МВЗ им. М.Л.Мила этого технического решения, а также предлагаем запланировать демонстрацию на стационарной стоянке имеющегося в ОАО «МВЗ им.М.Л.Мила» экземпляра Ми-8ТГ во время проведения «МАКС-2013». Это позволит привлечь внимание к данному проекту потенциальных инвесторов и заказчиков и будет способствовать проведению объективной оценки целесообразности продолжения работ по развитию данного направления и привлечению бюджетных и внебюджетных средств на его реализацию.

С уважением,

Заместитель Председателя Правления АВИ

А.Я. Калачев

Генеральному директору
ОАО «Вертолеты России»
Д.Е. Петрову

некоммерческое партнерство
«ДальТрансАэро»
675002, Амурская обл., г. Благовещенск,
Зейская ул., д. 31
тел., факс: (4162) 52-76-79, 52-53-27
e-mail: dta@nextmail.ru
ОГРН 109280000193, ИНН 2801140370
КПП 280101001

Исх. № 129 от «12» апреля 2019 г.

О внесении изменений в проект
государственной программы РФ
«Энергоэффективность и развитие
энергетики»

Уважаемые господа!

Считаем, что проект постановления Правительства внесенный в государственную прогр «Энергоэффективность и развитие энергетики» и на рынка газомоторного топлива», вынесенные на обсужд существваый недостаток - отсутствие в подпро авиационного транспорта.

Наша компания имеет в эксплуатирует ВС тип цен на авиационный бензин, испытывая серьезные вынуждены поднимать цены на авиационные работы и собственный флот.

Мы считаем, что правильным и своевременным переводу всех транспортных и специальных средств в газомоторное топливо и считаем, что авиация должна в

В связи с этим, просим Вас включить авиаци проект паспорта подпрограммы «Развитие ры государственной программы Российской Федерации «энергетики» в число участников работ по внедр транспортны средств. Что поможет активизиров региональную и малую авиацию

Председатель Президиума

Исл. Богданов В.Н.
8-914 556 3305

Заместителю
Энергетики РФ
А.Ю. ИНОЦ

Ответственный
А.Л. ТРИБУН

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ
ОБЩЕСТВЕННО-ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
**«ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ,
АВИАЦИИ И ФЛОТУ РОССИИ»
(ДОСААФ РОССИИ)**
Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 3, Москва, 125424
Тел.: (495) 491-01-13, Тел. факс: (495) 491-98-13
ИНН КПП 7733184810/773301001,
ОКПО 00033979, ОГРН 110799010010
E-mail: cent@dosaafr.ru

08.12.2012 № 01-02/1528
На № _____ от _____

Об использовании газомоторного
топлива

Уважаемый Вячеслав Петрович!

ДОСААФ России реализует программы патриотического воспитания молодежи, в том числе подготовки к службе в Вооруженных Силах Российской Федерации. Не имея на сегодняшний день прямого государственного финансирования, авиационные организации ДОСААФ России самостоятельно формируют свои бюджеты, в том числе за счет различных видов авиационной деятельности, приносящей доходы.

В связи с этим актуальными являются предложения, направленные на сокращение производственных расходов и экономии материальных средств. Это позволит снизить себестоимость летного часа, что, в свою очередь, повысит доступность для молодежи, увлекающейся авиационными видами спорта.

Учитывая потенциал топливно – энергетических ресурсов нашей страны, перспектива внедрения на воздушных судах газомоторного топлива (далее – ГМТ) является достаточно привлекательной.

ДОСААФ России поддерживает и одобряет деятельность по внедрению ГМТ и готов сотрудничать в рамках соответствующих государственных программ.

Заместитель Председателя

В.Петунский

Е.В. Ермакова
(495)730-22-66 *4-56



Что такое АСКТ?

(ТУ 39-1547-91)

Преимущества по сравнению с авиакеросином ТС-1

Технические

- **Повышенная энергоёмкость,**
- **Повышает моторесурс,**
- **Низковязкий,**
- **Низкосернистый,**
- **Без свободной воды, мехпримесей, щелочи, растворенного кислорода,**
- **Экологичный,**
- **Более безопасный.**



Эксплуатационные

- **Удобство в обращении,**
- **Доступность,**
- **Низкая стоимость,**
- **Возможность смешивания с керосином,**
- **Очищающие свойства,**
- **Простота организации ТЗК,**
- **Возможность диверсификации топливоснабжения.**

Особенности: - плотность при 20 °С $\geq 585 \text{ кг/м}^3$, (у ТС-1 $> 775 \text{ кг/м}^3$)
- повышенное давление при плюсовых температурах.



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

АСКТ по ТУ 39-1547-91 и авиакеросина ТС-1

Показатели	АСКТ	ТС-1
• Теплота сгорания низшая, кДж	≥ 45217	≥ 42914
• Плотность при 20°, кг/м ³	≥ 585	≥ 775
• Давление насыщенных паров при 45°C, МПа	≤ 0,5	≤ 0,1
• Содержание сернистых соединений, % (масс.)	≤ 0,002	≤ 0,25
• Содержание свободной воды	Отс ≤ 0,003% (мас.)	
• Содержание механических примесей	Отс ≤ 0,0002%(мас.)	
• Содержание щелочи	Отс.	
• Содержание растворенного кислорода	Отс.	
• ПДК, мг/м ³	300	300
• Класс опасности	4	4
Физические свойства:		
• Температура начала кипения, °С	-4÷+15	~140
• Стехиометрическое соотношение	15,40–15,45	14,7
• Концентрационные пределы распространения пламени при 20°C, % (об.),		
- нижний:	1,2	1,5-1,6
- верхний:	7,1	8,0-9,5
• Температура самовоспламенения, °С	400	210-220
• Жаропроизводительность, °С	2080	2160

Основные отличия АСКТ и ТС-1 по теплофизическим характеристикам (обведены рамкой). Теплотворная способность АСКТ выше, чем у керосина на 5-6%, плотность меньше на ~30%, давление насыщенных паров при плюсовых температурах выше но, главное, сернистых соединений на один-два порядка меньше! По остальным эксплуатационным характеристикам, включая взрывопожарности, показатели АСКТ также превышают ТС-1 или соизмеримы.

Взрывоопасность топлив

	Керосин	Бутан, Пропан, (АСКТ)	Метан	Водород
Пределы взрываемости в смеси с воздухом, об, %	1,4 – 7,5	1,9 – 8,5 2,2 – 9,5	5 - 15	4 - 80
Температура самовоспламеняемости, °С	210 - 220	405 470	540	510 - 580
Энергия воспламенения, мДж	0,18 – 0,30	0,27	0,3	0,02
Скорость распространения пламени, м/сек	0,3	0,32	0,35	2,7



Основные результаты испытаний двигателя ТВ2-117ТГ

- Подтверждена принципиальная возможность **надежной и безопасной работы** вертолетного двигателя с подачей сжиженного газа.
- **Уровень пожарной безопасности** при работе на сжиженном газе **превосходит** соответствующий уровень пожарной безопасности при работе на керосине. *За два с лишним года испытаний не было ни одного случая какого-либо ЧП.*
- **Экологическая чистота** выхлопных газов при работе на сжиженном газе **выше**, чем при работе на керосине.
- **Основные данные двигателя** на сжиженном газе по удельному расходу топлива, мощности, температурному полю и др. параметрам **не отличаются** от двигателя на штатном керосине.
- При работе на сжиженном газе газоздушный тракт двигателя и прилегающие поверхности корпуса вертолета **очищаются до блеска от сажистых отложений**, осевших при работе на керосине. Это свойство работы на сжиженном газе позволяет предположить, что *можно обеспечить кратковременную работу двигателя на тяжелых топливах вплоть до некоторых сортов сырой нефти с последующей «очисткой» газоздушного тракта при работе на сжиженном газе.*

(Из справки: «К опыту создания в ОАО «Климов» демонстрационного политопливного двигателя ТВ2-117ТГ для вертолёта Ми-8ТГ» 26.05.2009г.)



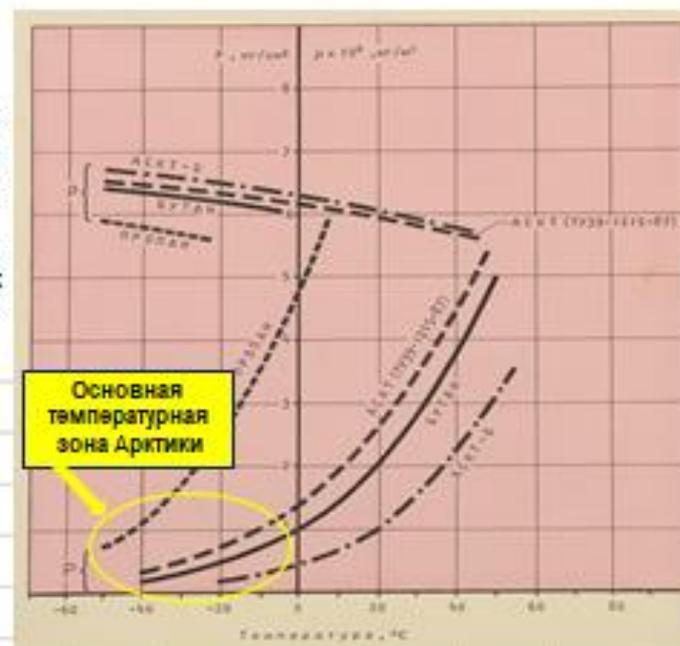
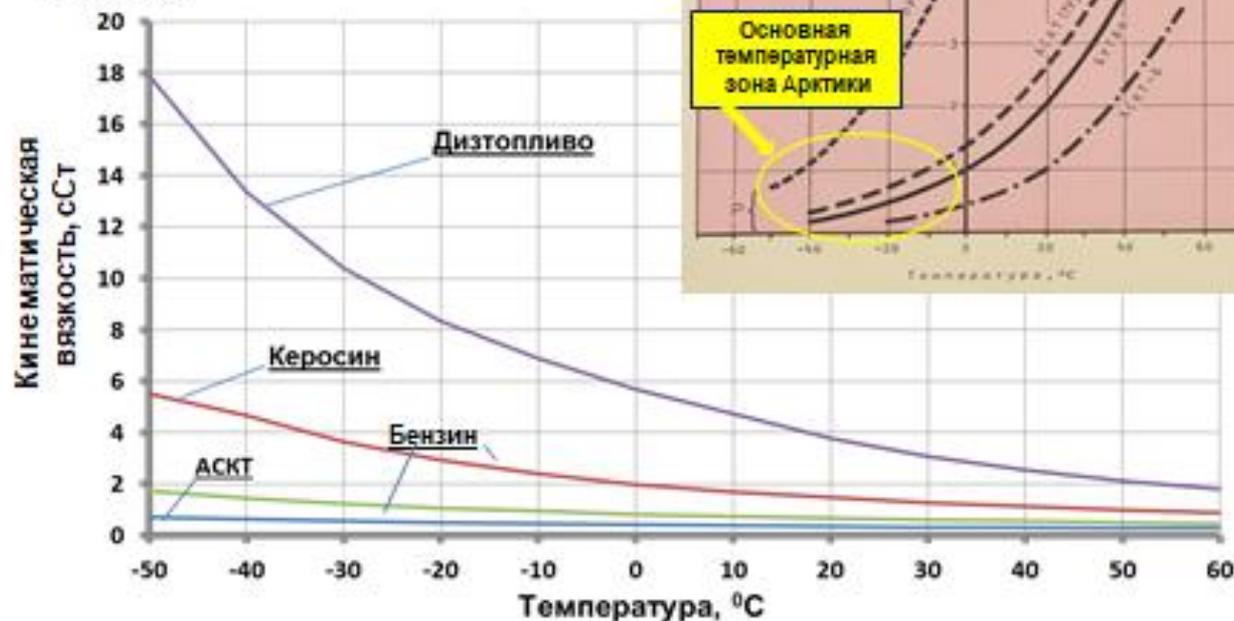
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

Эксплуатационные особенности АСКТ при экстремально низких температурах

Основные особенности АСКТ при работе в условиях низких температур:

1. Не кипит в открытых ёмкостях. Поэтому оно может находиться в емкостях с открытым дренажем, например, в крыле, в наземных хранилищах для бензина/керосина и т.д..
2. Кинематическая вязкость при -50°C такая же, как у керосина при $+80^{\circ}\text{C}$, что облегчает запуск двигателя даже в условиях экстремально низких температур.





СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

На выставке в экспоцентре



Вертолет-газолет много раз был номинирован и получил ряд премий на выставках, включая «Золотую медаль» на Первом Международном салоне инноваций и инвестиций. Имеется около сотни положительных отзывов от авиаторов, нефтяников и из регионов. Данная инновация имеет все признаки прорывной технологии и высокую степень готовности. Её реализация способствовала бы скорейшему возрождению региональной авиации, удешевлению авиаперевозок, повышению мобильности населения, эффективности использования энергоресурсов, рациональному использованию попутного газа и т.п.

2001 г.



Подтверждение универсальности АСКТ

Стендовые испытания поршневого четырехцилиндрового двигателя ПД-1400 на сжиженном газе



Испытания подтвердили возможность использования АСКТ и на поршневых двигателях: ПД-1400 запускался и устойчиво работал на всех режимах, характерных для работы на авиабензине, и показал отличные результаты.

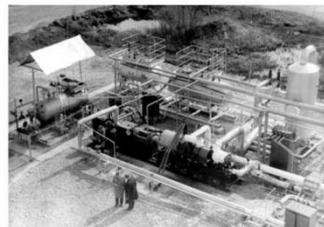
Т.о. было доказано, что на АСКТ могут работать как реактивные, так и поршневые двигатели, т.е. **АСКТ имеет все признаки универсального топлива**, особенно для транспортных средств, и воздушных, и наземных, эксплуатируемых в Арктике и на Крайнем Севере, и может являться более экологичной и дешевой альтернативой штатным топливам: бензину, керосину и, возможно, дизельному топливу



Наземное газотопливное обеспечение АСКТ



Мобильная блочная установка для получения АСКТ на месторождении



Универсальный (газ-керосин) модуль заправки



Транспортировка и хранение



Ж/д цистерна



Газовоз



Универсальные контейнеры для складирования АСКТ и транспортировки его всеми видами транспорта

Технология производства АСКТ отработана в ОАО «НИПИГазпереработка». Его можно производить из попутного нефтяного (ПНГ) или «жирного» природного газа практически на любой газофракционирующей установке (ГФУ), в большом количестве имеющихся в России. Кроме того, АСКТ можно получать непосредственно на материковых и шельфовых месторождениях, завозя или используя имеющиеся там малогабаритные транспортабельные блочно-модульные установки (МГБУ). Себестоимость производства АСКТ будет соизмерима с себестоимостью производства автопропана. По информации Минэнерго России, создание наземной газотопливной инфраструктуры не вызовет необходимости решения сложных проблем, так как она на 95% будет заимствовать серийные устройства, узлы и агрегаты (средства хранения, транспортировки и т.п.), используемые автомобильным транспортом и нефтегазовой промышленностью.



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

Награды



Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва



ЦЕНА ТОПЛИВА

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

Траектория поставок нефтяного топлива в Арктику

Хаб



Нефтебаза



Танкер



Транспорт



Наконец-то привезли!
За работу, товарищи!



НПЗ



Трубопровод



Добыча

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

ПРОИЗВОДСТВО АСКТ МОЖНО ОРГАНИЗОВАТЬ ВЕЗДЕ, ГДЕ ЕСТЬ ПНГ, ШФЛУ и ПРОПАН-БУТАН, Например, на:

- газоперерабатывающих и нефтеперерабатывающих заводах
- установках комплексной подготовки и переработки газа
- компрессорных станциях
- малогабаритных мобильных промышленных установках подготовки газа (МГБУ)



- нефтяных и газовых промыслах и месторождениях
- трассах крупных магистральных продуктопроводов, транспортирующих ШФЛУ
- пунктах хранения, налива и слива ШФЛУ





СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ
9 ноября 2022, Москва

АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (вариант снабжения потребителей АСКТ в блок-контейнерах без перевалки и перелива с Губкинского ГПЗ и Уренгойского ЗПК)

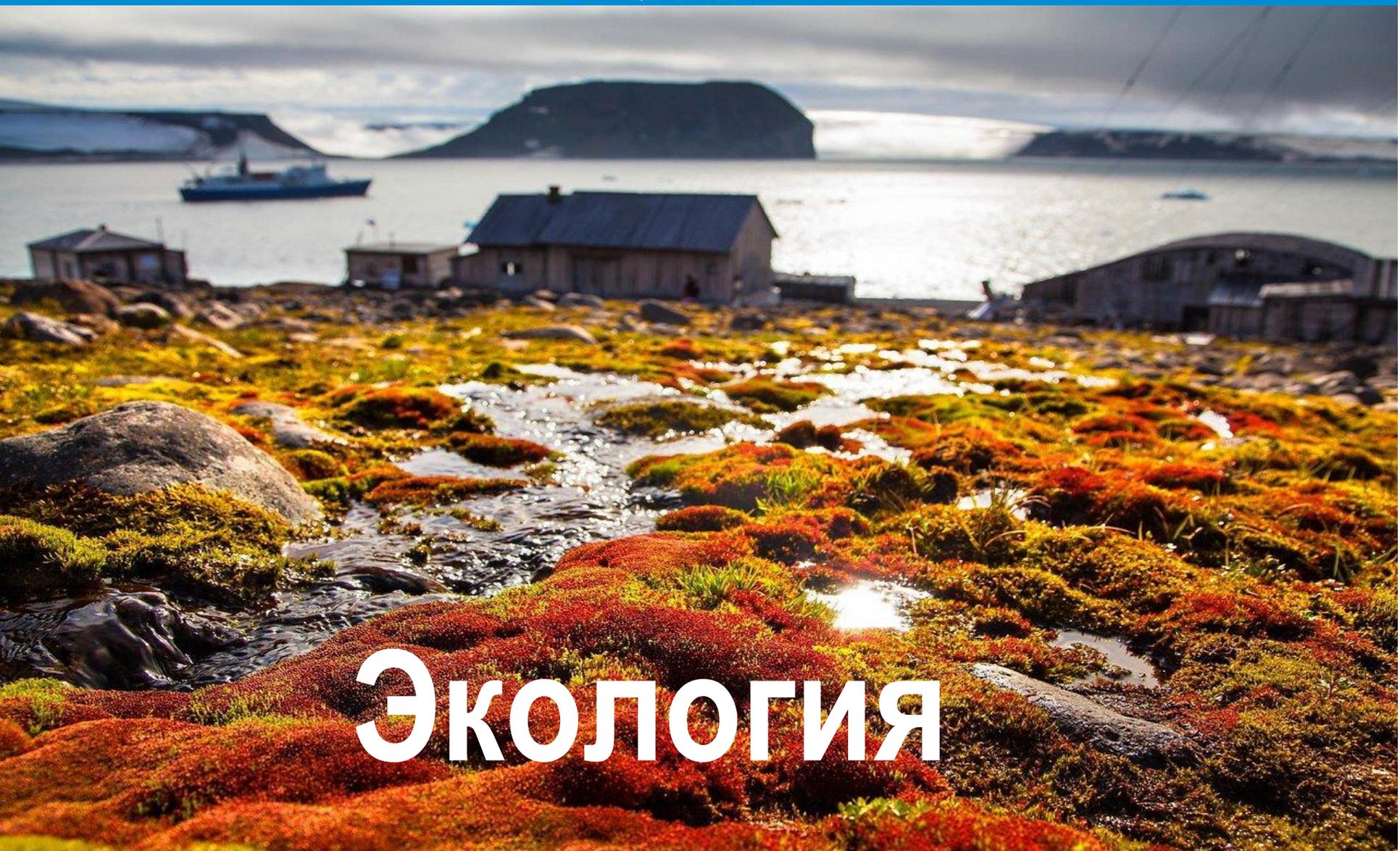


Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

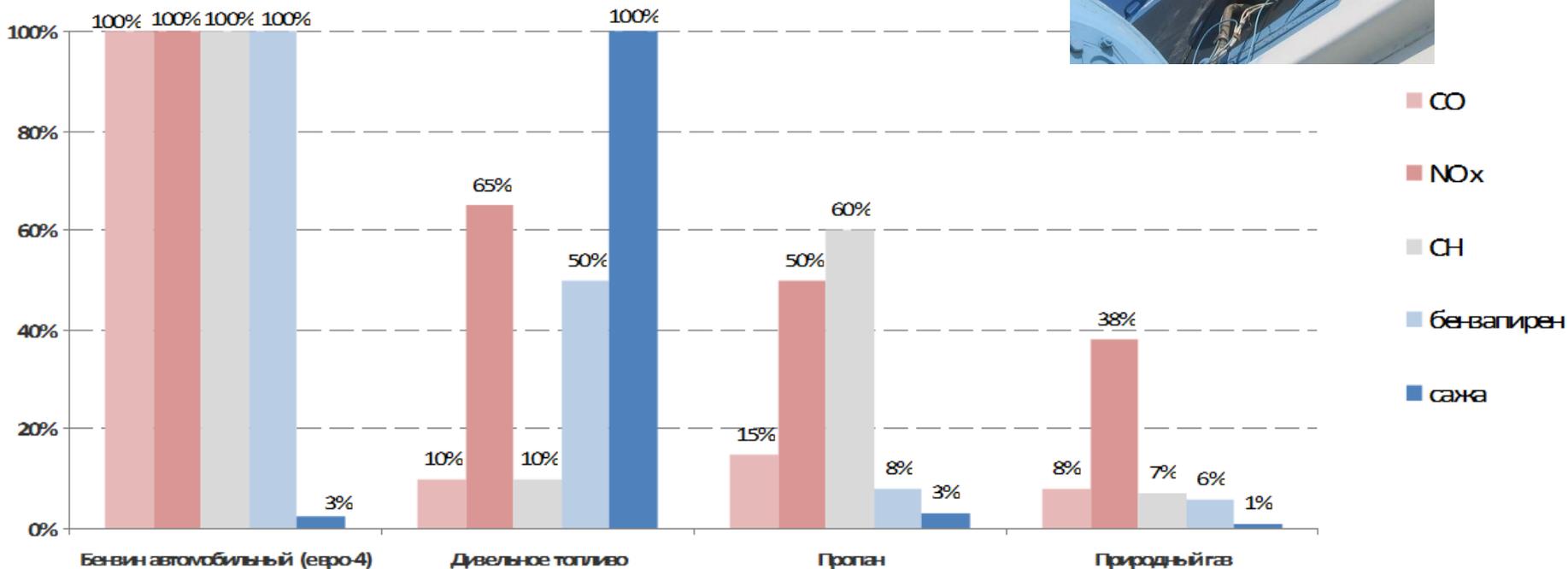


ЭКОЛОГИЯ

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



Сравнительная характеристика экологической безопасности различных видов топлив



Углеводородные газы не загрязняют почву, потому что не растворяются в воде



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ
9 ноября 2022, Москва

У керосина, как и у всех нефтяных топлив, имеется некоторая особенность, которая ставит под сомнение целесообразность и даже опасность его использования в Арктике и других регионах с хрупкой экологией.

Специалисты утверждают:

*разлив одного куб. метра нефти
может привести к образованию нефтяной пленки*

площадью 100 га.

*Если акватория покрыта льдом,
ликвидировать загрязнение будет практически невозможно.*

Это значит, что все живое погибнет.

*Если, не дай Бог, в Арктике
случится такая же авария, как в Мексиканском заливе,
мы угробим всю планету*



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

9 ноября 2022, Москва

ВЫВОД



Арктическую (полярную) авиацию (и не только!) необходимо поэтапно переводить на газомоторные топлива. Вначале на АСКТ (первое поколение газомоторной техники), как менее затратное и более простое в техническом отношении, а затем на криогенное СПГ (второе поколение) - более сложное, но более перспективное, ввиду предполагаемого его широкого распространения.

Ми-8ТГ «Газолет»

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ
9 ноября 2022, Москва

Предложение в проект Решения

Учитывая технический, экономический, энергетический, эксплуатационный и, особенно, безальтернативный экологический эффекты использования газомоторного топлива (ГМТ) на воздушных судах, которые будут обеспечивать круглогодичную транспортную доступность при освоении и защите Арктики (и не только), обратиться к Правительству России с предложением рассмотреть вопрос о возобновлении работ по поэтапному (АСКТ/СПГ) внедрению ГМТ на воздушных судах арктической (полярной) авиации России в рамках Госпрограммы социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации

Национальной программы

Авиационное сконденсированное топливо (АСКТ) для арктических регионов России



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ
9 ноября 2022, Москва

Благодарю Вас за внимание!



ООО «Интеравиагаз»

- Почтовый адрес: 105005, Москва, а/я 17 (ЦАГИ).
- Телефон: 8(903)700-61-21; 8(910)409-15-28 моб.
- Т/Факс: 8(495)611-09-92
- [Http://www.gazolet.com](http://www.gazolet.com) E-mail: info@gazolet.com