



- Перспективы снижения углеродоемкости нефтяных топлив в контексте LCAF
- Статус проектов SAF по всему миру
- Допуск нового компонента в D1655: метанол в керосин по технологии ExxonMobil
- Неэтилированный авиационный бензин: Газпромнефть и General Aviation Modifications
- Влияние изомеризованности соединений керосиновой фракции на свойства





## ■ LCAF – Lower carbon aviation fuel

ИКАО опубликовала презентацию, посвященную технологиям получения авиационного топлива с пониженным углеродным следом [13176]. Такое топливо в отличие от SAF имеет полностью нефтяное происхождение, а снижение выбросов достигается за счет уменьшения их интенсивности в жизненном цикле топлива (рисунок слева). На рисунке справа показана интенсивность выбросов при производстве реактивного топлива с использованием различных установок как на НПЗ без технологии переработки остатков, так и на заводах с гидрокрекингом.

Роль жизненного цикла также оценивается в другой презентации ИКАО [13177]. Так, выбросы при добыче нефти можно снизить на 43% при управлении утечками и сжиганием метана на месторождениях. Такие LCAF могут быть сертифицированы по системе CORSIA при соблюдении главного требования в снижение углеродоемкости хотя бы на 10%.

В другом отчете ИКАО [13175] более подробно описаны способы уменьшения выбросов от авиации и оцениваются перспективы как SAF, так и LCAF. По некоторым сценариям общее потребление LCAF

может вырасти до 36% к 2035 году по всему миру, однако в долгосрочной перспективе большую роль отводят SAF.

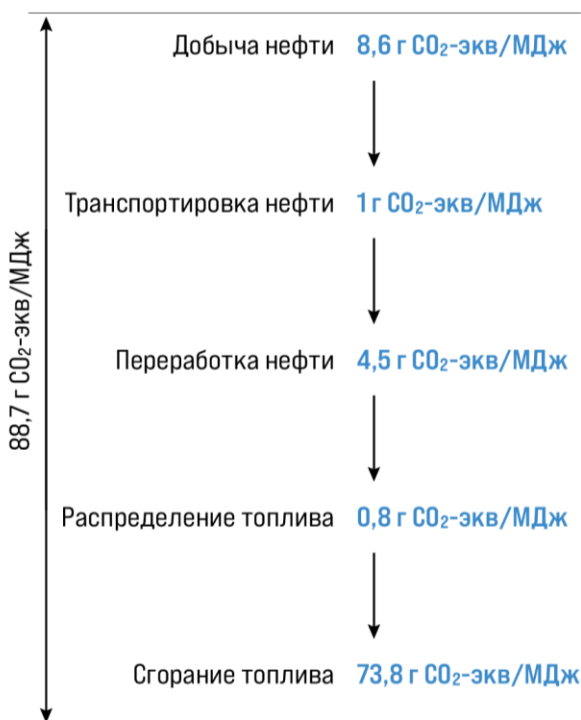
## ■ Цели по декарбонизации

В совместной статье BlueSky, FAA и Министерство энергетики США анализируют пути по достижению нулевых выбросов в стране к 2050 году [12504]. Авторы предполагают, что потребуется увеличение производства SAF на 57% ежегодно в период с 2022 по 2030 год и на 13% в год после 2030 г. Университет Тулузы (Франция) проанализировал перспективы SAF в контексте Парижского соглашения [12500], а университет Иллинойса (США) приводит обзор устойчивых энергоносителей для авиации [12497].

## ■ Демеркаптанализация

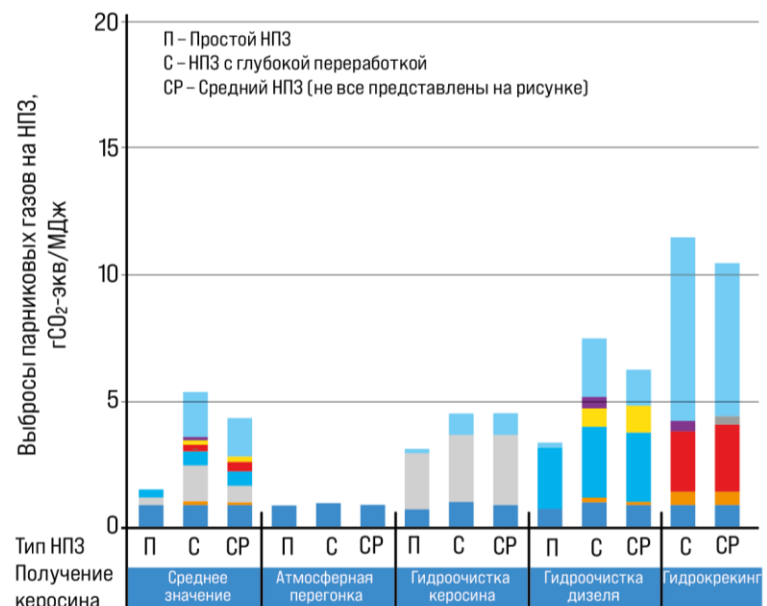
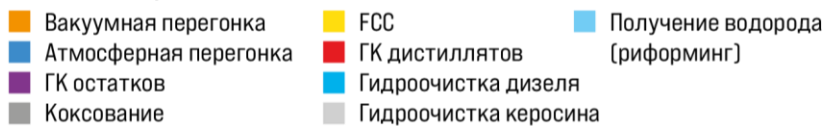
Способ демеркаптанализации керосиновых фракций запатентовали в Славнефть-ЯНОС [13042]. По сравнению с прототипом удалось уменьшить потребление водорода в 1,05-1,3 раза, снизить температуру в реакторе демеркаптанализации с 240 °С до 215-220 °С. Содержание меркаптанов в керосине при этом снижается до одного и того же значения в 0,0009% масс.

### Разбивка выбросов по этапам получения авиатоплива



### Интенсивность выбросов парниковых газов на НПЗ при производстве керосина

Источник выбросов:



## ■ Неэтилированный авиационный бензин

Губкинский университет совместно с Газпромнефтью опубликовал статью, посвященную перспективам авиационных бензинов [12652]. В материале проанализирован рынок топлив, флот и компонентный состав. Характеристики горения Avgas 100LL и его смесей с автомобильным бензином (92 ОЧИ) исследованы в статье Авиационной академии в Индонезии [12966]. Температура горения оказалась выше для 100% Avgas по сравнению со смесями. С другой стороны, высота пламени и площадь пламени были ниже чем для смесей.

Опубликованы два патента на композиции неэтилированных авиационных бензинов от Газпром нефти [12685] и General Aviation Modifications [13044]. Характеристики и состав обеих композиций приведены в таблицах ниже. Во многом патенты ставят перед собой разные задачи, в том числе по достижению необходимых характеристик детонационной стойкости (разработка Газпром нефти неэтилированного авиационного бензина с ОЧМ 99,6 была показана в прошлых выпусках [9382]). General Aviation Modifications утверждает, что их новый бензин полностью взаимозаменяем с маркой этилированного топлива Grade 100LL.

### Состав бензина Газпром нефть

Компонент	Содержание, % масс.
Авиабензин с температурой конца кипения 180 °С	52-67
Верхний погон колонны деизогексанизации	0-20
Кубовый погон колонны деизогексанизации	0-8
Толуол	20-22
П-ксилол	0-6
Мезитилен	0-7

### Сравнение свойств двух авиационных бензинов

Свойство	Газпром нефть	General Aviation Modifications
Детонационная стойкость:		
ОЧМ	91,1-94,0	>99,6
Сортность	-	130-150
Температура начала кристаллизации, °С	Ниже минус 60	Минус 58
Давление насыщенных паров, кПа	38,5-44,0	38,0-49,0

## ■ Качество реактивного топлива

Компонент	Содержание, % масс.
Толуол	0-10
П-ксилол	0-13
О-ксилол	0-11
Сумма м-ксилолов и п-ксилолов	<45
М-толуидин	0-6
Сумма моноалкилбензолов, диалкилбензолов и ароматического амина	37-51
Парафины C <sub>4</sub> -C <sub>5</sub>	1-20
Базовое топливо: авиалкилат, изооктан	Остальное

### Состав бензина General Aviation Modifications

Компонент	Содержание, % масс.
Толуол	0-10
П-ксилол	0-13
О-ксилол	0-11
Сумма м-ксилолов и п-ксилолов	<45
М-толуидин	0-6
Сумма моноалкилбензолов, диалкилбензолов и ароматического амина	37-51
Парафины C <sub>4</sub> -C <sub>5</sub>	1-20
Базовое топливо: авиалкилат, изооктан	Остальное





# Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии  
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
<b>■ Отчеты</b>	
Дорожная карта Net Zero. Глобальный путь к достижению цели в 1,5 °C   IEA   2023	[...]
Мировой прогноз нефти на 2045 год   ОПЕК   2023	[...]
Недостатки принятия методологии LCA для SAF в США   ICCT   2023	[...]
Авиационные технологии. Дорожная карта Net Zero   IATA   2023	[...]
Политики. Дорожная карта Net Zero   IATA   2023	[...]
Инфраструктура новых топлив и энергии. Дорожная карта Net Zero   IATA   2023	[...]
Международные производители аэрокосмической техники обязуются обеспечить совместимость с 100% SAF к 2030 году   ICCAIA   2023	[...]
Осуществимость долгосрочных целей по декарбонизации гражданской авиации   ICAO   2023	[...]
<b>■ Статьи</b>	
Поведение детериогенных грибов в авиационном топливе (ископаемом и биотопливе) при моделировании хранения   Brazilian Journal of Microbiology   2023	[...]
Анализ экономических последствий и рисков внедрения SAF на НПЗ   Front. Energy Res.   2023	[...]
Интенсификация процесса производства биотоплива: каталитическая реакционно-ректификационная колонна для олигомеризации   Chemical Engineering and Processing - Process Intensification   2023	[...]
Исследование характеристик отложений авиакеросина при сверхкритическом давлении   Fuel   2023	[...]
Эффективное производство промежуточных соединений для получения авиатоплива с помощью одnoreакторной дегидратации-олигомеризации высших спиртов   Energy Conversion and Management   2023	[...]
Влияние характеристик альтернативного реактивного топлива на его распыление   Fuel   2023	[...]
Фундаментальное исследование образования отложений авиатоплив   Fuel   2023	[...]
Экспериментальные исследования природы поверхностных отложений реактивного топлива   Fuel   2023	[...]
Влияние смешения AVGAS 100LL с AI-92 на характеристики сгорания   Journal of Science Technology   2023	[...]
Оценка изомерных эффектов: ключевой фактор в оценке авиационного топлива   Fuel   2023	[...]
Обзор мирового рынка, аэрофлота и компонентов в области авиационного бензина   Aerospace   2023	[...]
Производство реактивного топлива из фурфурола и 2-метилфурана   Applied Catalysis A: General   2023	[...]
Производство углеводов авиатопливной линейки с использованием магнитного катализатора Ni-Fe/SAPO-11 для безрастворительного гидродеоксигенирования масла ятрофы   Biomass and Bioenergy   2023	[...]
Гидропереработка липидов: эффективный процесс производства SAF   Energy   2023	[...]
Свойства экологически чистого авиационного топлива: характеристики распыления   Energy   2023	[...]

# Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии  
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
<b>Статьи</b>	
Пути достижения нулевых выбросов к 2050 году в США   Progress in Aerospace Sciences   2023	[...]
Устойчивая авиация в контексте Парижского соглашения   Progress in Aerospace Sciences   2023	[...]
Обзор устойчивой авиации: преимущества и недостатки   Progress in Aerospace Sciences   2023	[...]
Природа меркаптанов в прямомгонном авиатопливе   Chemistry and Technology of Fuels and Oils   2023	[...]
<b>Патенты</b>	
Совместная переработка пластиковых отходов в установке коксования   ExxonMobil   WO 2023/215703 A1	[...]
Процесс получения реактивного топлива из метанола   Topsoe   US 2023/0340335 A1	[...]
Композиция неэтилированного авиационного бензина   General Aviation Modifications   US 2023/0323227 A1	[...]
Способ и установка для изготовления авиатоплива из продуктов пиролиза отходов   SK Innovation   2023	[...]
Способ демеркаптанзации керосиновых фракций   Славнефть-ЯНОС   RU 2 806 044 C1, 2023	[...]
Топливная композиция авиационного неэтилированного бензина   Газпром нефть   RU 2 802 183 C1, 2023	[...]
<b>Презентации</b>	
Метанол в реактивное топливо (MTJ). Рабочая группа ASTM D02.0J AC724   ExxonMobil   2023	[...]
Метанол в реактивное топливо : о метаноле   Methanol Institute   2023	[...]
Рынок возобновляемого авиатоплива SAF. Регулирование и ценообразование   Argus   2023	[...]
Авиационная климатическая политика и авиатопливо с низким содержанием углерода   ICAO   2023	[...]
Авиационное топливо с пониженным содержанием углерода. Статус технологий   ICAO   2023	[...]
<b>Прочие материалы (журналы, новости)</b>	
Журнал Decarbonisation Technology   Ноябрь, 2023	[...]
Переосмысление правил замены фильтроэлементов   FAUDI   2023	[...]
Gulfstream совершил первый в мире трансатлантический перелет на 100% SAF   TheDigest   2023	[...]
Исторический трансатлантический рейс Virgin Atlantic на 100% SAF – 28 ноября   BioBased Diesel Daily   2023	[...]
Первые рейсы Emirates разрешены к вылету с SAF из аэропорта Дубая   TheDigest   2023	[...]
Индонезийский Garuda тестирует первый коммерческий рейс на биотопливе   TheDigest   2023	[...]
Norwegian начнет использовать SAF на рейсах в Дании   TheDigest   2023	[...]
Rolls-Royce завершил программу испытаний 100% SAF   Advanced BioFuels USA   2023	[...]
Самолеты Embraer Phenom 300E и Praetor 600 прошли летные испытания на 100% SAF   TheDigest   2023	[...]