







-  6 дорожных карт по SAF: Канада, Австралия, США, ОАЭ, Китай, Великобритания
-  Коммерциализация производства SAF по всему миру
-  Лигноцеллюлоза в SAF с помощью каталитического фракционирования и через бутандиол-2,3
-  Состав и свойства керосиновых фракций разного происхождения



Новости

Компании Airbus, Rolls-Royce и EasyJet объявили о создании альянса для внедрения в авиацию водородного топлива и создания соответствующей инфраструктуры на пути к декарбонизации отрасли к 2050 году [12396].

Американский производитель биотоплив Aemetis получил разрешение на строительство завода SAF в Калифорнии в городе Ривербэнк [12814]. На заводе будет производиться 90 млн галл. возобновляемого дизельного и реактивного топлива в год.

Honeywell и GranBio объединяются в партнерство для демонстрационной установки мощностью 2 млн галл. в 2026 году [12906]. Технология GranBio позволяет преобразовать лесные и сельскохозяйственные отходы в сахара, которые далее преобразуются в этанол и углеводороды реактивного топлива уже по технологии Honeywell.

Lummus Technology запустили в продажу собственную технологию получения SAF из этанола через этилен, олигомеризацию олефинов и гидрирования [12902].

Repsol выбрали технологию Honeywell Ecofining для производства SAF и дизельного топлива из отходов животных жиров и UCO на втором заводе мощностью 240 тыс. т [12903].

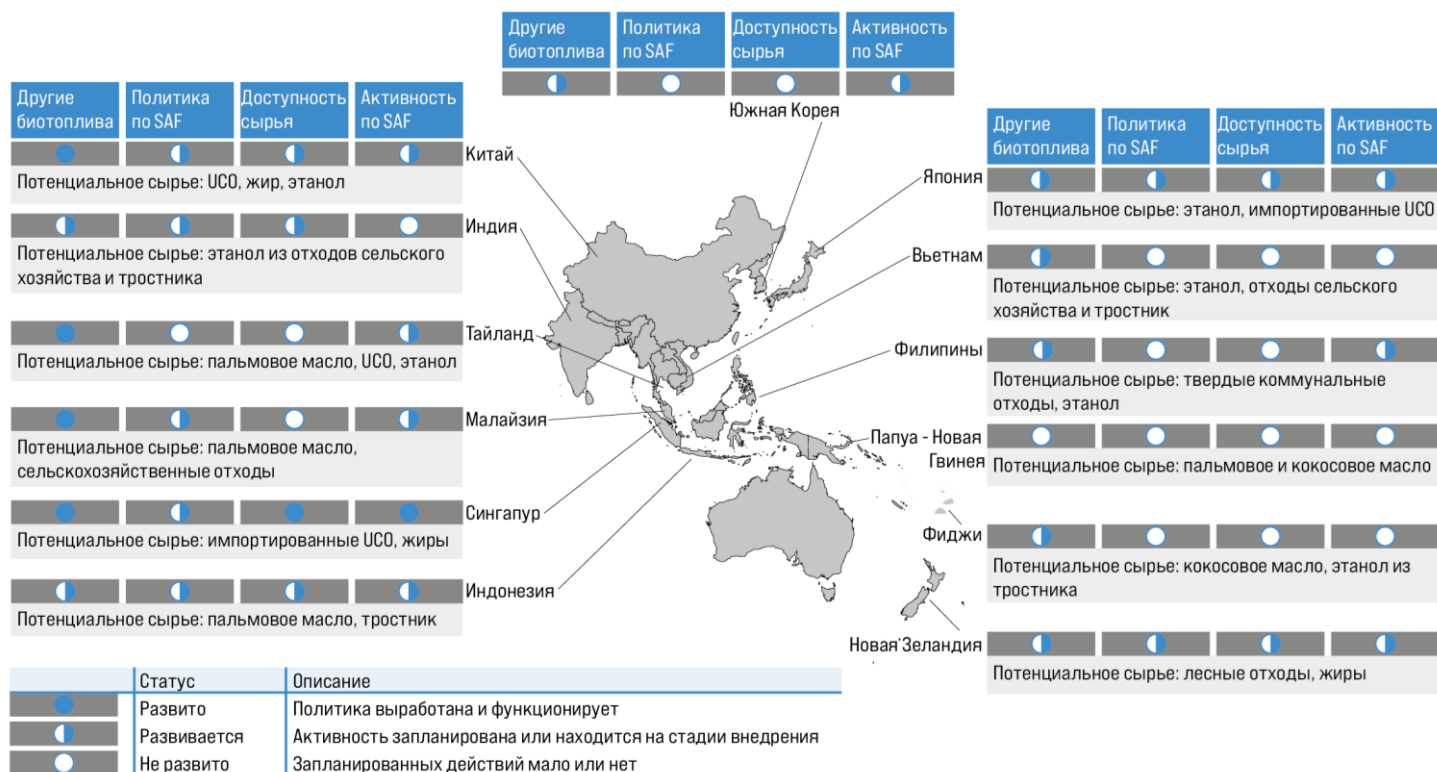
Первая компания на Ближнем Востоке получила сертификат ISCC EU/CORSIA PLUS для производства SAF с помощью совместной переработки нефтяного сырья и UCO на НПЗ [12901].

Политики по декарбонизации авиации

Принята окончательная версия директивы об устойчивых реактивных топливах в ЕС [12443]. Доля SAF увеличивается с 2% в 2025 г., до 70% SAF, из которых 35% синтетическое топливо, 2050 г. Топлива из промежуточных культур, из пальмового масла и дистиллятов, soapстоки - не учитываются как SAF в целевых показателях.

Австралия опубликовала дорожную карту по SAF [12232], в которой рассмотрены сценарии по достижению доли SAF к 2050 году от 2,5 до 24,5%. Рассмотрены ключевое сырье и необходимые меры, а также потенциал Азиатско-Тихоокеанского региона в целом (рисунок).

Деятельность Азиатско-Тихоокеанского региона в области SAF



Политики по декарбонизации авиации

Качество реактивного топлива

ДЕМОНСТРАЦИЯ

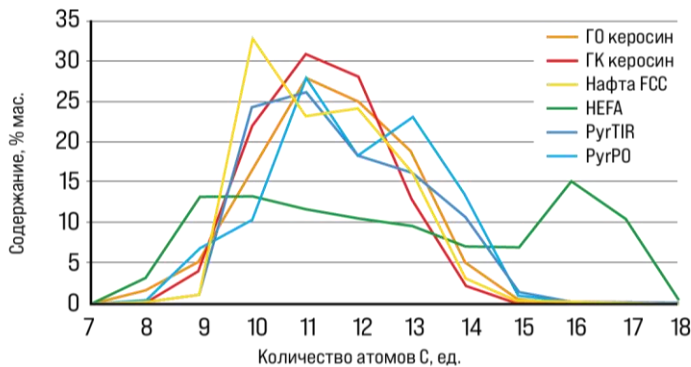
Качество реактивного топлива

Химико-технологический университет Праги изучил свойства керосиновых фракций разных процессов переработки нефтяного и альтернативного сырья [12358]. Среди нефтяных процессов выделены гидроочистка, гидрокрекинг и каталитический крекинг (нафта), среди альтернативного сырья: HEFA (продукт гидрогенизации эфиров и жирных кислот), гидрообработанный керосин, полученный из бионефти пиролиза шин (PygTIR) и пиролиза пластмасс (PygPO). Состав и свойства керосиновых фракций представлены на рисунке.

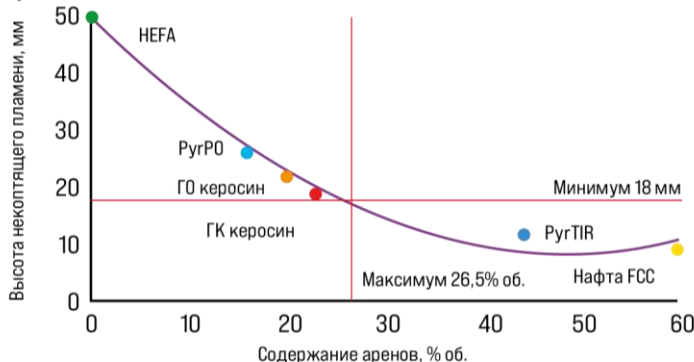
Технологии SAF

ЦИАМ опубликовал статью про синтетические углеводородные топлива и перспективы их применения в реактивных двигателях [12374]. Обсуждаются успехи в адаптации двигателей к использованию 100% возобновляемых керосинов, рассматривается потенциал России, отмечается возможность использования углеводородных газов в качестве топлива. Показано, как состав топлив влияет на период задержки самовоспламенения при разном давлении.

Распределение по числу атомов углерода



Зависимость высоты некоптящего пламени от содержания ароматики

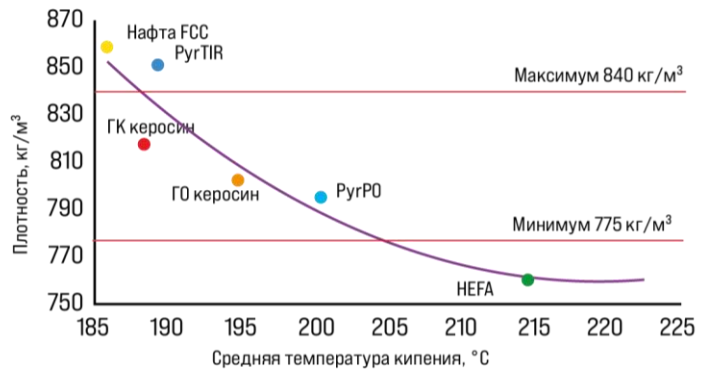


ГосНИИ ГА изучили регуляторные барьеры, препятствующие внедрению синтетических и других новых авиатоплив в гражданскую авиацию [12356]. Ключевой проблемой является отсутствие нормативно закреплённой системы допуска такого топлива, вследствие чего возникают и другие препятствия: отсутствие стандартов, возможности испытаний и др. В презентации предложен порядок действий для возможности использования SAF.

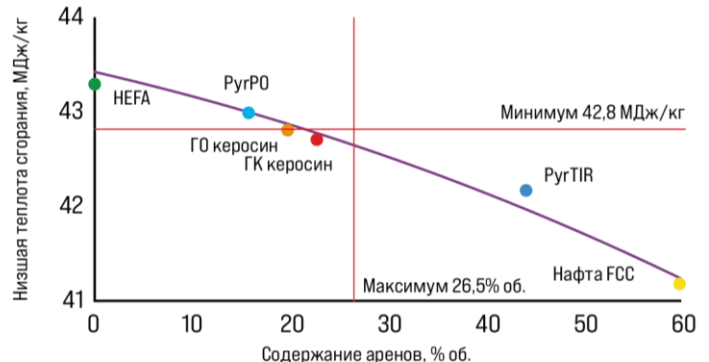
В совместном исследовании 9 университетов с помощью многокритериального анализа оценили преимущества, ограничения, экономическую эффективность и воздействие на окружающую среду разных способов получения SAF [11214]. Суммарная оценка позволяет расположить технологии в следующем порядке HEFA > Сахара в углеводороды > Быстрый пиролиз > Спирт в топливо > Процесс Фишера-Тропша.

Пусанский национальный университет (Южная Корея) опубликовал обзорную статью, посвященную использованию водорослей для получения углеводородов реактивного топлива [12445]. Для внедрения технологии необходимо оптимизировать производство и исследовать масштабирование культивации водорослей, а также изучать способы использования побочных продуктов.

Зависимость плотности от средней температуры кипения



Зависимость теплоты сгорания от содержания ароматики



Технологии SAF

PNNL проанализировали экономически эффективные возможности переработки твердых и влажных отходов на территории США в SAF [12088]. Потенциал США по производству оценивается от 13 до 21 млрд л SAF в год, что составляет 15-25% от общего годового потребления авиатоплива.

В совместном исследовании NREL, Johnson Matthey и Alder Fuels [11924] показаны успехи в получении катализаторов гидродеоксигенации для переработки влажных отходов. Катализатор предлагают получать с помощью осаждения атомарных слоев оксида титана на Pt/Al₂O₃. Показано увеличение селективности такого катализатора на примере превращения ундеканона-6 и ундеканола-6 в ундекан.

В отчете IEA Bioenergy [12354] продемонстрирован статус 26 проектов по технологии термохимического сжижения биомассы. Для проектов приводится описание их технологии, используемого сырья, ключевого продукта, мощности, инвестиций и года запуска. Со статусом проектов можно ознакомиться также с помощью [онлайн-карты](#). В информационном бюллетене этой же организации [12442] показаны новые разработки и результаты их внедрения.

NREL продемонстрировали в своей презентации продвижения по проекту получения SAF из влажных отходов [12363] с помощью процесса кетонизации. На данный момент они выбрали катализатор для стадии циклизации легких кетонов (H/ZSM-5) и изучили углеводородный состав продукта. Плотность керосина при 15 °C составила 776 кг/м³, низшая теплота сгорания 43,6 МДж/кг и поверхностное натяжение 24,5 мН/м.

SAF из лигноцеллюлозы

NREL представила отчет о результатах продвижения их технологии по биоконверсии лигноцеллюлозы в топлива и химические продукты [12266]. Проведена оценка путей получения топлива через ферментацию в бутандиол-2,3 или кислоты.

В другой совместной работе PNNL и NREL подробно изучается способ оптимизации получения SAF через бутандиол-2,3 [11921]. Принципиальная схема процесса и свойства продукта приведены на рисунке. Вместо концентрирования диола с помощью дорогостоящего процесса дистилляции предлагается осуществлять превращение спирта в водном растворе на цецеолитном катализаторе. Подробнее о способах выделения бутандиола-2,3 в презентации [11932].

Упрощенная схема преобразования биомассы в топлива через бутандиол-2,3



Свойства полученной керосиновой фракции

Свойство	Керосиновая фракция из бутандиола-2,3	Требования по ASTM D7566
Температура начала кристаллизации, °C	<-70	Максимум -40
Плотность при 15 °C, кг/м ³	788	775-840
Содержание ароматики, % об.	0	Максимум 25
Температура отгона 10%, °C	207	Максимум 205
Температура конца кипения, °C	306	Максимум 300

■ **SAF из лигноцеллюлозы**

■ **Электрификация и водород в авиации**

ДЕМО-ВЕРСИЯ

Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Отчеты	
Потребность в электроэнергии в ближнесрочной перспективе и последствия выбросов производства SAF с использованием технологии преобразования CO ₂ в топливо NREL 2023	[...]
Дорожная карта C-SAF. Создание сырья для топлива. Цепочка поставок SAF в Канаде C-SAF 2023	[...]
Дорожная карта SAF Grand Challenge Министерство энергетики США и др. 2023	[...]
Дорожная карта развития SAF Великобритании ICF 2023	[...]
Национальная дорожная карта SAF в ОАЭ United Arab Emirates Ministry of Energy and Infrastructure 2023	[...]
Дорожная карта по SAF Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation 2023	[...]
Анализ характеристик самолетов, модернизированных на топливных элементах ICCT 2023	[...]
Устойчивые реактивные топлива SimpliFlying 2023	[...]
Программа стандартов на возобновляемое топливо на 2023-2025 гг. и другие изменения Агентство по охране окружающей среды 2023	[...]
Устойчивое реактивное топливо: Руководство World Economic Forum 2023	[...]
Target True Zero: меры государственной политики для ускорения внедрения электрических и водородных самолетов World Economic Forum 2023	[...]
Биохимическая конверсия лигноцеллюлозной биомассы в углеводородное топливо: состояние технологий и будущие исследования NREL 2023	[...]
Коммерческий статус технологий термохимического сжижения биомассы IEA Bioenergy 2023	[...]
Ежегодный отчет по биотопливам. Бразилия USDA 2023	[...]
Ежегодный отчет по биотопливам. Индия USDA 2023	[...]
Ежегодный отчет по биотопливам. Китай USDA 2023	[...]
Ежегодный отчет по биотопливам. Европейский Союз USDA 2023	[...]
Исследования и разработки НАСА в области электрифицированных авиационных двигателей NASA 2023	[...]
Прямое термохимическое сжижение. Информационный бюллетень OIEA Bioenergy 2023	[...]
Постановление ReFuelEU Aviation European Parliament 2023	[...]
Настоящее и будущее SAF в Китае Institute of Energy, Peking University 2022	[...]
Статьи	
Многокритериальный анализ оценки способов получения SAF iScience 2023	[...]
Производство и каталитическая переработка раствора бутандиола-2,3 в компонент SAF и определение свойств топлива Fuel 2023	[...]

Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Статьи	
Переработка влажных отходов в реактивное топливо с помощью катализаторов гидродеоксигенации, полученных атомарным осаждением Chemical Engineering Journal 2023	[...]
Прогнозирование свойств SAF для жидких углеводородов, полученных гидрообработкой бионефти каталитического быстрого пиролиза Royal Society of Chemistry 2023	[...]
Полиластиковая кислота в качестве добавки в Jet A-1 International Journal of Health Sciences 2023	[...]
Определение растворенной воды в топливе и факторов растворимости E3S Web of Conferences 2023	[...]
Возможности производства SAF из отходов в США ACS Sustainable Chemistry & Engineering 2023	[...]
Свойства нефтяных и альтернативных керосиновых фракций Processes 2023	[...]
Синтетические углеводородные топлива: развитие технологий, проблемы и перспективы применения в авиационных ГТД Авиационные двигатели 2023	[...]
Производство биотоплива из эвглены: состояние и перспективы Bioresource Technology 2023	[...]
Патенты	
Способ определения наличия противоизносной присадки "Хайтек 580" в топливе для реактивных двигателей 25 ГосНИИ химмотологии МО РФ RU 2 799 121 C1, 2023	[...]
Презентации	
Экономическая и экологическая оценка подходов к разделению бутандиола-2,3 для SAF NREL 2023	[...]
Первый биоперерабатывающий завод на лигнине NREL 2023	[...]
Утилизация лигнина NREL 2023	[...]
Превращение лигнина в SAF NREL 2023	[...]
Принятие в эксплуатацию на гражданских ВС синтетического и других видов устойчивых авиационных топлив в условиях существующих регуляторных барьеров ГосНИИ ГА 2023	[...]
Преобразование влажных отходов в SAF и каталитическая обработка продуктов реакции NREL 2023	[...]
Прочие материалы (новости)	
Airbus, Rolls-Royce и EasyJet вошли в альянс для внедрения в авиацию водородного топлива AviaStat 2023	[...]
Первая компания на Ближнем Востоке получила сертификат ISCC на SAF Advanced BioFuels USA 2023	[...]
Lummus запускает технологию SAF на основе этанола Advanced BioFuels USA 2023	[...]
Repsol выбирает технологию Honeywell для биотоплив в Испании Advanced BioFuels USA 2023	[...]
Honeywell и GranBio заключают партнерство с SAF Renewables Now 2023	[...]
Aemetis получила разрешение на строительство завода SAF в Калифорнии The Daily Digest 2023	[...]