

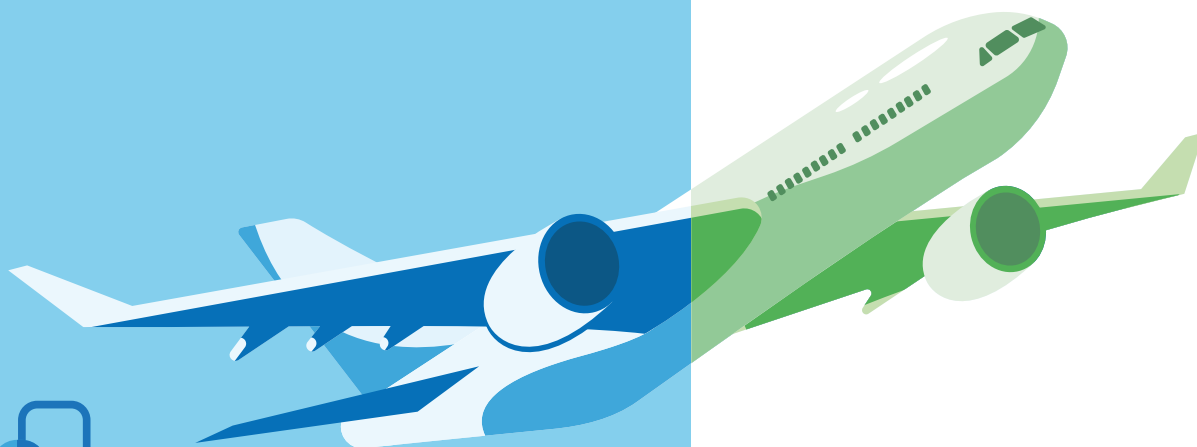
АВИАТОПЛИВО И SAF

FL ТОПЛИВНЫЙ
ДАЙДЖЕСТ

№6, 2025

- Производство SAF за 2025 г.
- Потенциал выпуска реактивного топлива в России
- Влияние следовых количеств серы на термоокислительную стабильность

- SAF из пищевых отходов с содержанием азота менее 0,1%
- Прямая гидрогенизация CO₂ в ароматику C₈-C₁₀





Автор: Ульяна Махова. Корректор: Андрей Ильин.

Новости

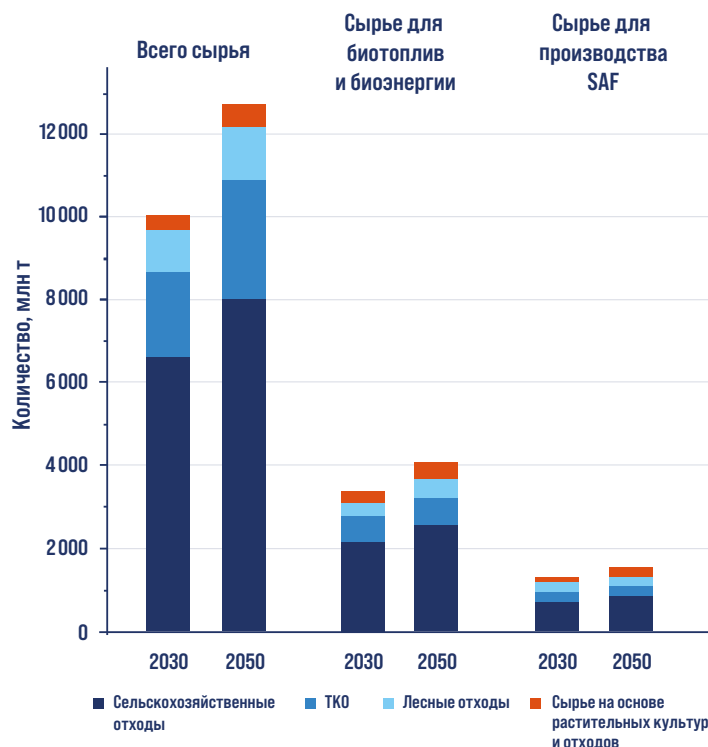
Aster и Aether Fuels подписали соглашение о строительстве предприятия по производству 2 тыс. т SAF/год в Сингапуре [21116]. Запуск производства запланирован в 2028 г. Будет использована собственная технология компании Aether — [Aurora](#), позволяющая превращать промышленные отходы и биометан в топливо.

На стадию строительства перешла первая установка по производству SAF в ОАЭ [20824]. Проект мощностью 100 тыс. т/год на базе отработанных кулинарных масел ведет MENA Biofuels. Соглашение о совместном проекте по газификации отходов с получением SAF мощностью 500 тыс. т/год в Абу-Даби подписали Masdar и Tadweer Group [21188].

На данный момент Дорожной картой ОАЭ [установлена](#) цель 1% SAF к 2031 г., но правительством рассматривается введение мандата на SAF [21189].

Правительство Южной Кореи установило цель сократить выбросы CO₂ от авиации на 10% к 2030 г. [21190].

Доступность сырья для производства SAF в 2030 и 2050 гг. в мире

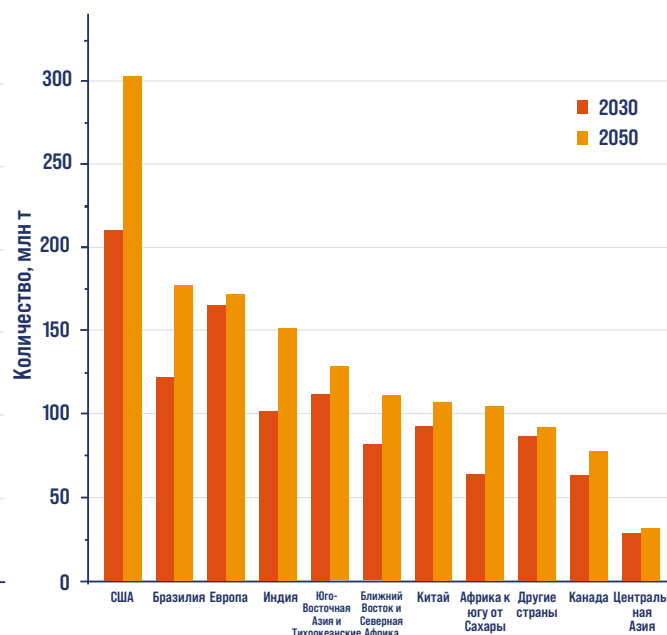


Аналитика

По предварительной оценке ИАТА производство SAF в 2025 г. достигнет 1,9 млн т (0,6% от общего потребления), что вдвое больше показателя за 2024 г. [21187].

Чтобы достичь углеродной нейтральности к 2050 г. авиации необходимо производство около 500 млн т SAF/год. ИАТА провела оценку доступности сырья для производства устойчивого авиационного топлива [20431]. Биосырья в мире достаточно: потенциал оценивается более чем в 12 млрд т биомассы, но в действительности до авиации может прийти лишь небольшая доля — около 1580 млн т, что эквивалентно 300 млн т био-SAF (рисунок). При учете в качестве сырья также CO₂ теоретический потенциал достигает требуемой цифры в 500 млн т SAF, однако более реалистичный прогноз оценивает потенциал на уровне около 400 млн т. Это связано с тем, что часть биосырья и потенциала по е-топливам не будет освоена из-за темпов вывода технологий на рынок и отсутствия требуемой инфраструктуры.

Сырье в разрезе регионов и стран



Аналитика

Глобальный прогноз рынка устойчивых авиационных топлив до 2030 г. выпустил международный Центр анализа энергетики и природных ресурсов [20683]. В отчете проанализировано 265 SAF-проектов по состоянию на конец 2024 г. с классификацией по стадиям готовности, технологиям и регионам.

Carbon Tracker анализирует рынок новых двигателей и приходит к выводу, что инвестиции в традиционные самолеты в 12 раз превышают альтернативные технологии [20282]. Стремление к совместимости со 100% SAF замедляет развитие отрасли и движение к безуглеродной авиации.

Качество авиационных топлив

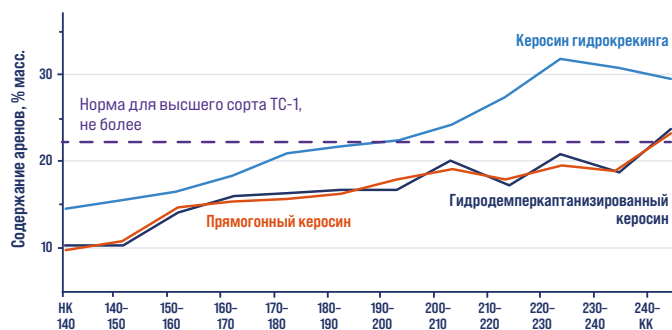
Диссертация Карпова А.Н. (КНИТУ) посвящена изучению возможности увеличения выпуска реактивного топлива в России [21054]. Системно исследованы 10-градусные фракции прямогонного, гидродемеркаптанализированного и гидрокрекингowego керосина. Показано, что около 70% меркаптановой серы в прямогонном керосине имеет нефтяное происхождение, тогда как оставшиеся 30% образуются вторично в результа-

те термического разложения сернистых соединений в печах АТ. Показано, что для нефтей центральной части России отбор прямогонного керосина можно увеличить с 11,17 до 16,57% за счет вовлечения бензиновых и легких дизельных фракций. При оптимальном компаундировании керосинов разного происхождения выпуск реактивного топлива может достичь 20,15%.

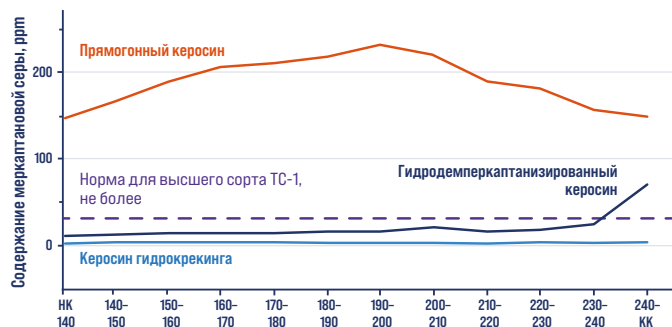
В статье Юлинского университета (Китай) представлен обзор влияния переходных металлов (Cu, Fe, Mn, Zn) в топливной системе самолета на термоокислительную стабильность реактивных топлив [20643]. Авторы систематизируют подходы к снижению отложений, вызванных металлами: пассивация поверхности, нанесение инертных покрытий и применение присадок деактиваторов металлов.

В бюллетене JIG №160 обновлены требования к эксплуатации фильтрационного оборудования [20689]. Максимальный срок службы фильтров с водоотталкивающим барьером увеличен с 6 до 12 мес. Контроль уровня содержания воды 15 ppm электронными датчиками больше необязателен, достаточно только аварийного — 30 ppm.

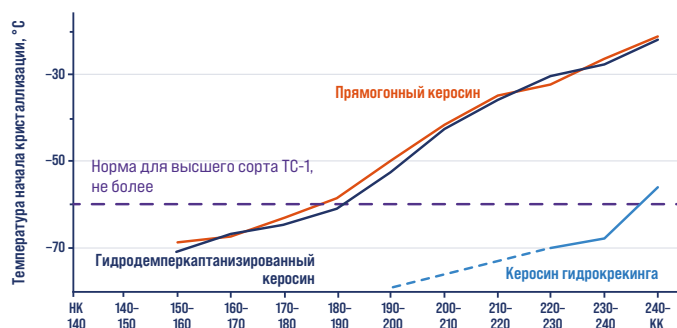
Зависимость содержания ароматики узких фракций керосинов от фракционного состава



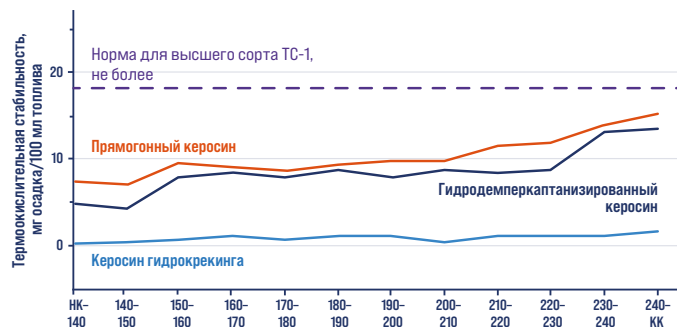
Зависимость содержания меркаптановой серы узких фракций керосинов от фракционного состава



Зависимость температуры начала кристаллизации узких фракций керосинов от фракционного состава



Термоокислительная стабильность узких фракций керосинов от фракционного состава





Качество авиационных топлив

Термоокислительная стабильность реактивного топлива может резко ухудшаться из-за следовых органических серосодержащих соединений. Как разные серосодержащие соединения влияют на стабильность топлива изучили в Тяньцзиньском университете (Китай) [20681]. На модельном топливе (декалине) авторы испытали разные серосодержащие соединения при вовлечении 100 ppm и обнаружили, что тиолы, алкилсульфиды, дисульфиды и бензотиофен заметно повышают склонность к образованию отложений, тогда как тиофен, дибензотиофен и дифенилсульфид на отложения практически не влияют (рисунок). При этом влияние на массу отложений не совпадает с изменением индукционного периода. Так, гексантиол увеличивает индукционный период более чем в 5 раз в концентрации 300 ppm, но при 100 ppm дает в 4 раза больше осадка, чем база; а бензотиофен не влияет на индукционный период, но дает прирост осадка.

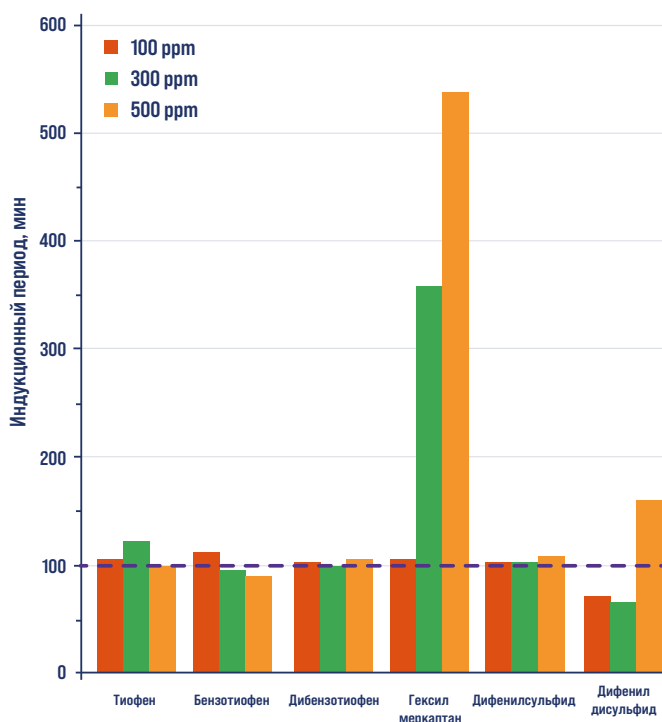
Модельное топливо

Компания Boeing запатентовала эталонные модельные керосины для испытания совместимости с компонентами воздушных судов (уплотнители, металлы и др.) [20677]. Предложены составы: без ароматики (напри-

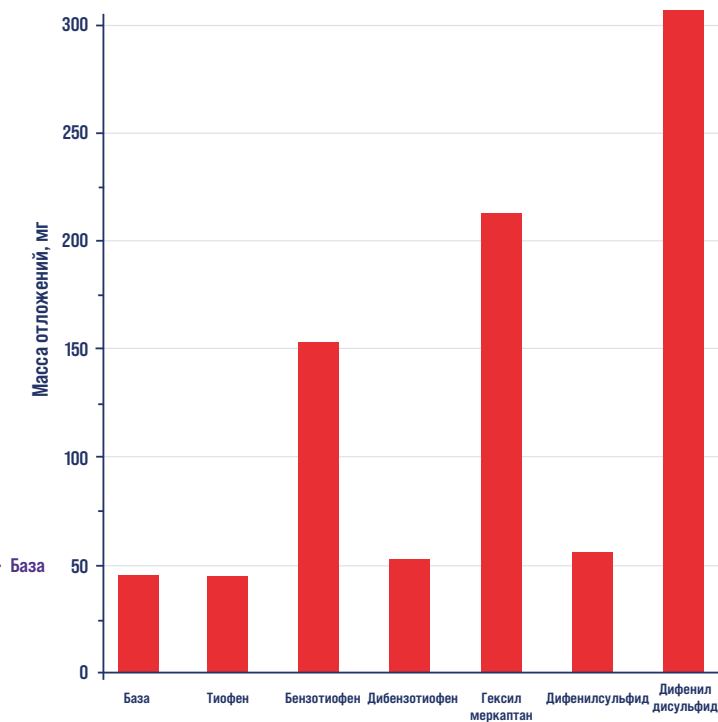
мер, 90% изооктана + 10% н-гептана), с ароматикой (30% толуола + 50% изооктана + 10% циклогексана + 10% н-гептана) и добавками (например, ПВКЖ). Описаны также методы тестирования модельных топлив.

Топливо из коммунальных бытовых отходов

Индукционный период топлива при добавлении серосодержащих соединений



Образование отложений в течение 24 ч при добавлении 100 ppm различных сернистых соединений





Синтез Фишера-Тропша

Катализаторы переработки масел

Энергетические культуры

Влияние укладки и размера катализатора на эффективность гидрирования CO_2 в ароматику



Циклоалкановые и изоалкановые топлива

CORSIA

Количество зарегистрированных климатических проектов

Прогноз стоимости углеродных единиц в рамках CORSIA



Источник

файла в библиотеке FD

Отчеты

Статьи



Источник

файла в библиотеке FD

Статьи

Диссертации

Патенты

Прочие материалы