

*Автор: Исаев Иван Алексеевич, студент
гр.20тэн-1, ОГАПОУ УАвиаК-МЦК*

*Руководитель: Симонова Елена
Алексеевна, преподаватель ОГАПОУ
УАвиаК-МЦК*

ТОПЛИВО ДЛЯ САМОЛЕТОВ

В мире каждый день сгорает сотни тонн топлива. Самым распространенным, естественно, является бензин. Практически все машины используют его в наше время, будь то автомобили или самолеты.

В 1910 году увеличение объема производства автомобилей и увеличение потребления бензина привели к увеличенному спросу на него. Люди не задумывались об его вредных свойствах – в то время качество бензина зависело от нефти, точнее от ее месторождения. Где-то она была хорошей, где-то не очень. Основной характеристикой бензина был удельный вес по шкале Боме, а позже — летучесть (способность выпускать газ), определяющаяся точкой кипения, которая стала основной характеристикой для производителей бензина. Но она не давала точных характеристик бензина, а точнее, его вредность. В этом же году развитие электрических сетей в городах привело к уменьшению спроса на керосин, и соответственно, увеличению на бензин.

Далее бензин стал важной частью для экономики некоторых государств. США в 1944 году имели 67% от общего мирового запаса бензина, а Германия вела Вторую мировую войну только из-за того, что только у нее изготавливался авиационный бензин. В гонке за деньгами увеличилось число нефтяных скважин - бензина стало больше. Возник вопрос о его вредности в использовании.

Путем повышения качества бензина он стал выделять меньше вредных веществ. Сейчас бензины как автомобильные, так и авиационные должны соответствовать своему ГОСТу. При проведении экспертизы бензина различных марок используются следующие показатели: октановое число;

фракционный состав; концентрация серы; процентное соотношение углеводородов; бензольная составляющая; кислородсодержащие соединения и др. Для каждой марки бензина должны соблюдаться конкретные показатели топлива.

В современном мире миллионы людей ежедневно пользуются услугами авиакомпаний. Согласно статистике, за год расходуется приблизительно 300 миллионов тонн топлива. Не секрет, что в баки самолетов заливают специальное горючее. Какие виды топлива используют в авиации и чем обусловлен выбор?

Существует понятие авиационного топлива. Это горючее вещество, которое сжигается в камере сгорания двигателя и выделяет тепловую энергию. Топливо бывает двух видов: авиационный бензин; авиационный керосин. Каждый тип топлива применяется в определенных целях, поэтому утверждение, что в авиации используют только керосин, неверно. Бензин необходим для работы поршневых двигателей. На авиакеросине летают воздушные суда с газотурбинными двигателями. Первые авиамоторы работали на обычном бензине, которым заправляют авто. Позже появилась необходимость в совершенствовании топлива. Например, в СССР основными сортами авиабензина были Бакинский и Грозненский, потому что поставляли их заводы Баку и Грозного. [4]

В самолетах используются огромные количества топлива. Например, чтобы ТУ-214 находился в воздухе примерно час нужно заправить самолет 3700 литрами керосина. К тому же, на расход топлива оказывают влияние множество факторов: вес самолета, загрузка самолета пассажирами и грузом, условия полета, тип двигателя самолета, крейсерская скорость воздушного судна. И нельзя сказать точно, хватит ли топлива до приземления в конечном пункте без дозаправки самолета.

Конечно, использовать топливо очень удобно, потому что созданы все для этого условия – экономика государств поднимается, все люди к нему привыкли и под эти топлива (бензин или керосин) созданы двигатели,

превращающие энергию при сгорании в механическую работу. Но другая сторона этого вопроса - это негативное влияние на природу. За счет сгорания топлива образуются вредные газы, убивающие растения и загрязняющие воздух, за счет пролива топлива загрязняется вода в водоёмах. Также, нельзя сказать, что такие виды топлива, как бензин или керосин, безопасны. Перегрузка Земной атмосферы углекислым газом, выделяющимся при сгорании, вызывает повышение температуры океана и суши. Бензин является взрывоопасным веществом, перевозки или хранение которого тоже очень опасно.

С быстрым развитием технологий люди не нашли замену топливу. Оно осталось практически таким же, как и было раньше, просто менее вредным. Но с каждым годом количество машин, использующих топливо все увеличивается. Пропорционально этому увеличивается и количество потребляемого топлива и вреда от него тоже. Таким образом, мы потребляем с каждым годом все больше и больше топлива, нужного для наших повседневных дел. Но с также с каждым годом все больше вредных веществ выбрасывается от их сгорания, разрушая наше здоровье и окружающий нас мир.

Современные тренды развитых государств – ответственное потребление и экологичность. Некоторые экологи вообще призывают отказаться от полетов в пользу железных дорог. В силу причин, описанных выше, возникла необходимость в создании топлива, которое оказывало наименьшее вредное воздействие на окружающую среду.

В качестве альтернативы нефтяному авиатопливу в международной практике традиционно синтетические жидкие топлива, получаемые из угля (CTL – coal-to-liquid), из природного газа (GTL – gas-to-liquid), а также из биомассы и растительного масла (BTL – biomass-to-liquid). К альтернативным видам топлива можно отнести так же применение природных газов, ядерного топлива и солнечной энергии.

Технологией получения биотоплива является гидрирование сложных эфиров и жирных кислот (HEFA). Источником получения являются различные растительные виды биомассы (рыжики, ятрофа и морские водоросли)[1]

Boeing, например, обещает к 2030 г. перевести самолеты на биотопливо, которое из растительного сырья (например, несъедобных растений) и органических промышленных отходов (от компоста до отходов деревообрабатывающего производства) и позволяет сократить выбросы углекислого газа в атмосферу на 80%.

Существуют два типа биотоплива - первого и второго поколения. К биотопливам первого поколения относятся биоэтанол, произведенный из сахарного тростника, кукурузы, пшеницы и других злаковых культур, и биодизель, полученный из маслянистых культур - сои, рапса, пальмы, подсолнечника. Для их выращивания требуется использование качественных пахотных земель, много сельскохозяйственной техники, а также удобрений и пестицидов. Понятно, что при такой ситуации производство биотоплива будет конкурировать с пищевым сектором экономики, что будет негативно отражаться на социальной сфере.

Биотоплива второго поколения производятся из непищевого сырья. Оно содержит отработанные жиры и растительные масла, биомассу деревьев и трав. Достоинство такого топлива в том, что растения для него могут выращиваться на менее пригодных землях с применением минимального количества техники, удобрений и пестицидов. Недостатком является то, что лиг-ноцеллюлоза древесины - это сложный полимерный углевод, требующий больших химических превращений, т.е. больше энергии для получения из него жидких топлив, чем при производстве биотоплив первого поколения. И все же эффективность производства энергии из биомассы для биотоплив обоих поколений составляет примерно 50%.

В настоящее время получили одобрение несколько способов получения биотоплива для гражданской авиации:

1) «возобновляемое синтезируемое изопарафиновое топливо» (synthesized iso-paraffinic, SIP). Данный вид топлива вырабатывают из гидрогенезированных ферментированных сахаров,

получаемых из сахарного тростника, для последующего смешивания с традиционным авиакеросином (не более 10% от объема) [3];

2) конверсия триглицеридов из растительных масел и продуктов жизнедеятельности животных, более известных как «гидратированные эфиры и жирные кислоты» (hydroprocessed esters and fatty Acids, HEFA);

3) переработка биомассы и сырья из полезных ископаемых в топливо посредством процесса Фишера-Тропша.

В России производство биотоплива было организовано из такой сельскохозяйственной культуры, как *Camelina*, являющейся родственником капусты и до недавнего времени считавшейся сорняком. Из данного рода растений производят биотопливо второго поколения, получаемое путем разложения биомассы без доступа воздуха.

К сожалению, в настоящее время использование биотоплива в авиации экономически не выгодно, так как оно дороже обычного авиационного керосина. [6]

Сжиженный водород (LH₂) – наиболее перспективный вид топлива в длительном горизонте. К преимуществам относятся отсутствие прямых выбросов CO₂, высокие энергоемкость и кинетика горения. Однако оценки выбросов CO₂ по всему жизненному циклу (включая этап производства и транспортировки) имеют существенные различия в зависимости от метода производства. При химическом реформинге природного газа выбросы составляют 0,095 кг CO₂/МДж. Однако если в производственном процессе используется энергия, получаемая из возобновляемых источников, то выбросы могут быть значительно меньше: 0,005 кг CO₂/МДж - для ветра и 0,02 - для биомассы. [3,с.494]

Проводятся исследования электрических и гибридно-электрических самолетов, которые потенциально могут снизить выбросы от систем

выработки электроэнергии. Электрические самолеты используют батареи или другие устройства накопления энергии для питания электродвигателей[4]

Инженер швейцарской компании SolarFlight Эрик Рэймонд в созданном им пилотируемом самолете Sunseeker II для вращения лопастей пропеллеров в полете предусматривает использование энергии солнечных батарей, а для взлета и посадки, требующих повышенных мощностей, применение питания от аккумуляторов. Солнечные панели встроены в крылья и фюзеляж самолета, покрывая самолет почти полностью. Складывающиеся лопасти пропеллеров дают возможность Sunseeker II планировать при попадании в подходящие воздушные потоки и тем самым экономить энергию. Автор проекта утверждает, что самолет рассчитан на беспосадочный полет в течение всего светового дня, а в случае сильной облачности наличие аккумуляторов всегда позволит запустить двигатели на полную мощность и подняться выше облаков, туда, где светит солнце.

7 апреля 2010 года был совершен первый пилотируемый полет на солнечной тяге. Самолет SolarImpulse провел в воздухе чуть более часа. Он рассчитан на горизонтальный полет в темное время суток и использует при этом энергию, накапливаемую в литиевых аккумуляторах. В июле 2010 года солнце-лет SolarImpulse совершил первый непрерывный круглосуточный полет. Уникальность проекта SolarImpulse в том, что это именно пилотируемый самолет на солнечной энергии, так как беспилотников на солнечных батареях выпущено уже немало [5]

Чтобы заменить солнечной энергией источники ископаемого топлива, нужно построить вдоль всей сухопутной части экватора сплошную полосу солнечных батарей шириной 50—60 километров. Совершенно очевидно, что подобный проект в обозримом будущем не может быть реализован ни по техническим, ни по финансовым, ни по политическим причинам. Данную идею в свое время критиковал П. Капица.[3]

Научно-технический прогресс не стоит на месте, возможно, что появятся новые виды топлива, которые будут отвечать и требованиям

экологии и требованиям эффективности применения и требованиям безопасности.

Литература

1. Грядунов Константин Игоревич, Козлов Александр Николаевич, Самойленко Василий Михайлович, Ардешири Шади Сравнительный анализ показателей качества авиационных керосинов, биотоплив и их смесей // Научный вестник МГТУ ГА. 2019. №5. - ISSN 2542-0119.- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-pokazateley-kachestva-aviatsionnyh-kerosinov-biotopliv-i-ih-smesey> (дата обращения: 06.05.2023).
2. Ратнер С.В. Инновации в авиастроении: анализ результатов исследовательских программ по разработке альтернативных видов авиационного топлива/ С.В. Ратнер//Национальные интересы: приоритеты и безопасность.- 2018.-№3.- С. 492-503.- ISSN 2073-2872
3. Чекашов, Е. О. Выработка электроэнергии на гражданских воздушных судах / Е. О. Чекашов, О. А. Соколов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 10 (457). — С. 28-30. — URL: <https://moluch.ru/archive/457/100631/> (дата обращения: 06.05.2023).
4. Почему авиационным топливом стал керосин, а не бензин?: Электронный журнал «Как и почему», ["https://kipmu.ru/pochemu-aviacionnym-toplivom-stal-kerosin-a-ne-benzin/](https://kipmu.ru/pochemu-aviacionnym-toplivom-stal-kerosin-a-ne-benzin/), дата обращения 21.05.2023
5. Никитевич Н.В., Ромушкин А.Ю., Лукасов В.В. Применение солнечных батарей в авиации // Решетневские чтения. 2015. №19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-solnechnyh-batarey-v-aviatsii> (дата обращения: 21.05.2023).
6. Рыбкин Сергей Анатольевич, Попова Светлана Александровна Перспективы использования биотоплива в гражданской авиации // Научный вестник МГТУ ГА. 2015. №214 (4). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-biotopliva-v-grazhdanskoy-aviatsii> (дата обращения: 21.05.2023).