

## ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА У АВІАЦІЙНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

**Федорчук О.Д.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

*Науковий керівник – Литвиненко С.Л., канд. екон. наук., доц.*

**Ключові слова:** аеропорт, паливо, викиди, авіаційні перевезення

Надійне постачання якісного палива має важливе значення для безперебійної роботи авіаперевізників. Негативні екологічні наслідки використання традиційних видів авіаційного палива, що отримується з нафти, спонукали до пошуку нових та ефективних рішень. Альтернативні види палива є ключовим трендом авіації. Протягом останніх років авіаційний сектор шукав альтернативи керосину із сирової нафти, для боротьби із кліматичними змінами, шляхом зменшення викидів парникових газів та для забезпечення безпеки використання і надійності постачання за доступними цінами. Авіація є однією з небагатьох галузей світової економіки, де викиди зросли з 1990 року. Так прямі викиди від авіації становлять 3% загальної кількості парникових газів і понад 2% глобальних викидів. Хоча пандемія коронавірусу спричинила значне зменшення кількості польотів та пов'язаних з ними викидів, проте, тенденція до збільшення повітряного руху найближчим часом повернеться і вимагатиме подвоєння зусиль щодо боротьби з викидами. Будь-яке (синтетичне) авіаційне паливо повинно бути сертифіковане, а, отже, необхідні глибокі знання про його властивості, зокрема теплофізичні та хімічні.

Відповідно до специфікацій Американського товариства випробувань та матеріалів (ASTM) виділено окремий стандарт ASTM D 7566 Standard Specification for Aviation Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons для пального, яке містить синтетичні вуглеводні. Станом на червень 2020 року, існує вісім виробничих ліній для змішування зі звичайним авіаційним паливом: HEFA-SPK, FT-SPK, FT-SPK/A, HFS-SIP, ATJ-SPK, CHJ, HC-HEFA-SPK та спільна переробка. Ряд інших виробничих ліній знаходиться у процесі затвердження.

Сертифіковані виробничі лінії SAF HEFA-SPK (гідрооброблені складні ефіри жирних кислот та вільні жирні кислоти) передбачають, що при цьому ліпідні вихідні сировини, такі як рослинні олії, відпрацьовані олії та жир перетворюються за допомогою водню в зелений дизель, і їх можна додатково розділити для отримання авіаційного палива на біологічній основі. Сертифіковані виробничі лінії FT-SPK (синтетичний парафіновий гас Фішера-Тропша) включають процес перетворення біомаси на синтетичний газ, а потім на авіаційне паливо на біологічній основі. Сертифіковані виробничі лінії FT-SPK / A – це різновид FT-SPK, де алкілування легких ароматичних речовин створює вуглеводневу суміш, що включає ароматичні сполуки. На цих виробничих лініях максимальний коефіцієнт змішування становить 50%.

На сертифікованих виробничих лініях HFS-SIP (гідрообробка ферментованих цукрів – синтетичний ізопарафіновий гас) використовують модифіковані дріжджі для перетворення цукрів на вуглеводні. Максимальний коефіцієнт змішування становить всього 10%. На виробничих лініях ATJ-SPK (синтетичний парафіновий гас для спирту до струменя) передбачає дегідратацію, олігомеризацію та гідрообробку для перетворення спиртів, таких як ізо-бутанол, у вуглеводні. На виробничих лініях СНJ (каталітичне гідротермолізне реактивне паливо) тригліцериди, такі як соєва олія, олія ятрофи, олія камеліни, олія карината та тунгова олія, використовуються як вихідна сировина. Коефіцієнт змішування двох останніх ліній становить 50%. У технології HC-HEFA-SPK (синтезований парафіновий гас з вуглеводневих гідрооброблених ефірів та жирних кислот) застосовують водорості як вихідну сировину. Коефіцієнт змішування становить 10%. При методі спільної переробки біогрупа має становити до 5% ліпідної сировини в процесах нафтопереробного заводу.

У лютому 2021 року нідерландська KLM виконала комерційний рейс Амстердам-Мадрид із використанням альтернативного палива. Було використане звичайне паливо, змішане з 500 літрами синтетичного газу, виготовленого Royal Dutch Shell.

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що у світі ведеться активна боротьба за чисте довкілля. Спостерігаємо зміни не лише у виробничій галузі, а й у транспортній. Слід відзначити, що ключовим питанням зниження впливу на навколишнє середовище для аеропортів є зниження викидів оксидів вуглецю. Хоча їх частка припадає лише на невелику частину від загального впливу авіаційної галузі, в короткостроковій перспективі аеропорти можуть скоротити викиди, поки розробляються альтернативні технології та екологічно чисте авіаційне паливо. Авіаційна сфера все більше розвиває свої можливості щодо використання альтернативних видів палива. Кількість сертифікованих виробничих ліній в рамках стандарту ASTM D 7566 буде лише збільшуватися.

Незважаючи на ці тенденції та зростаючий інтерес до альтернативних видів палива, поточне його споживання дуже низьке порівняно із загальним споживанням авіаційного палива. За даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), виробництво авіаційного палива на біологічній основі близько 15 мільйонів літрів (приблизно 12 тисяч тонн) у 2018 році становило менше 0,1% від загального споживання авіаційного палива.

#### **Список використаних джерел:**

1. Sustainable aviation fuel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/qegn>
2. Bio-based aviation fuels/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.easa.europa.eu/eaer/topics/sustainable-aviation-fuels/bio-based-aviation-fuels>
3. Focus on Fuel Part One: Different Types of Aviation Fuel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.jetex.com/focus-fuel-part-one-different-types-aviation-fuel/>

4. Нідерландські авіалінії здійснили перший рейс на синтетичному паливі  
[Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://www.epravda.com.ua/news/2021/02/8/670819/>