

*І.Д. Обревко, Д.О. Міщенко
(Кафедра військової підготовки
Національного авіаційного університету, Україна)*

Авіаційні біопалива: шляхи зменшення впливу на довкілля

Екологічні переваги використання біопалива в авіації. Загальні відомості про авіаційне біопаливо. Теоретичні варіанти зменшення впливу на довкілля.

Зміна клімату та погіршення екологічної ситуації на планеті викликають термінову необхідність зменшення викидів парникових газів, особливо в авіаційній індустрії, яка суттєво впливає на атмосферу. Традиційне авіаційне паливо, зокрема реактивний гас, є одним з основних джерел викидів вуглекислого газу, що сприяє глобальному потеплінню. У зв'язку з цим виникає потреба в пошуку екологічно чистих альтернатив, які можуть значно зменшити негативний вплив авіації на навколишнє середовище.

Одним із перспективних напрямків є розробка та впровадження авіаційного біопального, яке виготовляється з відновлювальних ресурсів і має потенціал для зниження викидів вуглекислого газу в атмосферу. Це дослідження присвячене аналізу методів зменшення викидів у навколишнє середовище за допомогою авіаційного біопального, оцінці їх ефективності, а також розгляду проблем і можливостей впровадження цієї технології на глобальному рівні.

Авіація є важливим двигуном світової економіки, проте ця галузь, що активно розвивається, відповідає за приблизно 2-3% глобальних викидів CO₂. У відповідь на це вона поставила перед собою амбітну мету зменшити викиди на 50% до 2050 року. Виробництво авіаційного біопального вважається ключовим елементом цього плану.

Відновлюване реактивне паливо Neste MY виготовляється за допомогою запатентованої технології Neste NEXBTL і складається на 100% з перероблених відходів та залишків сировини. Це паливо повністю сумісне з реактивними двигунами та інфраструктурою для його розподілу. Сучасні технологічні рішення у сферах виробництва електроенергії, авіації та судноплавства, а також у виробництві синтетичного пального відкривають нові можливості для біопального, і його застосування буде лише зростати.

Тепер коротко про процес виробництва. Біопаливо створюється з органічних матеріалів, таких як рослинні сировини або побічні продукти тваринного походження.

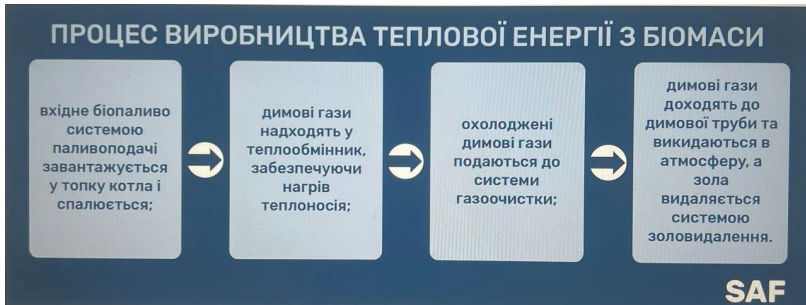


Рис. 1. Процес виробництва теплової енергії

Сучасні технології значно розширили різноманітність біопального. Воно може бути в твердому, рідкому та газоподібному вигляді і часто використовується як альтернатива викопному паливу. Коли ми говоримо про покоління біопального (їх чотири), зазвичай маємо на увазі 30-річний інтервал між кожним з них. Друге покоління складається з сировини рослинного походження, що містить жири, крохмаль і цукор. Жири та олії перетворюються на біодизель, а крохмаль і цукор – на спирт. Згідно з даними Міністерства енергетики США, виробництво етанолу з кукурудзи вимагає щонайменше на 30 відсотків більше енергії, ніж потрібно для його отримання. Цей чистий енергетичний баланс значно вищий для етанолу, виготовленого з кукурудзи, патоки, ріпаку чи сої, як, наприклад, у Бразилії.

Зокрема, Ініціативна група авіаційного транспорту (ATAG) прогнозує, що до 2035 року великими аеропортами скористаються 7,2 мільярда пасажирів. До 2050 року обсяги викидів мають зрости до 3,12 мільярда тонн, що в чотири рази перевищує базовий рівень 2015 року, який становив 780 мільйонів тонн. Тому провідні світові компанії зосереджують увагу на розвитку бізнес-напрямків у виробництві біокомпонентів і синтетичного пального, а також на дослідженнях і розробках у сфері екологічно чистого та стійкого авіаційного пального (SAF, Sustainable Aviation Fuel).

Це паливо має низький рівень вмісту вуглецю і є екологічною альтернативою традиційним авіаційним паливам Jet A та A-1. SAF є безпечним і надійним біопальним для авіаційних двигунів, з властивостями, схожими на звичайне авіаційне паливо.

Використання SAF може суттєво зменшити викиди парникових газів протягом усього життєвого циклу або навіть призвести до негативного вуглецевого сліду.

ТИПОВІ ПАЛИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БІОПАЛИВ З АГРОБІОМАСИ						
Найменування показника	Одиниця вимірювання	Значення				
		Солома	Гранули з виноградної лози	Гранули з лушпиння соняшнику	Міскантус	Верба і тополя
Загальна волога, M	мас. % а.г.	15	10	10	15	50 (свіжа)
Зола, A	мас. % d.b.	5,0	4,5	4,0	4,0	2,0
Нижча теплотворна здатність, NCV	МДж/кг а.г.	14,6	15,7	15,7	14,7	8,0
Насипна щільність, BD	кг/м³ а.г.	100 (тюки) / 60 (подріб.)	710	550	130 (подріб.)	250 (тріска)
Енергетична щільність	МВт·год/м³ а.г.	0,41 (тюки) / 0,24 (подріб.)	3,10	2,40	0,53 (подріб.)	0,56 (тріска)
Азот, N	мас. % d.b.	0,5	0,81	0,8	0,7	0,5
Сірка, S	мас. % d.b.	0,1	0,07	0,1	0,2	0,04
Хлор, Cl	мас. % d.b.	0,4	0,02	0,06	0,2	0,02
Кальцій, Ca	мг/кг d.b.	4000	10000	5000	2000	5000
Калій, K	мг/кг d.b.	10000	5400	11000	7000	2500
Натрій, Na	мг/кг d.b.	500	170	50	70	25
Кремній, Si	мг/кг d.b.	10000	2800	600	8000	500

Примітка:
а.г. – робочий стан палива
d.b. – сухий стан палива

SAF

Рис. 2. Паливні характеристики біопалив

Воно може бути виготовлене з залишків та відходів циркулярної економіки, таких як тваринництво, кулінарні жири та харчові відходи. Авіакомпанія KLM (голландська «Koninklijke Luchtvaart Maatschappij», що в перекладі означає «Королівські повітряні лінії», заснована в 1919 році) здійснила перший у світі комерційний рейс. Наразі KLM додає 1% SAF до паливної системи в аеропорту Амстердама. Хоча це може здаватися не дуже привабливим, це важливий крок у напрямку декарбонізації авіаційного транспорту. Стратегічною метою KLM є поступове збільшення використання SAF, щоб до 2030 року досягти 10% від загального споживання авіаційного пального. Глобальне споживання SAF у 2023 році становитиме від 450 000 до 500 000 тонн. Проте, за даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), це лише 0,1% від загального споживання авіаційного пального.

Список літератури

1. Міжнародна агенція з відновлюваної енергетики (IRENA)
<https://www.irena.org>
2. Проекти та ініціативи Європейського Союзу
https://energy.ec.europa.eu/index_en
3. Міжнародна організація цивільної авіації (ICAO)
<https://www.icao.int/Pages/default.aspx>