

СЕКЦІЯ III. АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА

УДК 662.75

ПОТЕНЦІАЛ ОТРИМАННЯ МОТОРНОГО ПАЛИВА ПЕРЕРОБЛЕННЯМ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ

С.В. Бойченко

*Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,
м. Київ, 03056, вул. Борщагівська 115, Україна*

*Бойченко Сергій Валерійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
автоматизації електротехнічних і мехатронних комплексів, академік Української
нафтогазової академії, E-mail: chemmotology@ukr.net*

Досліджено енергетичний потенціал отримання палива від відходів пластику та зношених шин в Україні. За результатами попередніх підрахунків наявні обсяги відходів пластикових матеріалів в Україні 1,3 млн тонн щорічно. Щороку також виходить з використання 150 тис. тонн покришок. З них в крайньому випадку 8% скеровуються на переробку. Тобто в Україні наявна реальна можливість використовувати їх як сировину для виробництва композиційних моторних палив. Сумарно це може потенційно додатково забезпечити економіку країни близько 1 млн тонн композиційних моторних палив.

Ключові слова: *хіммотологія, моторні палива, якість, компоненти палива з пластику, компоненти палива з відпрацьованих шин, відходи пластикових матеріалів, екологістика*

Розвиток хіммотології, паливної галузі взагалі та паливного матеріалознавства авіаційної техніки, зокрема, тісно пов'язаний із проблемою розширення сировинних ресурсів для отримання моторних палив.

Існують різні технології перетворення пластику у паливо, наприклад, піроліз, термохімічне оброблення, каталітична конверсія. Встановлено, що застосування піролізу є ефективним методом отримання палива [1–5]. Піроліз полімерних матеріалів проводиться за температури 400–500°C за обмеженого доступу повітря. Продуктами піролізу є цінні сировинні матеріали: піролізний газ, що не поступається за своїми властивостями природному газу, піролізна смола, що є цінним продуктом для синтезу полімерних матеріалів, і твердий вуглецевий залишок, що витрачається на виготовлення адсорбенту. Залежно від типу пластику, що підлягає піролізу, можливо отримати від 30% до 95% палива. Це значить, що з 10 тонн пластикових відходів, можливо отримати від 3 до 9,5 тонн моторного палива [5]. Тобто, в середньому, з 1 тони пластику можливо отримати 600 кг палива [5]. Отже, коефіцієнт перетворення пластику у паливо:

$$k_{\text{пп}} = 0,3\text{--}0,95 \text{ в.о.}$$

За результатами проведених хіммотологічною науковою групою досліджень показали, що потенціал отримання палива від відходів пластикових матеріалів (ВПМ) та зношених шин досить великий. У ситуації, що склалася, очевидно є необхідність інтенсифікації розвитку альтернативної енергетики, зокрема, сфери виробництва моторних палив з власної вторинної сировини для забезпечення транспортного сектору паливо-енергетичними ресурсами та мінімізації енергозалежності нашої держави. В Україні на сьогодні лише 3% вторсировини переробляється. Щороку у світі виробляється близько 350 млн т пластику, з них близько 200 млн т майже відразу стають відходами. В Україні

наявна величезна кількість неутилізованих енергоємних відходів (різноманітні ВПМ, зношені шини, тощо, а також відходи харчової промисловості).

За попередніми підрахунками наявні обсяги ВПМ в Україні 1,3 млн тонн щорічно. Щороку також виходить з використання 150 тис. тонн покришок. З них в кращому випадку 8% скеровуються на переробку. Тобто в Україні наявна реальна можливість використовувати їх як сировину для виробництва композиційних моторних палив. Сумарно це може потенційно додатково забезпечити економіку країни близько 1 млн тонн композиційних моторних палив. Встановлені значення потенціалу отримання моторного палива переробленням пластикових відходів і зношених шин вказують на доцільність налагодження екологістики збору та виробництва з перетворення цих відходів у паливо [1–4]. Такі інноваційні технологічні рішення сприятимуть підвищенню енергоощадності використання пластику та зношених шин, покращенню здоров'я людей та тварин, підвищенню енергетичної та екологічної безпеки України, а також економіки підприємств.

Бібліографічний список

1. Бойченко С. В., Іванченко О. В., Лейда Казимір, Яковлева А. В. (за редакцією професора С. В. Бойченка). Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навчальний посібник. – К.: НАУ, 2019. – 266 с.
2. С. В. Бойченко, К. Лейда, О. В. Іванченко. (2016) Екологістика, утилізація та рециклінг транспортних засобів: тенденції та перспективи розвитку // Наукоємні технології. 2(30).
3. Основи енерготехнологій в екологістичному аспекті [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів освітніх ступенів «Бакалавр», «Магістр» за освітніми програмами «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем», «Інжи-ніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Бойченко С. В., Максименко О. Е., Яковлева А. В., Хрутьба В. О., Зюсюн В. І., Данілін О. В. – Електронні текстові данні (1 файл: 6.33 МБ). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 229 с.
4. Boichenko, S., Yakovlieva, A., Kale, U., & Nagy, A. (2021). Analysis of technological potential for utilization of waste aviation lubricating materials // Technology Audit and Production Reserves. – 2(1(58)). – P. 26–32.
5. Докшина С.Ю., Бойченко С.В., Розен В.П., Шкільнюк І.О., Куберський І.О. Концепція підвищення енергетичної та екологічної безпеки через утилізацію пластикових відходів і відпрацьованих шин // Енергетика: економіка, технології, екологія. 2022. № 4. С. 25–36.

THE POTENTIAL FOR OBTAINING MOTOR FUEL BY RECYCLING PLASTIC WASTE

*Sergii Boichenko, Doctor of Technical Sciences, Professor (National Technical University of Ukraine «KPI named after Igor Sikorsky», Academician of the Ukrainian Oil and Gas Academy
The energy potential of obtaining fuel from plastic waste and worn tires in Ukraine was investigated. According to the results of preliminary calculations, the amount of waste plastic*

materials in Ukraine is 1.3 million tons annually. 150,000 tons of tires are also discarded every year. Of them, at best, 8% are sent for processing. That is, Ukraine has a real opportunity to use them as raw materials for the production of composite motor fuels. In total, this can potentially provide the country's economy with about 1 million tons of composite motor fuels.

Key words: chemmotology, motor fuels, quality, fuel components from plastic, fuel components from used tires, waste plastic materials, ecologicistics.

УДК 665.753(045)

НОВІ ПАЛИВА ДЛЯ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ

С.В. Бойченко

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, 03056, вул. Борщагівська 115, Україна

Бойченко Сергій Валерійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автоматизації електротехнічних і мехатронних комплексів, академік Української нафтогазової академії, E-mail: chemmotology@ukr.net

Сучасна авіація є одним з основних споживачів невідновлюваної нафтової сировини у вигляді авіаційних бензинів і палив для повітряно-реактивних двигунів (ПРД). У зв'язку зі стрімким розвитком авіаційної галузі актуальним є підвищення енергоефективності палива та зменшення викидів від повітряних суден (ПС). Окрім того, зменшення світових запасів сирої нафти та продуктів її переробки, погіршення стану навколишнього середовища та необхідність забезпечення безпеки авіап перевезень визначають потребу в розробленні та використанні альтернативних моторних палив і авіаційних, зокрема.

Ключові слова: авіація, повітряно-реактивні двигуни, технології, палива, тенденції, хіммотологія, енергетика, декарбнізація, альтернатива

На сьогодні декарбонізація повітряного транспорту є одним з найскладніших завдань у порівнянні з іншими видами транспорту. Як один з можливих та найбільш ефективних варіантів зменшення викидів CO₂ в авіаційному секторі сьогодні розглядається використання альтернативних авіаційних палив, або біопалив, сталих авіаційних палив (Sustainable Aviation Fuels (SAF)) [1–7].

Під визначенням «альтернативне паливо» або «стале авіаційне паливо» (SAF) слід розуміти екологічно чисте авіаційне паливо, що використовується в ПС, обладнаними ПРД і сертифіковане як екологічно безпечне. Таке паливо має вироблятися з біомаси або уловленого вуглекислого газу та за своїм хімічним складом має бути подібним до традиційного авіаційного палива, одержаного переробкою нафти. Альтернативні палива є придатними для компаундування з традиційним паливом для ПРД у кількості до 50 %, і його використання не потребує внесення жодних змін в конструкції літаків та інфраструктурі їх заправлення. У низці країн сьогодні вже розроблено стратегії з переходу на SAF для декарбонізації економіки та сприяння розвитку зеленої авіації [1–7].

Альтернативне паливо для ПРД має бути «drop-in» (готовими до змішування) авіаційним паливом, що є:

1. синтетичне паливо;
2. «передове» (advanced) паливо, тобто II-го та наступних поколінь біопалив.