

ВИКОРИСТАННЯ РІДИННИХ ПРОДУКТІВ ПРОЛІЗУ ЗНОШЕНИХ ШИН ДЛЯ ОТРИМАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

*Куля А.В. здобувач першого (бакалаврського) рівня
Лога А.О. здобувач першого (бакалаврського) рівня
Харківський автомобільно-дорожній університет
Kulio24@gmail.com*

Проблема переробки зношених шин актуальна для індустріально розвинених країн світу, тому що рішення даної проблеми дозволяє захистити навколишнє середовище від забруднення зношеними шинами і втягнути в промислове виробництво вторинні сировинні ресурси.

До середини двадцятого століття небезпека необоротних забруднень і змін навколишнього середовища стала однією з глобальних проблем людства. Розвиток світової індустрії супроводжується утворенням значної кількості відходів, яких у середині 90-х уже доводилося 20 т у рік на кожного жителя планети. Найгострішою проблемою великих міст як у нас у країні, так і за кордоном, є утилізація величезної кількості зношених шин, тому що вони являють собою джерело тривалого і стійкого забруднення навколишнього середовища унаслідок високої стійкості до дії природних факторів (сонячного світла, вологи, кисню і т. і.

Зріст потреби в природній сировині, що стає усе більш дефіцитною і дорогою, настійно вимагає вишукування шляхів його економії. Одним з таких шляхів є використання шин, що відробили, як паливо.

Шини виходять з експлуатації, головним чином, унаслідок зносу, чи розшарування розриву деталей. Гума шин у процесі експлуатації піддається структурним змінам, однак, властивості її, як правило, залишаються відносно близькими до первісного. Крім гум зношені шини містять текстильні і металеві матеріали, що також є коштовною вторинною сировиною.

Ринок пічного палива в Україні формується із трьох ключових складових: дизельне паливо, мазут, нафтове паливо (піролізне). Ці три продукти відрізняються за своїм фізико-хімічним складом та показниками, але однаково застосовуються в теплогенерації. Український ринок дизельного палива у 2018 році становив 6 518,3 тис. т, обсяг ринку зріс на 8,5 % порівняно з 2017 роком. Імпорتنі постачання дизельного палива забезпечили 89 % національного ринку та лише 11% припало на українських виробників (736 тис. т). У середньому внутрішній ринок України споживає близько 630 тис. т. дизельного палива на місяць. За даними Консалтингової групи А-95, за 2018 рік український ринок мазуту впав майже вп'ятеро - з 361,5 тис. т до 72,3 тис. т. Внутрішнє виробництво за цей період знизилося на 28,4 %, а імпорт - більш ніж у 6 раз. Причиною різкого зниження використання топкового мазуту як пічного палива стала заборона на використання в Україні мазуту із вмістом сірки понад 1 %. В Україні та Білорусі, звідки раніше йшли основні поставки, такий продукт не виробляється. Аналіз ринку піролізного палива, проведений компанією Maxrise до війни, вказував, що обсяги виробництва в Україні невелике і в 2021 році не перевищувало обсягу в 45 тис. т. Дані наочно показують, що виробництво дизельного палива, мазуту та піролізного палива в Україні значно нижче за рівень внутрішнього споживання. На ринку не перший рік спостерігається стійка тенденція до зростання, а обмеження використання мазуту низької якості з 2018 року створює дефіцит на ринку пічного палива у розмірі 360 тис. т/рік, з яких 315 тис. т/рік – вільний обсяг для заміщення піролізним паливом. . Офіційний ринок автомобільних шин в Україні зріс за останні 5 років до 16-18 млн. од./рік, внаслідок чого за експертними оцінками рівень щорічного накопичення відходів, що підлягають переробці чи утилізації, сягнув 400 тис. т. Згідно зі статистичними даними, на існуючих в Україні виробничих потужностях утилізується не більше 10 % від загального обсягу зношених шин, що генеруються в країні за рік. Інші відходи

накопичуються на смітєвих полігонах та стихійних звалищах. Все це призвело до того, що, за експертними оцінками, маса неутилізованих шин у нашій країні перевищує 10 млн. т.

В Україні щорічно з експлуатації виходить близько 300 тис. т покришок. Основна маса шин не використовується для переробки і нагромаджується у відвалах, смітниках, розкидається по узбіччях доріг і на полях, створюючи погрозу загоряння і біологічного зараження.

Найбільше екологічно несприятливими районами України по кількості зношених шин, що накопичуються щорічно, є Дніпропетровська, Донецька, Київська і Харківська області.

Таким чином, проблема утилізації зношених шин надзвичайно актуальна і для України, як для більшості індустріально розвинених країн світу.

Одним з найбільш поширених методів утилізації автопокришок є метод високотемпературного піролізу. Об'єктом наших досліджень була піролізна рідина, яка одержується на дослідно – промисловому устаткуванні для піролізу автопокришок. Піроліз автопокришок проходить при температурі 550⁰С.

Принципова відмінність сучасних піролізних реакторів – у систему вводиться азот! Реактори піролізу з нерухомим шаром є відносно простими в конструкції та ефективними у виробництві чистого палива. Завдяки видаленню азоту під тиском (N₂) із зовнішнього циліндра весь кисень всередині піролізера видалається. Коли відпрацьовані шини розкладаються, тверде вугілля накопичується в нижній частині піролізера, а пара (як конденсована, так і не конденсована) виходить угору. Відсутність кисню запобігає появленню реакцій горіння зношених шин у середині реактору і, таким чином, зменшує утворення сажі. Крім того, на сучасному устаткуванні передбачено використання десульфурізуючих та дезодоруючих приладів, які

усувають специфічний неприємний запах піролізної рідини а, також, зменшують концентрацію сірки у піролізній рідині.

У задачу наших досліджень входило порівняти фізико – хімічні властивості рідинних продуктів піролізу та традиційних палив та дати рекомендації що до їх застосування. Ми одержали результати визначення головних фізико – хімічних властивостей рідинного продукту піролізу автопокришок і порівняли їх з аналогічними властивостями різних палив.

Результати, які ми отримали, дозволяють зробити слідуєчі висновки : по своїм властивостям піролізна рідина більше за всього наближається до пічного побутового палива. Різниця спостерігається тільки по значенням кінематичної в'язкості при 20 °С яка для продуктів піролізу вище на 60 %. Зольність продуктів піролізу у 3 рази вище ніж у пічного побутового палива. А вміст сірки на 13 % вище верхньої допустимої межі для пічного побутового палива. На нашу думку у випадку застосування піролізної рідину у промислових котельнях необхідно буде встановлювати газоочисні прилади для зменшення викидів сірки та золи. такі прилади виготовлюються у промисловості та застосовуються на виробництві. В першу чергу до них відносяться циклони скрубери Вентурі та таке інше. Таким чином на нашу думку існує реальна можливість застосовувати продукти піролізу у якості пічного палива у промислових котельнях.

Ми також пропонуємо створення альтернативного дизельного палива, шляхом додання продуктів утилізації зношених автопокришок, замість частки звичайного дизельного палива при такому співвідношенні інгредієнтів (% об.):

- рідинні продукти піролізу автопокришок – 5-20.

Альтернативне дизельне паливо одержують при безпосередньому механічному змішуванні компонентів суміші у відповідних співвідношеннях у звичайних умовах.

Піролізна рідина за своїми властивостями відрізняється від стандартного дизельного палива. Суміші піролізної рідини та дизельного палива однорідні, не розшаровуються та зберігають стабільність під час визначення усіх фізико-хімічних показників.

Істотна відмінність альтернативного палива, що заявляється, від раніше відомих полягає в тому, що використовуються рідинні продукти утилізації відходів зношених автопокришок.

До переваг запропонованого альтернативного палива у порівнянні з відомими пропозиціями інших авторів можливо віднести те, що таке альтернативне паливо не потребує використання рослинної олії, яка може застосовуватися для виготовлення продуктів харчування, та додання токсичного метанолу, та одночасно сприяє утилізації багатотоннажних відходів автопокришок, яких на Україні щорічно утворюється приблизно 300 тис. т.

Економічний ефект від впровадження корисної моделі одержують за рахунок зменшення витрат традиційних дизельних палив, які частково замінюються на піролізну рідину. Воно може бути використана в усіх галузях народного господарства, де застосовується рідке паливо для дизельних двигунів. Особливо таких, які працюють на малих обертах, наприклад у дорожньо-будівельній техніці, або сільсько-господарських машинах.

Таким чином запропоноване альтернативне дизельне паливо дозволяє одночасно утилізувати відходи автопокришок, або інших видів ГТВ, та зменшувати витрати традиційного дизельного палива.

Науковий керівник – к.х.н., доц.. Позднякова О.І.