

Е.О. Аристархова, к.б.н., доц.
І.Г. Грабар, д.т.н., проф.
А.В. Ільченко, ст. викл.
Р.В. Колодницька, к.т.н., доц.

Житомирський інженерно-технологічний інститут

ЗНИЖЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ВИКИДІВ АВТОМОБІЛІВ І РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ РІПАКА

В статті представлено основні напрямки використання ріпакової олії як домішки до дизельного палива. Розглядається можливість застосування ріпака для очистки радіоактивно забруднених земель. Пропонується ідея використання ріпакової олії, одержаної із ріпака, вирощеного на радіоактивно забруднених територіях, як палива для дизелів.

На сьогоднішній день, особливо з необхідністю зниження залежності від країн-експортерів нафти, пошук нових і екологічно чистих джерел енергії дуже актуальний. З іншого боку, залишається невирішеною проблема пошуку економічних методів очищення радіоактивно забруднених територій (особливо 30-кілометрової зони Чорнобиля). Для вирішення цих проблем може використовуватись ріпак. У першому випадку в силу того, що олію, одержану з ріпака, можна застосовувати як паливо завдяки її хімічному складу та енергетичній цінності. У другому випадку, – можна використати властивість ріпака вбирати радіоактивні елементи з ґрунту.

Застосування ріпакової олії як палива має два напрямки. Перший – це наближення ріпакової олії за своїми властивостями до дизельного палива і використання стандартних дизелів (без суттєвої переробки його систем); другий – це використання чистої ріпакової олії в спеціально сконструйованих для цього дизелях.

В порівнянні з дизельними паливами кінематична в'язкість у ріпакової олії вище в 14–25 разів і температура спалахування – в 2,8–3,1 раза. Тому для нормального згоряння суміші дизельного палива і ріпакової олії потрібно використовувати різні домішки. Понижена горючість і висока кінематична в'язкість олії негативно впливають на процеси сумішоутворення і згоряння. Це призводить також до утворення відкладень на стінках камери згоряння і жирових відкладень у каналах паливної апаратури. Тому для використання ріпакової олії як палива в чистому вигляді необхідна кардинальна зміна конструкції двигуна [1].

Ряд аспектів використання палив з домішками ріпакової олії потребує додаткових наукових досліджень. Частково дані про характеристики витрат палива двигунів, що працюють на паливах з домішками ріпакової олії, у відомій нам науково-технічній літературі наводяться без обґрунтування концентрації ріпакової олії, відсутні характеристики токсичності двигунів у всьому діапазоні можливих концентрацій, викликають незадоволення деякі показники експлуатаційної надійності дизеля. Технологічний процес виготовлення палив з домішками пов'язаний із надлишковим перемішуванням, що призводить до збільшення енерговитрат і витрат часу на виготовлення. Відсутні методики перевірки однорідності палив з домішками ріпакової олії. Для одержання однорідних палив потрібної якості необхідний контроль однорідності при їх виготовленні, що також дозволить мінімізувати витрати енергії на виготовлення суміші на установках, що мають різні конструкторські рішення.

На паливну економічність дизеля впливає ступінь стиску. Це дає можливість припустити, що для різних режимів роботи двигунів на сумішах з домішками ріпакової олії існує оптимальний вміст компонентів з точки зору токсичності відпрацьованих газів і паливної економічності. Концентрація компонентів палив з домішками ріпакової олії потребує обґрунтування для всього діапазону швидкісних і навантажувальних режимів роботи дизеля.

Дослідження паливної економічності і токсичності дизелів, а також вплив регулювальних параметрів системи живлення на токсичність відпрацьованих газів потребує створення

спеціального обладнання для автоматизації процесу збору й обробки інформації про режими руху, параметри систем дизеля, витрати палива і тощо.

Для повноцінної заміни існуючих видів палива рослинними необхідно додатково детально дослідити процеси, що відбуваються в циліндрі дизеля. Вирішення цих задач неможливе без математичного моделювання процесів сумішоутворення і згоряння. Створення математичної моделі згоряння палива з врахуванням домішок ріпакової олії і проведення комп'ютерного експерименту допоможе визначити оптимальний вміст компонентів у суміші і створить умови для пошуку нових компонентів. Для перевірки математичної моделі необхідно виконати натурний експеримент згоряння палива із застосуванням зйомки зображення полум'я в реальному часі відеокамерою або ж цифровим фотоапаратом з наступним комп'ютерним аналізом [2].

Використання рослинних видів палива необхідне також для того, щоб зменшити викиди в атмосферу двоокису вуглецю. При згорянні чистого ріпакового палива виділяється така кількість CO_2 , яка була одержана з атмосфери рослиною за весь період її життя. Одним із переваг палив на основі ріпака є занижений вміст окису сірки, суттєвий вигравш можна одержати відносно викидів сажі. Застосування ріпакової олії як домішки до дизельного палива призводить до росту оксидів азоту NO_x у порівнянні з роботою на чистому дизельному паливі, що змінює показники токсичності дизеля. Тому першочерговою задачею є дослідження впливу домішок ріпакової олії до палива на токсичність двигуна.

Традиційні методи визначення токсичності дизельних двигунів сьогодні вже не задовольняють основним потребам проведення екологічного моніторингу. Насамперед, вони достатньо складні у використанні, мають велику вартість і недостатньо відображають негативну дію екоотоксикантів, що містяться у відпрацьованих газах автомобіля, на біосферу. У зв'язку з цим виникла необхідність в альтернативному підході, направленому на створення методів експрес-аналізу з використанням більш сучасних інструментальних засобів.

Подібні методи, що базуються на використанні біосенсорів, вже застосовуються для реєстрації основних типів забруднювачів навколишнього середовища. Проблема заключається в тому, щоб адаптувати ці методи для визначення токсичності дизельних двигунів, підвищити їх чутливість, точність та швидкість проведення аналізу, зробити їх більш дешевими і простими.

Ріпак є прекрасним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, покращує якість і продуктивність земель. До того ж він має високі сорбційні властивості і, що важливо, здатний акумулювати радіонукліди в кореневій системі, стеблах і листках, практично не накопичуючи їх в насінні. Тому вирощування ріпака на грунтах 30-кілометрової Чорнобильської зони може сприяти реабілітації радіоактивно забруднених земель. Існують також дані про те, що вирощування ріпака та інших ефіроолійних культур на територіях, забруднених радіонуклідами, дасть можливість позбутися небезпечних збудників хвороб і шкідників рослин, розповсюджених в цій зоні.

Очікується, що в 2005 році використання ріпакової олії як палива може скласти 2–3 % від загального споживання дизельного палива автотранспортом [3], але в даний час рослинне паливо не є більш економічним, ніж дизельне, і процес його використання потребує техніко-економічного обґрунтування для умов України з урахуванням невикористаних радіоактивних земель Чорнобильської зони. Можливість застосування ріпакової олії як палива, одержаної із насіння ріпака, вирощеного на радіоактивно забруднених землях, потребує детального аналізу і пов'язана з певним ступенем ризику. Ця проблема вивчена мало, хоча питання про утилізацію радіоактивно забрудненої рослинної сировини після її попередньої переробки є близьким до вирішення.

Таким чином, поставлені проблеми очистки радіоактивних земель і створення екологічного і економічного палива є глобальними, які не під силу вирішити одній Україні, комплексними, що потребують міждисциплінарних зусиль, та невідкладними, які вимагають негайного вирішення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Редзюк А.М., Рубцов В.О., Гутаревич Ю.Ф. Проблеми та перспективи використання рослинної олії як моторного палива. // Автоп्लяховик України. – 1999. – № 1. – С. 4–6.
2. Grabar I., Kolodnitska R., Podchashinsky Y. Hardware-software complex for research of kinetics of elastic – plastic deformations and destructions of rigid bodies. // Proceedings of the International Scientific Conference. Mechanics 2000. Rzeszow, Poland. 2000. – P. 103–108.
3. Eickmann C. // Eisenbahningenieur, 1999, № 6, S. 42–45.
4. Гльченко А.В., Запольський В.Ф. Програмно-апаратний комплекс для дослідження перехідних процесів провідності етанол-бензинових сумішей // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДІУ, 2000 – С. 104–113.
5. Грабар І.Г., Гльченко А.В. Метод експрес-аналізу якості газохолів як палива для бензинових двигунів // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. – 2000. – № 13. – С. 30–34.

АРИСТАРХОВА Елла Олександрівна – доцент кафедри природничих наук Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

– біоіндикація довкілля.

ГРАБАР Іван Григорович – доктор технічних наук, професор, перший проректор, проректор з наукової роботи Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

– міцність конструкцій;

– нелінійні явища та моделі;

– синергетика;

– нові технології, прискорені сертифікаційні дослідження в умовах складного температурно-силового навантаження.

ІЛЬЧЕНКО Андрій Володимирович – старший викладач кафедри автомобілів та механіки технічних систем, заступник декана ФІМ Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

– паливна економічність та екологічна безпека автомобільного транспорту;

– мікропроцесорні засоби і комп'ютерні системи в автомобілі;

– діагностика автомобілів.

КОЛОДНИЦЬКА Руслана Віталіївна – доцент кафедри автомобілів та механіки технічних систем Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

– проблеми міцності та руйнування матеріалів;

– комп'ютерне моделювання;

– екологічна безпека автомобіля.

Подано 17.05.2001