

УДК 665.753.3

О.С. Лютий, асп.
С.В. Бойченко, д.т.н., проф.
О.Ф. Аксьонов, д.т.н., проф.

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА У СВІТІ

Розглянуто сучасний стан виробництва біодизельного палива у світі, а також охорони навколишнього середовища, що спонукало до пошуку альтернативних видів палив. Викладено основні напрями розвитку виробництва біодизельного палива.

In report examined basic aspects changings on world's oil and oil products market also preservation of the environment which were brought to find alternative kinds of fuels, stated basic way to develop produce biodiesel fuel in the world.

Вступ

Аналізуючи публікації світових видань з проблем нафтового ринку, можна констатувати, що ймовірно через декілька десятків років світових ресурсів нафти і газу вже буде недостатньо для покриття світових потреб транспорту, енергетики і хімічних виробництв. Крім того, у світі постійно спостерігається зростання цін на нафту. Частковим розв'язанням цієї проблеми може стати використання поновлюваних джерел енергії. Серед альтернативних нафтопродуктів найбільш поширеним і перспективним вважається біодизельне паливо.

Використання біодизельних палив знижує емісію майже всіх шкідливих речовин порівняно із застосуванням нафтових дизельних палив [1].

Постановка завдання

Із 2005 р. набрала чинності директива ЄС з біопалив, тому найбільші європейські виробники продовжують збільшувати потужності з їх виробництва. Якщо плани директиви будуть виконані, споживання в Європі рідкого біодизельного палива до 2010 р. може становити 10 млн т/р.

На міжнародній конференції з олієхімії, що проходила в Амстердамі у 2003 р., було відзначено, що розвиток виробництва біодизельного палива у всьому світі є неминучою реальністю, інвестиції в цей напрям продовжують зростати.

У подальші декілька років продовжуватиметься стійке зростання якості європейської продукції. Майбутній розвиток залежатиме від виконання директиви ЄС на національному рівні.

Такому збільшенню має сприяти податкова політика щодо чистих біодизельних палив і їх сумішей з нафтовими [2; 3].

Розв'язання завдання

Вартість біодизельного палива поки залишається вищою за вартість нафтового дизельного палива – близько 0,4 дол. США за 1 л (у 2001 р. його вартість становила близько 0,8 дол. США за 1 л, у 1998 р. – 1–1,1 дол. США).

Ураховуючи зростання цін на нафту, застосування біодизельних палив стає дедалі економічно вигідним, якщо враховувати податкові пільги, що надаються урядами різних країн.

У США (штат Техас) акцизи на біодизельне паливо В20 знижено з 20 до 16 центів за галон, в інших штатах акцизні ставки зменшуються на 1 цент за кожний відсоток біодомішки в дизельне паливо [4; 5].

У Німеччині біодизельне паливо не обкладається екологічним податком і податком на нафту. У Великобританії почали виробляти біодизельне паливо з використаної соняшникової олії, що робить його на 20 % дешевшим за аналогічні нафтопродукти.

Країни Західної Європи нині займають лідируючі позиції на ринку біодизельного палива. Його виробляють в 20 разів більше, ніж у США. У листопаді 2001 р. Європейська комісія затвердила пакет законопроектів із впровадження і використання альтернативних палив: у 2005 р. до 2 %, до 2010 р. – до 5,75 %.

До 2020 р. обсяг їх виробництва має становити 10 % від загального об'єму палив з нафтової сировини.

Обсяг виробництва в 2006 р. досяг понад 3 млн т. Виробництвом біодизельного палива в Європі зайнято понад 70 компаній.

Натепер виробництво і реалізація біодизельного палива в Європі займає близько 1,5 % від об'ємів традиційного дизельного палива нафтового походження.

У країнах ЄС близько 80 % біодизельного палива виготовляють на основі ріпакової олії. Проте останнім часом намітилася тенденція збільшення використання для його виробництва з соєвої і пальмової олій, що зумовлено їх нижчою вартістю [2; 4].

Потужності з випуску біодизельного палива становлять близько 4 млн т за рік, коефіцієнт їх завантаження в 2005 р. досяг 75 %.

Трійку лідерів європейського ринку біодизельних палив очолює Німеччина, випускаючи понад 50% від загального їх об'єму, Франція – 15 %, Італія – 12 %.

Виробництво біодизельного палива у Франції забезпечується шістьма нафтопереробними заводами і становить 467,5 тис. т. До кінця 2007 р. планується закінчення будівництва двох нових заводів з виробництва біодизельного палива, що дасть змогу збільшити сумарний обсяг виробництва до 900 тис. т за рік.

У Німеччині – найбільшому європейському виробнику – в період 1995–2004 рр. потужності з виробництва біодизельного палива збільшилися з 0,11 до 1,3 млн т. У 2005 р. планувалося збільшення потужностей ще на 300 тис. т. На сьогодні потужності з виробництва біодизельного палива становлять у Німеччині близько 3,4 млн т/р.

У 2006 р. було вироблено близько 2,2 млн т цього виду палива, що на 46,7 % більше, ніж у 2005 р.

За прогнозом аналітиків німецької компанії Fachagentur Nachwachsende Rohstoff (Агентство поновлюваних ресурсів) до 2030 р. частка біодизельного палива в загальному обсязі виробництва палива досягне в Німеччині 25 % (нині становить близько 3,75 %).

За даними Європейської палати з біодизельного палива (European Biodiesel Board) виробництво біодизельного палива в Італії збільшилося в 2006 р. майже на 38,8 % (до 550 тис.т). У 2007 р. у зв'язку з уведенням в експлуатацію трьох нових заводів потужності з виробництва біодизельного палива в Італії зростуть з 857 тис.т у 2006 р. до 1,15 млн т у 2007 р. Італійські виробники біодизельного палива використовують здебільшого імпорتنі (пальмове, ріпакове і соняшникові) олії – майже 70 % від споживаних рослинних олій. Фермерські господарства з вирощування олійних культур вимагають збільшення субсидій до 45 євро за 1 га. Італія – третя країна за обсягом виробництва біодизельного палива в Європі після Німеччини і Франції.

Останніми роками спостерігається збільшення обсягів виробництва біодизельного палива в країнах Скандинавії: Норвегії, Швеції, Фінляндії.

У країнах Східної Європи лідирують Чехія і Польща, які останніми роками домоглися значних успіхів у цій галузі. За даними статистичної служби Чехії в 2006 р. виробництво зернових в країні становило 6,5 млн т, що на 15,3 % менше ніж у 2005 р. Внутрішнє виробництво ріпаку збільшилося в 2006 р. на 14,7 % до 883 тис. т завдяки розширенню посівних площ і підвищенню врожайності. У Чехії спостерігається зниження оподаткування біодизельних палив для стимулювання зростання їх споживання [6].

У США біодизельне паливо випускається на 35 заводах, 25 з яких перебувають на початковій стадії виробництва.

За даними Американської соєвої асоціації у США в 2007 р. випуск біодизельного палива збільшився в 3,2 рази і становив 2,5 млн т. Продаж біодизельного палива в США останніми роками інтенсивно зростає. Так, у 1999 р. обсяги продажу становили близько 6 тис. м³, у 2000 р. – близько 13 тис. м³, у 2001 р. – близько 57 тис. м³, у 2003 р. – близько 95 тис. м³ [7].

Згідно з даними NBB (National Biodiesel Board), для задоволення попиту потужності, який зростає, виробництво біодизельного палива в США оцінюється в 227–303 тис. м³/р. [8].

Після рішень, прийнятих у Канадському парламенті, з'явилися додаткові можливості для розвитку олійного сектора сільського господарства цієї країни. На території Канади олія каноли (генномодифікованого ріпаку з низьким вмістом кислот) – якнайкращий компонент для виробництва біодизельного палива.

Канадська біоенергетична корпорація (СВС) вважає, що в перспективі рівень виробництва біодизельного палива до 2010 р. може досягти 500 млн л/р.

Фермерські господарства зібрали багатий урожай каноли (близько 9,7 млн т за сезон 2005–2006 рр.), велику частину якого було експортовано у вигляді насіння. Крім того, на експорт поставляється насіння соєвих бобів. Це свідчить про широкі можливості Канади як сировинної бази щодо виробництва біодизельного палива.

На відміну від США та країн ЄС, Канада є чистим нетто-експортером нафти та нафтопродуктів. Цей факт буде стимулювати зростання виробництва біодизельного палива у Канаді, що дозволить їй розширити асортимент експортованої продукції.

У Китаї будують заводи з виробництва біодизельного палива для використання як сировини насіння рапсу з метою зменшення залежності країни від сирової нафти, що імпортується. Зокрема передбачається, що до 2010 р. в Китаї обсяги виробництва біодизельного палива дозволять відмовитися від імпорту близько 2 млн т нафти.

У 2006 р. китайські учені вивели новий сорт рапсу Xhongyou-0361с високої маслянистості для виробництва біодизельного палива. Цей сорт спеціально розробили для задоволення зростаючого попиту в Китаї на виробництво палива рослинного походження.

Китай має високий потенціал для розвитку виробництва біодизельного палива. У долині річки Янцзи вирощують одну третину світового врожаю ріпаку. Це може дозволити виробляти до 40 млн т біодизельного палива на рік.

В Індії для виробництва біодизельного палива планують використовувати спеціальний чагарник Ratanjot, що повсюдно зростає на території Індії. Цей чагарник передбачають спеціально вирощувати на неосвоєних землях – пустирях Індії для подальшої переробки біомаси в біодизельне паливо. Фахівці Індії підрахували, що з одного гектара плантацій чагарника Ratanjot можна отримати 1,2 т біодизельного палива. Оскільки в Індії прагнуть використовувати біодизельне паливо як 5 %-ву домішку до нафтового дизельного палива, то потрібно буде культивувати чагарник на 2,5 млн га. Ураховуючи, що неосвоєних земель в Індії близько 60 млн га, утруднень із сировиною для виробництва біодизельного палива не буде.

Спеціальними випробуваннями встановлено, що за якістю таке біодизельне паливо майже повністю відповідає біодизельному паливу на основі пальмової олії. Освоювати виробництво біодизельного палива з нехарчової сировини, в Індії передбачається здійснити в два етапи. На першому етапі (2003–2007 рр.) проводились попередні роботи: організація плантацій спеціального чагарника, накопичення біомаси, устаткування великих і малих установок з виробництва біодизельного палива та ін. На другому етапі (2007–2012 рр.) – власне виробництво біодизельного палива і істотне розширення плантацій чагарника Ratanjot. Цьому мають сприяти субсидії (держави і спонсорів), податкові пільги, передбачені проектом та підготовлені індійськими фахівцями.

Південна Корея посідає п'яте місце в світі щодо імпорту нафти. У 2004 р. у країні в середньому споживалося 2,14 млн барелей за день. Тому для зменшення імпорту мінеральної сировини в державі прийнято програми з використання альтернативних видів палив.

Наприкінці 2002 р. з ініціативи Міністерства комерції, індустрії і енергії (МОСІЕ) в Південній Кореї був побудований перший комерційний завод з виробництва біодизельного палива.

У 2006 р. уряд прийняв програму з розширення ринку біодизельного палива. Згідно з цією програмою обсяг виробництва біодизельного палива мав становити 0,5 % у 2006 р. і 5 % у 2008 р. від загального обсягу виробництва дизельного палива в країні. Передбачалося, що важка техніка повинна працювати на 20%-й суміші біодизельного палива з традиційним дизельним паливом. Для виконання програми корейські компанії почали будівництво заводів з виробництва біодизельного палива. Уряд та компанії інвестують 64 млн дол. в будівництво заводу потужністю 8000 барелей біодизельного палива щодня в Малайзійській провінції Сабах. У цілому Компанія Eco Solution Co Ltd планує виробляти в Південній Кореї близько 200 тис. т біодизельного палива за рік. Загальні виробничі потужності цієї компанії становитимуть 500 тис. т/р. Натепер компанія володіє акціями заводу потужністю 40 тис. т/р. Вироблене біодизельне паливо реалізується нафтовим компаніям Hyundai Oilbank Co Ltd і S-Oil Corp.

Концерн Samsung спільно з філіппінською нафтовою компанією Philippine National Oil Co (PNOC) планують побудувати завод з виробництва біодизельного палива, сировиною для якого буде олія ятрофи. Згідно із законодавством біодизельне паливо в Південній Кореї не обкладається податками [9].

Країни Південно-Східної Азії нині є найбільшими виробниками біодизельного палива після Західної Європи. Пальмова олія стає найбільш прийнятною сировиною для розвитку виробництва біодизельного палива в цьому регіоні. Інтенсивний розвиток галузі спостерігається в Малайзії, Таїланді, Індонезії. Тепер на Малайзію і Індонезію доводиться близько 85 % світового виробництва сирової пальмової олії.

За заявою уряду Малайзії виробництво біодизельного палива в країні збільшилось удвічі в 2007 р. до 1,1 млн. т. Кількість підприємств у країні збільшилась з 3 до 22 в 2007 р., а в 2008 р. – до 29. Крім того, прийнято ряд проектів, реалізація яких зумовить зростання виробництва до 3 млн т/р. До 2010 р. Малайзія може стати третім виробником біодизельного палива в світі після США і Німеччини, обсяг виробництва якого може досягти близько 3 млн т. Разом з тим у країні тимчасово припинено видачу нових ліцензій через будівництво великої кількості таких установок.

В Індонезії виробництво біодизельного палива зросло з 180 тис. т у 2006 р. до 1,2 млн т у 2008 р.

За цей період кількість підприємств з виробництва біодизельного палива збільшилася з 4 до 23. Урядом Індонезії підписано угоди з енергетичними фірмами і фінансовими структурами про інвестиції в цю галузь на суму 12,4 млрд. дол. Крім того, планується виділити понад 6 млн. га під плантації для вирощування сировини.

У Таїланді державна компанія РТТ у м. Бангкок планує розвиток галузі, використовуючи як сировину пальмову олію. Міністерство енергетики цієї країни в травні 2007 р. затвердило програму з виробництва біодизельного палива, яке в 2010 р. має досягти 1,3 млн. т/р.

Високий попит збільшив ціни на 40 % на пальмову олію в Південно-Східній Азії в 2006 р. За оцінкою фахівців зростання цін на сировину в короткостроковій перспективі зменшить можливості виробників біодизельного палива на базі пальмової олії [10; 11].

У 2002 р. Бразилія представила свою дизельну програму (Pro diesel program) з виробництва і використання біодизельного палива в Бразилії. Цю програму розраховано на використання як чистого біодизельного палива, так і його суміші з нафтовим паливом. Уряд Бразилії прийняв закон, в якому передбачалося збільшити виробництво біодизельного палива в 2007 р. до 800 млн. л і в 2020 р. до 12 млрд. л.

В Аргентині одна з найбільших нафтових компаній Repsol інвестувала будівництво заводу з виробництва біодизельного палива в провінції Санта-фе. Цей завод стане найбільшим виробником біодизельного палива в країні і до кінця 2007 р. він виробив близько 120 тис. т цієї продукції. Таке паливо матиме марку B5, а надалі буде вироблятися паливо марки B10. У Аргентині біодизельне паливо не обкладається податками на відміну від палива з нафтової сировини [12].

Висновки

Постійне збільшення цін на нафту та екологічні вимоги до нафтових палив спонукають до розроблення палив з відновлювальної сировини, зокрема біодизельного палива. Останнім часом спостерігається розвиток і виробництво альтернативних палив в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні. Розвиток виробництва біодизельного палива в країнах ЄС та інших державах супроводжується прийняттям державних програм з наданням преференцій виробникам альтернативних палив. Світовий бум виробництва біодизельного палива викликає занепокоєння щодо цін на продукти харчування та завдання шкоди навколишньому середовищу.

Інвестувати потрібно передусім інновації і технології, а також продуктивності культур, угідь, що використовуються для виробництва біодизельного палива.

Нові можливості економічного зростання виявляють країни третього світу, що розвиваються, зокрема щодо забезпечення сировиною світового ринку.

Збільшення обсягів виробництва альтернативних палив у багатьох країнах сприятиме економії нафтової сировини та охорони довкілля.

Література

1. Щербініна Л.О., Кочірко Б.Ф., Лютий О.С. Проблеми виробництва біодизельного палива в Україні // Вісник НАУ. – 2006. – № 4. – С. 178–181.
2. ЭИ "Переработка нефти и нефтехимия за рубежом". – М: ЦНИИТЭнефтехим, 2004. – № 7. – С. 5.
3. Наукові матеріали по виробництву біодизельного палива науково-дослідного інституту УкрНДІНП „Масма”// Науково-дослідний звіт. – 2007. – № 3. – С. 15–25.
4. Wilson E.K. Biodiesel revs up // Chemical & Engineering News. – 2002. – No 21. – P. 46–49.
5. Боумен М., Хиллигос Д., Расмуссен С., Томас Р. Биодизель – возобновляемое биологически разлагаемое топливо//Нефтегазовые технологии. – 2006. – № 6. – С. 114–117.
6. Коскинен М., Сурандер М., Нурминен М. Комплексный подход к биотопливам // Нефтегазовые технологии. – 2005. – № 7. – С. 104.
7. Glasbrenner B. Nature Works PLA Applications, Industrial Applications of Renewable Resources // AOCS, Chicago. – Oct. 11-14. – 2004.
8. Milby R. Sustainable Polyester via 1, 3 propanediol (PDO) from Corn, «Industrial Applications of Renewable Resources»// AOCS, Chicago. – Oct. 11-14. – 2004.
9. Vukas S., Grojic S., Ilic D. Influence of «Bio-diesel» fuel on diesel engine parts and motor oil.//Tribology in industry. – 1997. – Vol.19. – P. 210.
10. Ethyl Acetate Produced Directly from Ethanol: Concept to Operating Plant / P. Knottenbelt // Sixth World Congress of Chemical Engineering. – Sydney. – September. 2001.
11. Davy Process Technology Ltd. Homogenous Process for Hydrogenation of Carboxylic Acids and Derivatives Thereof. International Application». – WO03093208. – Nov. 11. – 2003.
12. Furney, T.D., Hawley M.C. Industrial Engineering and Chemical Res. – 1995. – Vol. 34, 766. – P. 3.
13. Dimitrov A.J., Dimitrov D.I. Possibilities for using vegetable oils as fuel for diesel engines with direct injection// Scientific oil magazine. – 2003. – Vol. 3. – P. 235.
14. Transesterification of heated rapeseed oil for extending diesel fuel III// Amer. Oil Chem. Soc. – 1999. – Vol. 76, No 5. – P. 545–550.