

Г. С. Поп, д. х. н.; Л. Ю. Бодачівська

ЕКОЛОГІЧНО СПРИЯТЛИВІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ НА БАЗІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Розглянуто переваги використання рослинних олій, зокрема, ріпаку, для заміни нафтопродуктів.

На теперішній час, за загальноприйнятими уявленнями, до традиційних енергохімічних ресурсів відносять нафту, газ і вугілля балансових родовищ, а також ядерне паливо, основними характеристиками яких є вичерпність запасів і негативні екологічні наслідки від їх використання.

Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії складають так звану альтернативну енергетику. До нетрадиційних відносять мінеральні природні й техногенні поклади торфу, сланців, забалансових вугілля, нафти, газу і газового конденсату, газові гідрати, шахтний (метан) і супутні гази (нафтовий, коксовий, колошниковий, газифікації вугілля), а також вторинні енергоресурси водоводів (стоки, контури охолодження тощо) і газопроводів.

Нарешті, до відтворюваних чи поновлюваних джерел енергії відносять сонячну, геотермальну, вітрову та гідроенергетику, включаючи енергію морських та океанських приливів і хвиль, теплову енергію повітря, ґрунту, водойм, а також природної та техногенної рослинної маси (водорослі, верба, побутові, харчові, лісо- та сільськогосподарські відходи), олійних культур та чисельних продуктів від їх переробки. Останні фактично займають проміжну нішу. Проте, акумулюючи через біосинтез енергію сонця, вони є поновлюваними і невичерпними, а, зв'язування вуглекислого газу в процесі росту біомаси, яке переважає його виділення при використанні, забезпечуючи їм екологічну складову, дозволяє віднести біомасу та сільськогосподарські культури до альтернативних відтворюваних джерел енергії і сировини. Світовий потенціал поновлюваної енергосировинної бази оцінюється в 20 млрд.т у.п. в рік, що в два рази перевищує обсяги річного видобутку всіх видів викопного палива.

За Концепцією енергетичної політики України на період до 2020 року одним із пріоритетних напрямків вирішення проблеми енерго- і ресурсозбереження є заміна викопної сировини альтернативними поновлюваними джерелами, зокрема рослинного походження, і створення на їх основі екологічно сприятливих моторних палив, олив і поверхнево-активних речовин різного технічного призначення. Це зумовлено як недостатнім власним забезпеченням нафтовою сировиною через виснаженість експлуатаційного фонду і збільшення частки важковидобувних запасів, так і зростаюче екологічне навантаження на довкілля, оскільки продукти нафтового походження відносяться до біологічно важко розкладаваних продуктів (10-30%) і в процесі використання біля 36 % їх залишається в навколишньому середовищі [1]. Крім того, нафтохімічні виробництва є матеріало-, капітало-, енергоємними та небезпечними об'єктами. На кожен вироблену тунну продуктів на мінеральній (нафтовій) основі витрачається в середньому 4,25 т нафти на 1 т продукту і еквівалентне викидам в атмосферу біля 13 т CO₂.

Безумовно, що внаслідок спаду економіки викиди парникових газів в Україні скоротилися з 900 млн.т. у 1990 р. (з них 700 млн.т CO₂ відповідає нормі визначеній для України Кіотським протоколом [2]) до 300 млн.т у 2000 р. і у 2015 р., за прогнозними оцінками, складе 632-753 млн.т [3]. На думку експертів, обов'язкове оподаткування викидів CO₂ стане рушійною силою прискорення заміни нафтових матеріалів (емісія в атмосферу CO₂) на біопродукти (рецикл атмосферного CO₂) і з економічних міркувань, оскільки, судячи з аукціону [4], вартість кожної тонни викидів складає 15-17 фунтів-стерлінгів (в середньому біля 30 дол. США/т), і надалі зростатиме. Прості підрахунки вказують, що за таких умов, очікуване оподаткування нафтових продуктів в сумі понад 390 дол.США/т суттєво зближить існуючі оптові ціни на нафтові й екологічно безпечні біопродукти, зокрема на базі ріпакової олії (550 дол. США/т), а отже, вона стане привабливою і вживаною у виробництві як палива, так і багатьох видів ПАР і змащувальних матеріалів - олив, мастил, гідравлічних і мастильно-холодильних рідин тощо. Правомірність цього напрямку доведена індустріально розвинутими країнами США, Канади і особливо Західної Європи, в яких щорічний приріст екологічно безпечних мастильних матеріалів на основі сировинних ресурсів рослинного походження складає понад 10 %. І рушійною силою цих нововведень є жорстке екологічне законодавство, яке в обов'язковому порядку введено на всій території ЄС.

Отже, реальним виходом із ситуації, що склалася в економіці України, є використання новітніх енергозберігаючих технологій та перехід на рослинні олії, як альтернативну поновлювану екологічно чисту сировину для паливно-мастильних матеріалів та ПАР, які відчутно впливатимуть як на зменшення викидів в атмосферу CO₂ і оздоровлення атмосфери, так і на збереження земельних та водних ресурсів.

Згідно з узагальненими показниками, кожен гектар землі, що відповідає вимогам для вирощування олійного ріпаку, при відповідних врожаях дає в середньому одну тону біодизельного палива, що замінює одну тону нафтодизельного палива, зменшуючи, таким чином, викиди діоксиду вуглецю до 3,7 тон, тобто на одну тонну у порівнянні із допустимими.

Сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування олійних культур в Україні дають підстави стверджувати, що при врожайності 30 ц/га та збільшенні площ до 3 млн.га, що складе 10 % від усієї ріллі, щорічно можна збирати по 9 млн.т насіння ріпака. Це дозволить одержати 1845 тис.т ріпакової олії харчової якості і стільки ж біопалива, якого на 75 % вистачить для забезпечення сільськогосподарських виробників. У свою чергу, диверсифікація енергопостачання через використання сільськогосподарської сировини дозволить створити додаткові робочі місця в сільських місцевостях. За оцінкою фахівців підвищення частки біопалива у загальному споживанні моторного палива в ЄС на один відсоток дозволяє створити до 75 тис. нових робочих місць.

В інституті технічної теплофізики НАН України розроблені малогабаритні мобільні установки (термопреси) для безперервного процесу виробництва олії шляхом одноразової дії тепла, водяних парів і високого тиску з наступною естерифікацією метанолом. Установка дозволяє отримувати 300-450 т біодизельного палива, біля 550-900 т жмиху для комбікормів та 60-90 т гліцерину. В таблиці 1 представлені основні характеристики дизпалива з нафти та біопалива із ріпакової олії [4].

Таблиця 1

Порівняльні характеристики дизельного пального з нафти та ріпакової олії

Назва показників	Дизпаливо з нафти, ГОСТ 305-82 ДСТУ 3868-99	Біодизпаливо, E DIN 51606
Питома вага при 20 °С, кг/м ³	826	877
Поверхневий натяг при 20 °С, мН/м	27,0	31,4
Цетанове число	45	48
Вміст сірки, ppm	0,2-0,5	0,02
Теплота згорання, МДж/кг	42,5	37,5

Як видно з табл.1, теплота згорання біодизпалива на 12 % менша за нафтове дизпаливо, проте за вмістом сірки вони різняться на порядок.

За даними Організації Об'єднаних Націй (Energy Statistics Yearbook, New York, 2004), річне виробництво мастильних матеріалів у розвинених країнах світу становить 40,2 млн. т. З цього обсягу на долю країн Західної Європи припадає 5,2 млн.т/рік [1], а на Україну, за звітом Держкомстату, - 371 тис. т. На теперішній час в Європі, з використовуваних мастильних матеріалів, тільки біля 1,6 млн.т відпрацьованих нафтових олив збирають. З них біля 60% спалюють, решту 40% регенерують, тобто за рахунок щорічної вторинної переробки одержують біля 470 тис.т базових олив, що складає всього 7% від загального річного виробництва олив. Це за умов, коли з відпрацьованих олив (місцева сировина) можна одержати 80-95% базових олив, а з нафти — тільки 5-7% [5].

З міркувань економії енергії і невідновлюваних природних ресурсів та з позицій захисту навколишнього природного середовища незаперечним і невідкладним, поруч із збільшенням частки регенерованих нафтових олив, є перехід на виробництво мастильних матеріалів з відновлюваних природних екобезпечних біорозщеплюваних олій. Правильністю такого вибору є результати досягнуті індустріально розвинутими країнами США, Канади і особливо Західної Європи. Завдяки жорсткості екологічного законодавства, вже сьогодні ними виробляється 10-15% (від загальної кількості мастильних матеріалів) екологічно безпечних олив на основі рослинної сировини при запланованому подальшому щорічному прирості 10% [6].

У відділі поверхнево-активних речовин Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії національної академії наук України проведено маркетинг і встановлені прогностичні показники виробництва і застосування мастильних матеріалів з відтворюваної рослинної сировини. Вони вказують на те, що вийшовши на європейський рівень Україна зможе виробляти 10-15 млн.т ріпакової олії і повністю забезпечити найбільш чутливе сільське господарство паливно-мастильними матеріалами, тобто поступово сільгоспвиробники перейдуть на відновлювані джерела енергії, що, у свою чергу, призведе до покращення екологічного стану землі, водойм і повітря [6].

Найсуттєвішою вадою ріпакової олії та й взагалі рослинних олій у чистому вигляді, є недостатня термічна і термоокиснювальна стабільність. Проте відмінні в'язкісно-температурні характеристики в широкому діапазоні напруги зсуву, дають підстави для використання ріпакової олії для створення оливи для двотактних двигунів, де низька термічна й окиснювальна стійкість істотного значення не мають, оскільки у цих двигунах відсутній картер, а, отже, і нагрів палива й оливи при високих температурах, і в кожному робочому такті відбувається повне згорання оливи, яка подається разом з паливом.

Біооливи моторні характеризуються покращеними в'язкісно-температурними властивостями, температурою спалаху понад 200 °С, біорозкладуваністю за СЕС-L-33-T-82 понад 97% і за базовими показниками відповідають сучасним вимогам - забезпечують високу чистоту двигуна, хороші пускові якості при холодному і гарячому старті, бездоганний стан поршневих кілець і захист від зношування та корозії, екологічність [7].

Завдяки антикорозійним властивостям оливи можуть використовуватись також для внутрішньої консервації двотактних двигунів на період зберігання, транспортування і сезонного виведення технічних засобів з експлуатації. Важливою є і та обставина, що використання власної відтвореної рослинної сировини дозволяє в 2-4 рази зменшити вартість біооливи у порівнянні з аналогічними імпортованими оливами, які закупаються в Швеції чи Німеччині.

Олива для гідравлічних систем будівельної, дорожньої, піднімально-транспортної та іншої техніки, яка експлуатується на відкритому повітрі, а також в гідравлічних системах металообробних верстатів, пресовому й іншому промисловому гідравлічному обладнанні, відноситься до мастил змішаного типу і поєднує в собі біорозкладуваність та покращені в'язкісно-температурні властивості рослинних олій з високою термоокисною стійкістю нафтових олій [7]. Композиція нової біооливи ТАД-17і-РО характеризується більш високими в'язкістю та індексом в'язкості, кращими протизношувальними і протизадирними властивостями, а біологічний розклад протягом 21 доби збільшується з 25-35 % до 86%.

Нарешті, привертають увагу за комплексом унікальних фізико-хімічних властивостей, синтезовані нами на базі рослинних олій, продуктів їх очистки та хімічних перетворень, поверхнево-активні речовини – високоефективні емульгатори-стабілізатори та інгібітори корозії нафтогазопромислового обладнання. Враховуючи великі обсяги використання технологічних рідин, відсутність багатьох базових реагентів для їх приготування і, в кінцевому рахунку, необхідність створення більш ефективних технологій, при проведенні досліджень зв'язаних з використанням ПАР для відновлення і капітального ремонту свердловин ми, перш за все, виходили з можливості зменшення використання вуглеводневої сировини і продуктів її переробки шляхом раціонального використання вторинних продуктів при максимальній утилізації відходів підприємств переробки сільськогосподарської продукції.

Основою цього підходу, шляхом всебічного наукового аналізу із залученням апарату математичного моделювання і методу багатокритеріальної оптимізації, на базі рослинних олій, продуктів їх очистки та окремих фракцій (лецитинова, кефалінова) нами розроблена низка неіоногенних та катіоноактивних ПАР, які виявилися ефективними інгібіторами корозії, емульгаторами-стабілізаторами прямих і зворотних дисперсних систем, інгібіторами парафіновідкладень і депресаторами високов'язких вуглеводневих розчинів.

Підводячи підсумок проведеної роботі необхідно констатувати, що, не зважаючи на потужний сировинний потенціал, на превеликий жаль в Україні до цього часу не виробляються і не використовуються біопалива, мастильні матеріали і ПАР з рослинних олій. Відсутні навіть прогнозні показники, а ті що приводяться не відповідають середньорічним темпам приросту ВВП, реальному стану і потребам розвитку економіки країни. Існуючі програми носять декларативний характер, базуються на недостатньо обґрунтованих оцінках і прогнозах, не забезпечені належним фінансуванням, технічними та організаційними ресурсами, які б відповідали обсягам та складності визначених у них завдань [8]. Через таку недосконалість механізмів формування та реалізації жодна із затверджених державних (національних) програм розвитку паливно-енергетичного комплексу та окремих його галузей на теперішній час не виконана в запланованому обсязі.

Вважаємо, що для практичної реалізації розроблених технологій та обладнання є всі передумови крім наявності нормативно-організаційних та фінансових заходів. Державна фінансова підтримка потрібна тільки на стадії проведення науково-технологічних і конструкторських робіт. Стимулювання розвитку поновлюваних джерел енергії треба вести не через стимулювання виробника, а

через стимулювання їх використання, що автоматично призведе до розвитку інноваційних технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлака Г.Г., Поп Г.С. Нефть и газ в современной экономике.- К:ЗАО "Випол", 2003.-330 с.
2. United Nations on Climate Change. Central Convention Kyoto, 1997.
3. Проблеми і стратегія виконання Україною рамкової Конвенції ООН про зміну клімату/ В.Я.Шевчук, І.В.Трофимова, О.М.Трофімчук та ін.// К.: УІНСіР.-2001.- 96 с.
4. Грабов Л.Н., Мерщій В.И., Грабова Т.Л. Технологии и оборудование для производства биодизельного топлива из возобновляемого сырья/ Праці Міжнар. енергоекологічного конгресу "Енергетика. Екологія. Людина"(27-28.03.2003).- Київ.-2003.-С.149-153.
5. Svengros J. Regeneration of used mineral oil // Erdol Erdgas Kohle.—2000.—116.— №3.—S. 127-128.
6. Бурлака Г.Г., Поп Г.С. Виробництво альтернативних видів палива і мастильних матеріалів з використанням рослинних олій в Україні: стан і перспективи//Нефть и газ.– 2001, №6 (32). – С.94-103.
7. Поп Г.С. Стан, перспективи виробництва та застосування палив і мастильних матеріалів із рослинних олій/ Зб. "Каталіз и нефтехимия".-К.- 2003, №12.- С.21-26.
8. Білодід В.Д. Розробка нової програми енергозбереження України – нагальна проблема сьогодення/ Праці Міжнар. енергоекологічного конгресу "Енергетика. Екологія. Людина" (27-28.03.2003).-Київ.-2003.- С.11-17.