

УДК 620.92.061

О.О. Самилін
аспірант

Н.М. Цивенкова
аспірант

Державний агроекологічний університет

А.А. Голубенко
інженер

Житомирдорбуд

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ ЯК ПАЛИВА

Подается технико-экономическая характеристика умов і методів, які забезпечують найвищу економіко-екологічну ефективність використання різних видів місцевого палива на основі біомаси. Визначено рентабельність газифікації цих палив у силових цілях, що дозволяє створити передумови для їх комплексної стандартизації.

Постановка проблеми

В Україні в галузі поновлюваної енергетики прийнято три Закони, затверджено 42 Державних стандарти, діє сім Державних програм. Однак широкого практичного застосування альтернативна енергетика не одержала, становлячи в загальному енергетичному балансі 0,5% від усіх джерел енергії [1]. Наразі біомаса є четвертим за значенням паливом у світі, покриваючи 1250 млн т.у.п.(тон умовного палива) і становить близько 15% первинних енергоносіїв у світі (у країнах, що розвиваються, до 45%). Відповідно до прогнозів світової енергетичної ради [2] частка біомаси до 2020 р. складатиме від 350 до 800 млн. т.у.п., або 42–46% від загальної частки викопних палив. Це свідчить про формування потужного світового ринку паливної біомаси (ПБ). Однак поки що не існує жодних міжнародних стандартів на біопалива на основі відходів біомаси. Їх створення сприяло б формуванню якісного ринку паливної біомаси та дозволило б підприємствам, які тільки почали освоювати виробництво біопалив, які не лише гарно горять, але й мають здатність до транспортування уникнути багатьох помилок.

Аналіз останніх досліджень

Дані оцінок різних авторів [2,3] щодо кількості біомаси, яка доступна для одержання енергії в Україні, коливаються в межах 100–400 млн т.у.п./рік, що створює передумови для України зайняти лідируючі позиції на світовому ринку ПБ. Крім того, стійке енергопостачання сільськогосподарського виробництва є неможливим без використання поновлюваних джерел енергії та альтернативних енергоносіїв. На певному етапі розвитку сільського господарства виникли два основні методи енергозабезпечення робіт: метод мобільних процесів –

за рахунок автотракторних рідких палив нафтового походження; метод стаціонарних процесів – за рахунок централізованих державних електричних мереж. З певних причин обидва методи енергозабезпечення стають все більш дорогими та ненадійними, тому в різних концепціях розвитку енергетики, все частіше звертаються до систем децентралізованого енергопостачання. Будь-який розвиток добування і використання місцевих поновлюваних палив на основі біомаси є основою стійкого розвитку енергетики та забезпечить процвітання держави.

Отже, розвиток власної сировинної бази місцевих поновлюваних енергоресурсів – це першочергове завдання сільського господарства України.

Однією з технічних основ створення стійкої моделі енергетики сільського господарства є ідея комплексного використання всіх видів місцевих енергетичних ресурсів відповідно до їх територіально-природних умов.

При чому зростає роль рослинних відходів, які переходять в активну статтю паливно-енергетичного балансу регіону. Найбільшу ефективність від використання біомаси в якості палива можна отримати лише за умов стандартизації її паливних характеристик. Наразі численна номенклатура ПБ значно ускладнює можливість її широкого вжитку, складування, транспортування і взаємозамінності. Дане явище негативно позначається на економічних інтересах як України, так і країн, які купують такі види палива. Ускладнює торгівлю і відсутність єдиної термінології. Аналогічну ситуацію маємо і з показниками якості, адже оцінити та гарантувати якість біопалива можна лише у випадку стандартизації його якісних характеристик.

Рослинні відходи різноманітні як за характером природної будови, так і за структурою технологічного відходу в результаті переробки або обробки первинної сировини. В результаті маємо різні фізико-хімічні властивості відходів для паливних потреб, які залежать від умов зростання, технології переробки, клімату та ґрунту. Однак найбільш важливі характеристики відходів щодо використання їх в якості енергоносіїв (теплота згорання одиниці маси, хімічний склад) досить близькі [4].

Але через кліматичні умови України безперервне використання лише неполіпшеної біомаси, навіть у комплексі, є досить ускладненим: саме в періоди найменших сировинних можливостей потреби багатьох сільськогосподарських технологічних процесів в енергії найбільші. Для усунення цих недоліків слід відпрацювати технологію зберігання палив на основі біомаси, що без їх додаткової переробки досить складно.

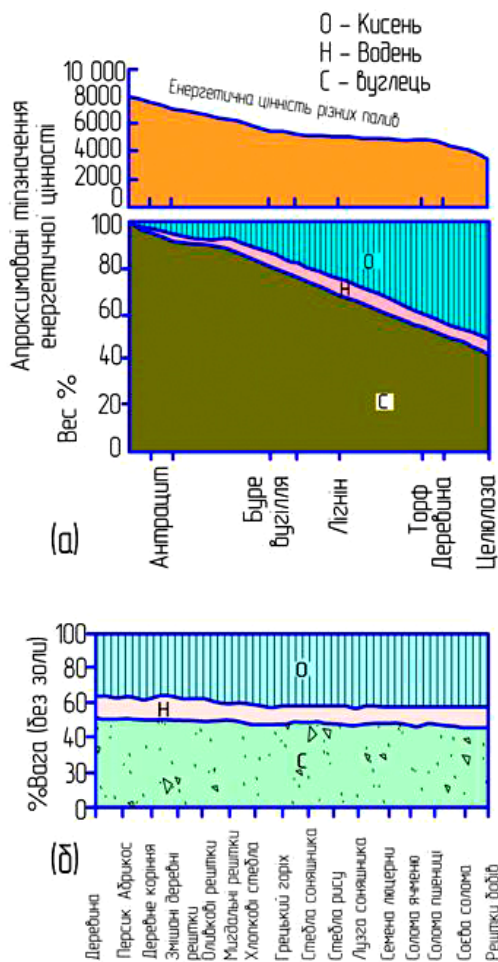


Рис. 1. Остаточний аналіз твердих палив (а), і ПБ (б)

Об'єктом дослідження є процеси піролізу та газифікації біомаси, які протікають в газогенераторній установці транспортного типу.

Предметом дослідження є виявлення параметрів біопалив на основі біомаси, які слід сертифікувати в першу чергу. До них належать: енергетична цінність, міцність та довговічність.

Важливе значення відіграють методи дослідження біопалив. Слід зазначити, що якість біопалив не може бути визначена незалежно від походження вихідної біомаси та умов її зростання та обробки. Тому головним критерієм є класифікація біопалив за походженням вихідної біомаси.

Завдання досліджень: Вже накопичилась достатня кількість знань в окремих питаннях пов'язаних зі стандартизацією та сертифікацією палив на основі біомаси. Важливо перейти на новий рівень, зробити теоретичне узагальнення, встановити залежність основних характеристик біопалива від його згоряння, газифікації та транспортування. Надалі це дозволить

розвивати та поглиблювати цей важливий для розвитку біоенергетики напрям науки.

Матеріал та методика досліджень

Основними джерелами технічної інформації слугували матеріали Міністерства енергетики США, Міністерства енергетики та Міністерства науки та техніки Китаю, де авторам доводилося стажуватися за програмою «Biomass Gasification Principles and Applications» з цієї проблеми, монографічна література вітчизняних та зарубіжних дослідників, особисті розробки та дослідження авторів. Дані про вплив різних характеристик біомаси на якісні показники біопалива взяті з фундаментальних праць вітчизняних і зарубіжних вчених. У процесі дослідження використаний розрахунково-конструктивний, системно-аналітичний і статистико-економічний методи.

Результати досліджень

Форма та розмір паливної частинки чинять вагомий вплив на процес газифікації. Дана ознака покладена в основу класифікації рослинних відходів. Вона дає можливість не тільки розглянути все різноманіття рослинних відходів України, але є корисною для вивчення їх газифікаційних характеристик і для вибору технології підготовки їх до газифікації.

В основу запропонованої нами класифікації рослинних відходів (розглянуто сім класів) покладена їх основна біологічна ознака, яка визначає природну форму рослини або тієї її окремої частини, яку отримаємо в результаті збирання та первинної обробки. Класифікація твердих біопалив починається з визначення походження, за яким вони поділяються на наступні групи: біопалива на основі деревинних відходів, біопалива на основі трав'янистих рослинних залишків, біопалива на основі вторинної біомаси. Характеристику класів рослинних відходів визначали за наступними фізичними ознаками: стебло, зерно двох класів крупності та пластинка (листок); характеристику класів деревних відходів – за твердістю породи деревини.

Кожний клас класифікації має підкласи, які поєднують відходи з більш індивідуальними особливостями будови, і, нарешті, підклас розпадається на окремі групи рослинних відходів з однорідними фізичними характеристиками.

Основні елементи класифікації показані на рис. 2.

Можна класифікувати рослинне паливо і за ступенем його поліпшення. Неполіпшеним є паливо, при виробництві якого сировина подрібнюється або пакетується без зміни механічних властивостей. До такого виду палива відносять традиційні дрова, цурки, тріски, пресовані деревні відходи, відходи деревообробки (обпилювання, стружка). Типові представники поліпшеного палива – деревні брикети та гранули (пелети).

Деревну паливну біомасу за походженням сировини поділяють на палива: отримані з лісу, з енергетичних лісопосадок та палива вторинного використання.

Якщо перші два типи деревного палива відносяться до екологічно безпечних, то третій таким не є. Сировина третього типу має різні вclusions (фарба, метал, скло, пластик та ін.) у зв'язку з чим її переробка ускладнена. Таким чином, використання деревного палива третього типу найчастіше називають утилізацією відходів.

Наведена класифікація досить повно розглядає широку номенклатуру рослинних відходів, які є основною масою сільськогосподарського енергетичного, щорічно поновлюваного, палива. Вона дає можливість диференційовано підійти до розрахунку її річного балансу. Однак використання деревини в якості біопалива в наш час є найменш доцільним. Деревина – чудовий конструкційний матеріал. Неконструкційна деревина повинна використовуватися в якості сировини для целюлозно-паперової промисловості і лише та частина деревини, яка не може бути використана як конструкційний матеріал, і є біопаливом.

Паливна біомаса представлена безліччю фізичних форм, які обумовлюють різноманітність технологій її переробки в паливо [5]. Тому

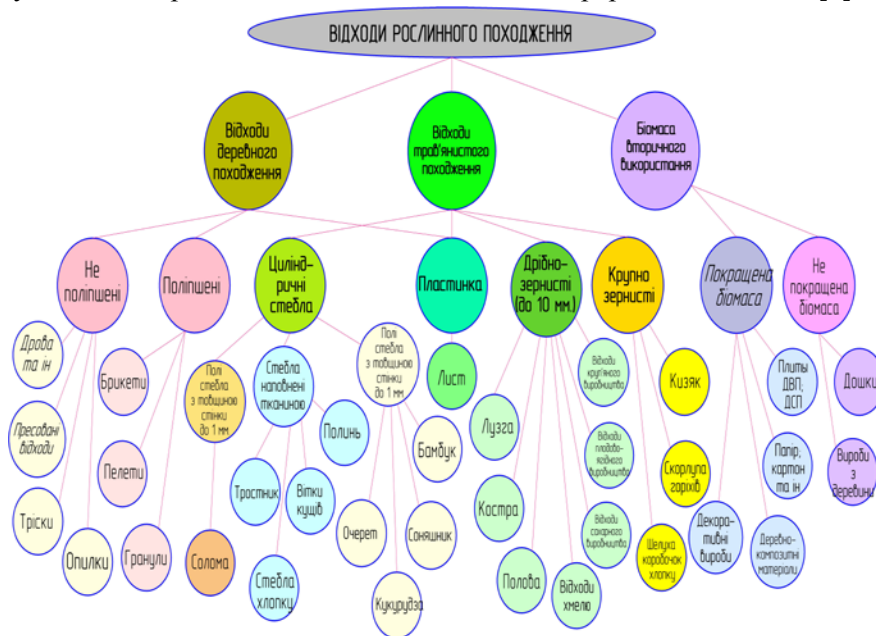


Рис. 2. Класифікація рослинних відходів

дослідження, спрямовані на визначення та класифікацію техніко-економічних показників ПБ є досить важливими. Вони дають можливість провести збалансовану стандартизацію ПБ, необхідну для того, щоб Україна зайняла відповідну експортну нішу на світовому ринку даного виду палив.

Хімічний склад біомаси (виражений в сухому, вільному від золи, стані) більш вирівняний за складом, ніж в інших твердих паливах (рис. 1). Основними характеристиками палива, які визначають можливість і доцільність його газифікації, є: механічна міцність, зольність, склад органічної маси, теплотворність.

Уніфікація конструкцій газогенераторів, яка базується на стандартизації вихідних газогенераторних палив, спрощує питання їх експлуатації та виготовлення, що, у свою чергу, дає можливість знизити їх вартість. Можливість газифікації різних палив у газогенераторі одного типу розширює межі його використання в різних районах України.

Висновки

1. Тверді вимоги до конструкцій ГУТТ [6], ставлять тверді вимоги до процесу газифікації й палива. Воно повинно мати високі фізико-хімічні властивості, однорідний фракційний склад, бути малозольним, не повинно містити шкідливих домішок, які руйнують газогенератор, газопроводи або двигун. Паливо повинно бути транспортабельним і забезпечувати найбільший термін служби агрегату. Різноманітність твердих палив на основі біомаси викликає необхідність їх класифікації щодо наукових і технічних потреб. Тому стандартизація і сертифікація біомаси не тільки створять в Україні передумови до розвитку ринку біопалив, але дозволять їй виступити повноправним партнером на міжнародному ринку ТБ, що активно розвивається і може представляти значний експортний інтерес для України.

Широке використання поновлюваних місцевих видів палив дозволить значно знизити потреби внутрішнього ринку України в паливах нафтового походження. Це дозволить не лише знизити їх імпорт, але і зменшити викиди шкідливих речовин, обумовлені їх використанням, що є неможливим без встановлення стандартів на біопалива. Це визначає першочерговість створення та апробації таких стандартів.

В сучасному машинобудуванні поєднання експерименту і теорії є характерним для технології газифікації в транспортних газогенераторах. Дане явище обумовлене дефіцитом відповідної технічної інформації і результатів досліджень. У зв'язку з цим наведений розгорнутий аналіз перспектив стандартизації твердих палив на основі біомаси, з метою заміни ними частини викопних палив, являє собою особливу цінність.

Встановлення стандартів на біопаливо створить передумови для становлення вітчизняного ринку паливної біомаси, попит на яку в свою чергу ініціює створення в збезлісених районах України енергетичних плантацій. Вони будуть сприяти рекультивации непридатних для сільського господарства ґрунтів, відновленню мікроклімату лісів і оздоровленню

ландшафтів. Створення таких плантацій дасть можливість відкрити нові робочі місця.

Рослинні відходи в сільському господарстві можуть бути потужною базою газифікації для одержання моторного палива, базою, яка може служити реальною основою для планування та розвитку самостійної мережі низової енергетики з газовими ДВС. Щорічна відновлюваність цієї сировинної бази визначає стійкість створеної на її основі енергетичної системи, що є найважливішою її господарсько-економічною особливістю.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на активній роботі з реалізації технічних заходів, спрямованих на ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів на основі поновлюваних місцевих видів палив і відходів виробництва, що створить передумови для подальшого стійкого розвитку економіки України за рахунок ресурсозбереження і зниження енергоємності продукції. Стандартизація твердих палив на основі біомаси є необхідною умовою й запорукою успіху вищевказаних перспектив.

Література

1. Гелетуха Г.Г., Марценюк З.А. Энергетический потенциал биомассы в Украине//Промышленная теплотехника. – 1998. – 20, №4. – С. 52–56.
2. Самылин А.А. Стандартизация топливной биомассы – основа развития рынка биотоплива//ЛЕСПРОМИНФОРМ. Ч.2. – Санктпетербург.–2006. – №5. – С. 114–118.
3. Цивенкова Н.М., Лось Л.В. Екологічні аспекти використання газогенераторних установок в сільському господарстві//Вісник ДАУ. – 2005. – №1. – С 3–12.
4. Каурр А. State of the Art for Small Scale Gas-Producer Engine Systems.– 1999. – P. 129–130.
5. Reed T.B., Das A. Handbook of Biomass Downdraft Gasifier Engine Systems//The Biomass Energy Foundation Press. – Colorado.: Golden, 2002.
6. Равич М.Б. Эффективность использования топлива. – М.: Наука, 1977.– С. 87–90.