

УДК 662.62: 662.756.3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

В.М. Поліщук, канд. техн. наук

*Національний університет біоресурсів та природокористування
України*

Проведений аналіз ефективності застосування основних видів твердого біопалива в Україні та наведене порівняння з ефективністю застосування природного газу. Дані рекомендації стосовно використання твердого біопалива.

***Ключові слова:** паливні гранули, тверде біопаливо, енергетичні рослини, теплота згорання, енергетична ефективність.*

Постановка проблеми. В останні десятиліття особливо актуальним стало питання забезпечення держави енергоресурсами, адже за прогнозами вчених, розвіданих світових запасів нафти вистачить на 45 років добування, природного газу – на 60 років [1]. Одним із способів заміни викопних палив є використання біопалива, яке одержується із біологічних ресурсів. До них належать деревина з так званих енергетичних лісів, енергетичні рослини, які використовуються для спалювання рослинної маси (міскантус великий, румекс, топінамбур тощо), відходи сільськогосподарського та лісопереробного виробництва. Енергію з них можна отримувати як шляхом прямого спалювання, так і через виробництва паливних гранул. Деякі види біомаси (наприклад, лісова деревина) відносяться до цінної сировини, яка може застосовуватись у багатьох галузях народного господарства. Натомість відходи від її переробки можна використовувати для отримання енергії, однак при перевезенні на значні відстані вартість такого палива зростає, тому його піддають гранулюванню. Однак, при переробці біомаси в штучні біопалива затрати зростають. Різняться і енергетична цінність різних видів біопалив.

Метою досліджень є визначення ефективності застосування біопалив в умовах агропромислового комплексу України.

Результати досліджень. До відходів сільського господарства від-

носіться солома, яка залишається на полях після збирання зернових культур і яку можна використовувати в енергетичних цілях. Можливий надлишок соломи визначався як різниця між потенційним збором та плановими потребами для сільськогосподарського використання, які становлять 13 млн. т і які у вигляді підстилки разом із гноем будуть вноситись у ґрунт для підвищення його родючості. При цьому надлишок соломи може становити 7 млн. т, що еквівалентно 3,5 млн. т умовного палива на рік [2].

При спалюванні соломи ворохом вартість теплової енергії становить близько 4 грн/ГДж, що набагато менше вартості тепла, отриманого від спалювання природного газу (23-79 грн/ГДж залежно від обсягів споживання). Разом з тим, у такому вигляді соломі доцільно спалювати недалеко від місця її заготівлі. Транспортувати її на далекі відстані недоцільно. Солома ворохом може спалюватись у вихорових топках, шарових топках з похилими колосниками та в топках з киплячим шаром.

У більш компактному вигляді солома заготовлюється у вигляді тюків та ролонів, які можна зберігати під накриттям до моменту їх використання, що знижує ймовірність її псування. Однак використання брикетувальників збільшує її цінність, а вартість теплової енергії при спалюванні соломи становить близько 12 грн/ГДж, що все ж вдвічі нижче ціни теплової енергії із природного газу при низькому об'ємі його використання [3].

Слід зазначити, що порівняно із іншими видами твердого біопалива солома при спалюванні утворює багато дрібнодисперсного пилу, що негативно впливає на довкілля та здоров'я населення.

Україна щороку вирощує понад 5 млн. т соняшникового насіння, 20% якого становить лушпиння, яке можна використовувати в енергетичних цілях. Насіння на підприємствах олієжирового комплексу України оприбутковується за ціною 6 грн/т, тому вартість отриманого тепла незначна і становить 0,4 грн/ГДж, що набагато менше від вартості теплової енергії, отриманої від спалювання природного газу. Тому всі підприємства олієжирового комплексу України використовують соняшникове лушпиння в якості енергоносія. Спалювати соняшникове лушпиння можна у вихорових топках та топках з киплячим шаром.

При транспортуванні соняшникового лушпиння на великі відстані його вартість зростає через великі транспортні витрати.

Деревина як паливо відрізняється високою екологічністю, оскільки

ки містить мало сірки. Спеціально заготовлювана в лісі паливна деревина, як правило, продається населенню у вигляді дров за ціною 150-350 грн/складометр також може використовуватись для опалення виробничих та культурно-побутових об'єктів господарств у котлах шарового типу. При цьому вартість отриманої енергії становить 23-27 грн/ГДж, що порівнювано з вартістю теплової енергії при опалюванні природним газом з невеликим обсягом його споживання.

У разі розміщення в господарстві деревообробних цехів теплозабезпечення можна здійснювати за рахунок відходів деревообробки, адже типова лісопилка перетворює лише 60 % деревини в дошки, а 12 % виходить у тирсу, 6 % - кінцеві обрізки, 22 % - горбиль і обрізки кромки тощо [1]. Такі відходи деревообробки спалюються в камерних і вихорових топках, або в топках з киплячим шаром палива. При цьому вартість отриманої теплової енергії становить приблизно 2,6 грн/ГДж, що набагато менше від вартості теплової енергії, отриманої від спалювання природного газу. Однак перевезення їх на великі відстані недоцільне через низьку насипну вагу, що веде до зростання транспортних затрат. Це ж стосується і відходів лісозаготівлі (верхівок, суччя, гілок), які можна перероблювати в паливну тріску з наступним спалюванням у вихорових та ретортних топках, або в топках з киплячим шаром палива.

Останнім часом в Європі набули поширення плантації швидко-ростучих дерев – тополі і верби – так звані енергетичні ліси. Вони вирізняються швидким ростом пагонів, які за декілька років скошуюються і використовуються в енергетичних цілях (після висушування подрібнюються і спалюються або переробляються на паливні гранули). Перші плантації енергетичних лісів в Україні закладені у Волинській, Рівненській і Львівській областях. Однак розрахункова вартість енергії, отриманої від спалювання подрібнених пагонів, поки що порівнювана із вартістю енергії від спалювання дров – 24 грн/ГДж [3].

Ефективність використання деревних відходів, соняшникового лушпиння і соломи тощо значно зростає в разі їх переробки в паливні гранули, які можна не тільки спалювати для теплопостачання виробничих та культурно-побутових об'єктів, але й вигідно продавати, адже вартість паливних гранул в Україні становить 900-1200 грн/т. Слід зазначити, що паливні гранули можна спалювати в ретортних топках автоматичних котлів (наприклад, КОВА виробництва Могилів-Подільського машинобудівного заводу) або в спеціально пере-

обладнаних шарових топках. Однак на сьогоднішній день великого поширення вони ще не набули. Разом з тим, великим попитом паливні гранули користуються в країнах ЄС, куди головним чином і експортуються паливні гранули, вироблені в Україні (паливні гранули із соломи головним чином експортуються до Польщі).

В Німеччині проводились дослідження із використання зерна злакових культур в якості палива. Обумовлювалось це тим, що зерно має відносно високу теплоту згорання і його можна спалювати в автоматизованих котлах, не затрачаючи коштів на гранулювання біомаси. Однак розрахунки показують, що в умовах України вартість теплової енергії, отриманої від спалювання зерна, надзвичайно висока – 92 грн/ГДж [3].

Отже, із вищенаведеного можна зробити **висновки**, що тирса, стружка, солома, лушпиння тощо в зв'язку із їх низькою вартістю вигідно використовувати як паливо на місці утворення цих відходів, тоді як при перевезенні їх вартість зростає в зв'язку із високими транспортними затратами. Енергетична ефективність дров, деревини з енергетичних лісів, паливної тріски порівнювана з ефективністю природного газу при використанні незначних його об'ємів. Енергетична ефективність гранульованого палива в зв'язку із високою його вартістю порівнювана з ефективністю застосування природного газу при використанні великих об'ємів. Разом із тим, на паливні гранули існує великий попит, особливо в країнах ЄС, тому їх виробництво досить привабливе з комерційної точки зору.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Альтернативна енергетика*: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М. Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнев, І.В. Свистунова, С.М. Кухарець. – К.: «Аграр Медіа Груп», 2011. – 612 с.
2. *Жовнір М. Солома обігріє село* / М. Жовнір, Є. Олійник, С. Чаплигін // *Агросектор*. – 2007. – № 5 (19). – С. 28-30.
3. *Комплексні енергоощадні системи виробництва і використання твердих та рідких біопалив в умовах АПК: Рекомендації для агропромислових підприємств України* / М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, В.М. Поліщук, В.І. Кравчук, П.В. Гринько, А.В. Бурилко. – К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 144 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА В УКРАИНЕ

Проведен анализ эффективности применения основных видов твердого биотоплива в Украине и приведено сравнение с эффективностью применения природного газа. Даны рекомендации относительно использования твердого биотоплива.

Ключевые слова: топливные гранулы, твердое биотопливо, энергетические растения, теплота сгорания, энергетическая эффективность.

EFFICIENCY OF APPLICATION SOLID BIOFUEL IN UKRAINE

The analysis of efficiency of application of the basic types of solid biofuel in Ukraine and the comparison with the efficiency of use of nature-natural gas. The recommendations regarding the use of solid biofuels.

Key words: fuel granules, solid biofuel, energy plants, heat LPE-early, energy efficiency.

УДК 331.45

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК НА ПАЛЕТНИХ ВИРОБНИЦТВАХ ТА ЗАХОДИ ПРОФІЛАКТИКИ

О.В. Войналович, канд. техн. наук, **О.І. Єременко**, канд. техн. наук,
Д.Г. Кофто, канд. техн. наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Проаналізовані можливості застосування технічних засобів захисту для запобігання створенню вибухово- і пожежонебезпечних сумішей газів і пилу на палетних виробництвах.

Ключові слова: біопаливні гранули, палети, палетні виробництва, вибухо-пожежонебезпечні суміші, потенційні небезпеки, детектори іскор, заходи профілактики.

Проблема. Ще кілька десятиліть тому відновлюване органічне паливо не могло конкурувати з іншими паливними ресурсами, зокрема природним газом, продукцією перероблення нафти, кам'яним вугіллям тощо. Але нині здорожчання надрових енергоносіїв та необхідність

© О.В. Войналович, О.І. Єременко, Д.Г. Кофто.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.