

УДК 662.638

## **ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ НА ОСНОВІ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВИХ РЕСУРСІВ**

**В.Г. Мироненко**, докт. техн. наук, проф.,

**В.О. Лук'янець**, ст. наук. співр.,

**Н.В. Веремейчик**, асп.

*ННЦ «ІМЕСГ»*

*Проаналізовано законодавчу базу щодо виробництва і використання нетрадиційних поновлювальних джерел енергії та запропоновано організаційні заходи стосовно виробництва і використання твердого біопалива для теплозабезпечення сільських населених пунктів.*

**Ключові слова:** *біопаливо, брикети, гранули, гранулятори, котел, інфраструктура, теплозабезпечення.*

За даними статистичних збірників України за 2003 та 2013 роки, за останні 10 років кількість сільських населених пунктів зменшилася на 156 одиниць. Крім того, сотні населених пунктів перебувають на межі зникнення. Основна причина виїзду сільського населення — це відсутність навчальних та медичних закладів, газо- та теплопостачання, доріг з твердим покриттям тощо. Інфраструктура невеликих міст і сільських районів після ліквідації підприємств місцевої промисловості та розвалу колгоспів практично втратила джерела фінансування. Місцеві бюджети, і до цього не особливо потужні, сьогодні не в змозі повністю забезпечити їх нагальні потреби. В умовах відсутності необхідного фінансування місцеві об'єкти культури, освіти, охорони здоров'я руйнуються, електричні, водопровідні та теплові мережі виходять з ладу, а технічне і технологічне обладнання морально застаріває. Не виправдали сподівання і на прихід у малі міста і сільські райони спонсорів для відновлення та подальшого розвитку сільських територій які відповідають інтересам сільського населення. Створення умов для розвитку сільських територій, сільських, селищних громад як рушійної сили розбудови суспільних відносин, що передбачає розробку та

впровадження локальних (місцевих) стратегій розвитку на основі раціонального використання місцевих ресурсів, формування конкурентоспроможного багатогалузевого і багатокладного сільського господарства, диверсифікованої сільської економіки, сприятливих агроландшафтів, за рахунок нарощування людського і соціального капіталів, розвитку партнерства держави, бізнесу, громад. Це дасть можливість реформувати систему управління сільським розвитком, підвищити ініціативність та відповідальність сільських територіальних громад, збільшити доходи сільського населення і доступність базових послуг, нормалізувати демографічну ситуацію на сільських територіях.

В Національному науковому центрі «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» ведеться робота зі створення та впровадження інфраструктури для виробництва біопалива із місцевих поновлювальних джерел енергії для теплозабезпечення сільських користувачів безпосередньо за місцем їх знаходження.

На законодавчому рівні в Україні було дано визначення терміну нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії в Законі України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року. Це енергія, яка постійно існує або періодично виникає в навколишньому середовищі в якості потоків енергії сонця, вітру, геотермальної енергії, енергії морів, океанів і біомаси [1]. Закон визначив правове регулювання, яке застосовується до юридичних і фізичних осіб, котрі проводять роботу з будівництва і реконструкції об'єктів поновлювальної енергетики. Даним законом передбачено надання податкових пільг підприємствам — виробникам енергобудівного обладнання, техніки і матеріалів, засобів вимірювання, систем контролю і управління енергоспоживанням і підприємствам, які використовують обладнання, що працює на нетрадиційних і поновлювальних джерелах енергії. Тобто вже тоді, на самому початку становлення держави, законодавець зрозумів і відчув надзвичайну важливість даного питання, надавши сприятливий економічний режим для розвитку використання нетрадиційних джерел енергії.

У 2003 році було прийнято Закон України «Про альтернативні джерела енергії», яким визначено правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі. Законом визначено, що альтернативні джерела енергії — це поновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів,

гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів. При цьому альтернативна енергетика розглядається як сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії з альтернативних джерел енергії [2].

Основними принципами державної політики в сфері альтернативних джерел енергії, перш за все, є:

- збільшення об'ємів виробництва і споживання альтернативної енергії;
- покращення місцевого і глобального стану навколишнього середовища.

Енергетичною стратегією України до 2030 року визначено, що освоєння нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) [3] слід розглядати як важливий фактор підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля. Масштабне використання потенціалу НВДЕ в Україні має не тільки внутрішнє, а й значне міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату планети в цілому, покращання загального стану енергетичної безпеки Європи зокрема. Тому шляхи та напрями стратегічного розвитку НВДЕ в нашій країні повинні сприяти солідарним зусиллям Європейської спільноти у галузі енергетики та відповідати основним принципам Зеленої книги «Європейська стратегія сталої, конкурентоздатної та безпечної енергетики» (Брюссель, 8.3.2006. COM(2006) 105). Стратегія передбачає, що розвиток відновлювальних джерел енергії забезпечить значний ефект скорочення використання традиційних джерел енергії, викидів шкідливих та парникових газів, покращить загальний екологічний стан навколишнього середовища.

На даний час більшість установок альтернативних джерел енергії будували приватні компанії та господарства. Держава сприяє цьому на законодавчому рівні, однак сама не здійснює капіталовкладень для будівництва промислових агрегатів поновлювальних джерел енергії.

На особливу увагу заслуговує використання твердого біопалива у фермерських і особистих селянських господарствах. Біоенергетичні технології знаходять впровадження як в побутових умовах для опалення та гарячого водопостачання будинків, так і на загальнодержавному рівні, у тому числі для виробництва електроенергії.

В такому випадку видається доцільним створення спеціалізованого приватного підприємства (СПП) для обслуговування певної сільської території. Головним функціональним завданням підприємства повинно бути надання послуг господарникам із заготівлі ущільненого біопалива. Підприємство повинно мати ліцензію на установку та обслуговування відповідних опалювальних котлів, а також мобільне обладнання для виробництва твердого біопалива. Спеціалізоване приватне підприємство приймає замовлення на поставку, запуск в експлуатацію та обслуговування котлів. У відповідності з прийнятими заявками підприємство своїми мобільними засобами проводить виробництво твердого біопалива з сировини замовника. За бажанням замовника, виготовлене біопаливо може бути викуплено СПП. Таким чином, здійснюється замкнений цикл заготівлі біомаси, виготовлення біопалива та теплозабезпечення селянського господарства практично без транспортних затрат за доступними цінами і на необхідному кваліфікованому рівні.

Для досягнення високої економічної віддачі, підвищення теплотворної здатності (теплоти згоряння) твердих біопалив, забезпечення спрощеного транспортування його до теплових агрегатів, легкості управління процесом горіння та комфортності отримання тепла, біопаливо повинно перероблятися в гранули (пелети) або брикети безпосередньо з місцевих ресурсів [6].

Україна має великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання. Шляхом залучення цього потенціалу до виробництва енергії в найближчій перспективі можна задовольнити 13-15% потреби держави в первинній енергії. Розвиток біоенергетичного сектору в Україні має відбуватися послідовно й обґрунтовано, з урахуванням можливого впливу на національну економіку та довкілля. Базовими складовими потенціалу біомаси є відходи сільського господарства та деревна біомаса. Сільськогосподарська біомаса сконцентрована в центральних, південно-східних та південних областях країни, в місцях з найродючішими ґрунтами, тоді як деревна біомаса може бути продукowana у північній частині країни, яка на 25-30% вкрита сосновими лісами, та у західній частині — Українських Карпатах, де домінують єли, смерекові, букові, ялицеві та дубові ліси.

Стовбурова деревина — маса деревних частин (стовбурова деревина, кора, гілки, сучки, пні та коріння) дерев, живих і мертвих, кущі та чагарники, виміряні з мінімальним діаметром (діаметр на висоті 1 метра). Сюди не входять листя (хвоя).

Стовбурова деревина — частина стовбура дерева від місця спилювання до верхівки включно з корою і без гілок.

Первинні лісові відходи (залишки при заготівлі деревини) — включають у себе кілька типів деревної біомаси — деревина з рубок догляду (часто все дерево), лісосічні відходи або порубкові залишки (гілки, верхини дерев) і пні.

Вторинні лісові відходи (відходи переробки деревини) — різні види біомаси, що виникають при промисловій переробці деревини: тирса і тріска, кора, залишки деревини [7].

Актуальною проблемою також є тверді побутові відходи, такі як папір, картон, текстиль, гума, полімерні матеріали. При спалюванні кожного кілограма цих компонентів виділяється від 4 до 18 МДж енергії. Проблема твердих побутових відходів головним чином екологічна. Однак вона найтіснішим чином пов'язана з вирішенням складних технічних, енергетичних та економічних питань.

Для спалювання цих відходів пропонується використовувати піролізні котли з камерою допалювання, що дає можливість здійснювати процес спалювання з мінімальним виділенням шкідливих сполук. При необхідності, встановлюються системи газоочистки з виходом газів, що відповідають нормам Євросоюзу.

**Таблиця 1.** Потенціал первинних лісових відходів в Україні

Тип первинних лісових відходів	Теоретичний потенціал		Технічний потенціал	
	ПДж*	Мт**	ПДж	Мт
Відходи лісозаготівель	19,73	1,23	17,65	1,1
Відходи від рубок догляду	8,97	0,56	4,98	0,31
Разом	28,7	1,79	22,63	1,41

\*1 ПДж=10 Дж; \*\*Мт=10 т

**Таблиця 2.** Потенціал лісової біомаси в Україні

Тип лісової біомаси	Теоретичний потенціал		Технічний потенціал	
	ПДж*	Мт**	ПДж	Мт
Стовбурова деревина	263,72	14,7	49,95	2,79
Первинні лісові відходи	28,7	1,79	22,63	1,41
Вторинні лісові відходи	19,82	1,11	16,5	0,92
Разом	312,24	17,6	89,08	5,12

*Таблиця 3. Енергетичний потенціал біомаси в Україні, 2011 рік*

Вид біомаси	Всього, млн тонн	% від загальної кількості	Економічний потенціал, млн тонн у. п.
Солома зернових культур	32,0	20	3,17
Солома ріпаку	2,9	70	0,96
Відходи виробництва кукурудзи	34,0	52	8,59
Відходи виробництва соняшнику	17,0	67	5,55
Вторинні відходи - лушпиння, жом	9,7	77*	0,99
Деревна біомаса	3,9	89*	1,87
Біодизель	-	-	0,35
Біоетанол	-	-	2,36
Біогаз із гною	-	-	0,35
Біогаз з полігонів ТПВ	-	-	0,26
Біогаз стічних вод	-	-	0,09
Енергетичні культури:			
- тополя, міскантус, верба	20,0	85	10,30
- ріпак (солома)	3,2	70	1,13
- ріпак (біодизель)	-	-	0,77
- кукурудза (біогаз)	-	-	1,10
Торф	-	-	0,40
Всього	-	-	38,24

Слід зазначити, що Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» — вже протягом кількох років опалює свої приміщення котельнею на солом'яних тюках (рис. 1). За рахунок переведення обігріву лише центрального корпусу на біопаливо, ННЦ «ІМЕСГ» економить щорічно понад 1,3 млн. грн. у порівнянні з використанням індивідуальної газової котельні, або 3,27 млн. грн — при використанні тепла від централізованої котельні місцевого комунально-житлового експлуатаційного підприємства.

### **Висновки**

1. В Україні існують політичні і економічні передумови, а також наявний динамічний потенціал для розвитку альтернативної енергетики.
2. Розвиток альтернативної енергетики до рівня, визначеного в Енергетичній стратегії України до 2030 р., підвищить енергетичну та економічну неза-

лежність нашої країни, зменшить імпорт традиційних енергоресурсів, зменшить викиди парникових газів у атмосферу, сприятиме збереженню довкілля, зменшить енергоємність внутрішнього валового продукту.

3. Біомаса як джерело енергії для опалення є найбільш раціональним з позиції співвідношення «затрати — одержання» енергії.
4. Ефективне теплозабезпечення сільських територій на основі місцевого біопалива потребує створення спеціалізованих підприємств, основним функціональним завданням якого повинно бути надання мобільних послуг із заготівлі гранульованого біопалива безпосередньо на території кожного господарства.
5. З метою недопущення нанесення шкоди довкіллю, перед будівництвом установок, що виробляють альтернативну енергію, необхідно на законодавчому рівні встановити механізм проведення обов'язкової державної експертизи для здійснення аналізу взаємодії поновлювальних джерел енергії з навколишнім середовищем.



*Рис. 1. Загальний вигляд котельні з теплогенератором RAU-600M, що працює на солом'яних тюках в ННЦ «ІМЕСГ»*

## **Бібліографія**

1. Закон України «Про енергозбереження» від 01 липня 1994 року (№ 74/94-ВР).
2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20 лютого 2003 року (№ 555IV).
3. *Енергетична стратегія України на період до 2030 року*, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р.
4. *Постанова* Національної комісії регулювання електроенергетики України від 22 січня 2009 року № 32 «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності».

5. Закон України «Про електроенергетику» від 16 жовтня 1997 року (№ 575/97-ВР).
6. В.В. Адамчук, В.Г. Мироненко, В.О. Лук'янець, С.В. Субота, Н.В. Веремейчик. Система організаційних заходів та техніко-технологічних засобів теплозабезпечення сільських територій на основі місцевого біопалива// Міжвід. темат. наук. зб.: Механізація та електрифікація сільського господарства. — Глеваха, 2013. — Вип. № 98. — С.308-320.
7. Ладика П.І., Гелетуша Г.Г., Василюшин Р.Д., та ін., відповід. наук. ред. д.с.-г.н., проф. П.І. Ладика. Енергетичний потенціал біомаси в Україні // Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства НУБіП України. — К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. — 28 с.

#### **ТЕПЛОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ РЕСУРСОВ**

*Проанализирована законодательная база, относящаяся к производству и использованию нетрадиционных возобновляемых источников энергии и предложено организационные мероприятия по производству и использованию твердого биотоплива для теплообеспечения сельских территорий.*

**Ключевые слова:** биотопливо, брикеты, гранулы, грануляторы, котел, инфраструктура, теплообеспечение.

#### **HEAT SUPPLY OF RURAL COMMUNITIES THROUGH RATIONAL USE OF LOCALLY PROCURABLE RESOURCES**

*Analyzed is the legislative base pertaining to production and use of unconventional renewable energy sources. Organizational arrangements concerning production and use of solid biofuels for heat supply of rural communities are offered.*

**Key words:** biofuel, briquette, granule, pelletizer, boiler, infrastructure, heat supply.