

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ В ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

*В статті обґрунтовано необхідність формування та розвитку біоенергетики в Хмельницькій області для підвищення рівня енергетичної безпеки. порушено питання скорочення споживання природного газу та розвитку енергозберігаючих технологій. Проаналізовано економічну доцільність використання твердопаливних котлів та наведено порівняння витрат коштів на опалювальний сезон за видами палива.*

*Ключові слова: біоенергетика, твердопаливний котел, тверде паливо, енергозберігаючі технології.*

H.S. KALDA, N.O. SOMAK  
Khmelnytsky National University

### EFFICIENCY AND PERSPECTIVES OF BIOENERGY IN KHMELNITSKY REGION

*Abstract – In the article the necessity of formation and development of bioenergy in the Khmelnytsky region to improve energy security. Violated the reduction of natural gas and development of energy efficient technologies. Analyzed the economic feasibility of using solid fuel boilers and drink are comparing spending on heating season for fuels.*

*Keywords: bioenergy, solid fuel boiler, solid fuel, energy-saving technology.*

#### Вступ

Україна щорічно споживає близько 180–210 млн тонн умовного палива, паливно-енергетичних ресурсів і належить до енергозалежних країн. Така структура породжує залежність економіки України від країн-експортерів і є загрозою для її енергетичної і національної безпеки.

Рівень використання відновлюваних джерел енергії, серед яких перше місце посідає біомаса, в Україні значно відстає від розвинених країн. На сьогодні біомаса – це четверте за значенням паливо у світі, яке забезпечує близько 2 млрд т в рік, або 14 % загального споживання первинних енергоносіїв. Зарубіжний досвід свідчить, що частка біомаси в загальному споживанні первинних енергоносіїв становить 3 % – США, 12 % – Австрії, 18 % – Швеції, 23 % – Фінляндії [1].

Забезпеченість паливом галузей різних видів діяльності, які його споживають, є важливим фактором їх розвитку та функціонування. Забезпеченість необхідною кількістю пального залежить від ціни на традиційні його види, зростання якої стало причиною кризової ситуації у паливному комплексі. Тому частково задовольнити потреби всіх споживачів паливом можна за рахунок виробництва альтернативних його видів. Але для розвитку виробництва біопалива необхідна наявність ефективно сформованої сировинної бази. Сільське господарство є основним споживачем традиційних видів пального (дизельного та бензину моторного) і одночасно може стати потужним джерелом сировини для виробників біопалива [3].

Вибір сільськогосподарських культур, які формують сировинну базу для виробництва біопалива ґрунтується, в першу чергу, на кліматичних та ґрунтових умовах зони. У дослідженнях під сировиною для виробництва біопалива у Хмельницькій області слід розглядати насіння ріпаку та зерно кукурудзи.

Високі ціни при реалізації насіння ріпаку і зростання світового виробництва біодизелю сприяли збільшенню посівних площ ріпаку. Високий вихід біоетанолу з 1 т кукурудзи та найвища урожайність її серед інших зернових культур характеризують кукурудзу на зерно як перспективну енергетичну культуру. Слід відмітити, що ріпак і кукурудза як сировина для біопалива щорічно відновлюються, що не створює загрози вичерпування на відміну від джерел сировини для традиційного пального [2].

#### Економічна доцільність використання біоенергетики в Хмельницькій області

В світлі останніх подій, пов'язаних з початком світової економічної кризи, для України виник ряд питань, які потребують нагального вирішення, найбільш актуальними з них є скорочення споживання природного газу та розвиток енергозберігаючих технологій.

Аналізуючи проблеми з газопостачанням, що виникли в Україні наприкінці 2008 року, ще раз показали актуальність розвитку альтернативної енергетики для України. Серед всіх альтернативних видів палива, що відомі на даний момент, одним з найбільш перспективних напрямків для використання в Україні є енергія біомаси.

Потенціал рослинної сільськогосподарської біомаси у Хмельницькій області становить:

- злакових – 4300 млн кВт год/рік;
- зернобобових культур – 1480 млн кВт год/рік;
- соняшника – 6 млн кВт год/рік;
- кукурудзи – 2490 млн кВт год/рік;
- овочі відкритого і закритого ґрунтів – 330 млн кВт год/рік.

Як приклад, ТОВ «Хмельницький комбінат хлібопродуктів» для виробництва тепла і сушки своєї продукції використовує відходи виробництва круп. Використання гречаної лузги до 5 тис.тонн/рік дало можливість підприємству відмовитись від традиційного палива – природного газу.

У рамках цільових екологічних (зелених) інвестицій планується здійснити технічне переоснащення

котелень загальноосвітніх навчальних закладів області (22 об'єкти) на спалювання деревини в котлах газогенераторного (піролізного) типу, що дозволить умовно зменшити споживання природного газу до 1,5 млн м<sup>3</sup> [4].

В сучасних економічних умовах твердопаливні котли стають все більш популярні:

1. Завдяки вдосконаленню технологій по надійності і ефективності спалювання вони не поступаються газовим котлам.

2. Автоматичний контроль горіння робить простим і зручним використання котла в сучасних системах опалення.

3. Герметичність завантажувальних і ревізійних люків перешкоджає задимленості приміщення, де встановлений котел.

4. Високотемпературне спалювання робить процес горіння максимально ефективним, забезпечуючи повне згорання палива.

5. Переклад існуючих котелень, що працюють на газу, на твердопаливні котли не вимагає будівництва нових котелень. Досить забезпечити місце зберігання альтернативного палива.

6. При реконструкції існуючих котелень, нові твердопаливні котли встановлюються паралельно з газовими і існуюча схема підготовки води можлива для застосування нових котлів.

Державним Краси́лівським агрегатним заводом здійснюється виробництво котлів, які працюють на твердому паливі.

Якщо розраховувати вартість експлуатації модернізованої системи, переведеної з газу на біопаливо для будинку на 450 м<sup>2</sup>, то такі будівлі споживають газу понад 6000 м<sup>3</sup>/рік, що означає оплату газу по найвищому тарифу для населення. З 1 квітня 2015 року згідно постанови НКРЕКП № 583 від 03.03.2015 року затверджено роздрібні ціни на природний газ, що використовується для потреб населення. З 1 травня 2015 року ця цифра буде рівною 7,188 грн/м<sup>3</sup>.

Наступного сезону для такого будинку річна оплата за газ для обігрівання складе понад 43128 грн.

В табл.1 наведено порівняння витрат на опалювальний сезон за видами палива.

Таблиця 1

**Порівняння витрат на опалювальний сезон за видами палива**

Вид палива	Од. вим.	Теплотворна здатність, кКал.	Ціна, грн.	Середні витрати на опалювальний сезон на м <sup>2</sup> (168 мКал/м <sup>2</sup> )		Загальна витрата на приміщення 1000м <sup>2</sup> , Грн.
				Натур. показник	В грош. вираженні, грн.	
Газ	м <sup>3</sup>	8000	5,1	24	122,4	122400
Електрика	кВт	-	1,08	195	210,6	210600
Центральне опалення	ГКал	480	0,168	80,64	80,64	80640
Деревні пелети	кг	4200	1,0	44	48,4	48400
Дрова	кг	2900	0,18	70	12,6	12600
Вугілля	кг	5200	1,5	38	57,2	57200
Торф	кг	2800	0,4	72	28,8	28800

Аналіз табл.1 показує, що витрати на опалювальний сезон газом становлять 122400 грн/1000 м<sup>2</sup>, а дровами – 12600 грн/1000 м<sup>2</sup>, що економить кошти в 9,7 разу.

Для визначення об'ємів різних видів палива на опалювальний сезон для такого будинку, можна скористатись даними з табл. 2

Таблиця 2

**Об'єм різних видів палива**

Паливо	Теплота згорання, кВт/кг	Кількість палива на сезон, т (для будинку 450 м <sup>3</sup> )	Ціна палива, грн/т	Вартість на сезон, грн
Пелети	4,9	18,8	2000	37507
Брикети	4,7	19,6	1600	31282
Дрова	2,9 (1280 кВт/м <sup>3</sup> )	31,7 (70 м <sup>3</sup> )	600 (за м <sup>3</sup> + робота)	42249
Вугілля	6,1	15,1	1800	27116
Газ	8,0 кВт/м <sup>3</sup>	11500 м <sup>3</sup>	3,652014 / 5,102015	41926 / 58581

Як видно з табл.2, найдешевшим видом палива є вугілля. Але таке паливо вимагає великих

людських затрат, некомфортності через запах (як в котельні так і біля будинку), є складності з закупівлею якісного вугілля, складно чистити котли і димохід від сажі і нагару. Вугілля є викопним паливом, яке переходить у розряд неосновних – для збереження обмежених запасів і для зменшення шкідливих та парникових викидів.

Вказана вартість дров враховує не тільки плату за куплені дрова, а й вартість розвантаження, складування, перенесення, подрібнення і враховуються втрати. Дешевше опалення брикетами має недолік в тому, що також є потреба у великих трудозатратах.

Витрати коштів на придбання твердопаливного котла та плата за опалення в опалювальний сезон в порівнянні з газовим котлом в 3 рази менші. Термін окупності твердопаливного котла становить приблизно 2 роки.

### Висновки

Хмельницька область має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії, що є гарною передумовою для динамічного розвитку сектора біоенергетики. Основними складовими потенціалу є відходи сільськогосподарського виробництва (солома, ріпак, стебла кукурудзи, соняшнику).

Біоенергетика орієнтована на використання саме місцевих енергетичних ресурсів та можливостей. Тому область, маючи у своєму енергетичному балансі значну питому вагу енергії виробленої з біомаси отримає у перспективі найголовніше - енергетичну незалежність від світових тенденцій подорожчання викопних палив. Крім того, впровадження таких об'єктів дасть області цілу низку інших переваг – це і прогнозовані та стабільні тарифи на тепло, які повернуть довіру населення до соціальної політики регіональної влади, це збереження та створення нових робочих місць з гідним рівнем заробітної плати в комунальній сфері, це розвиток місцевого бізнесу зі збору та транспортування біопаливної сировини, це модернізація та оновлення морально застарілої та фізично зношеної комунальної інфраструктури. А також це дасть значно більші можливості щодо залучення міжнародних коштів на інфраструктурні та соціальні проекти.

Хмельниччина володіє величезними ресурсами для повсюдного впровадження біогазових технологій. В умовах високої вартості енергоносіїв використання економічних альтернативних відновлювальних джерел енергії для опалювання житла, освітніх навчальних закладів стає не лише актуальним, але і життєво необхідним.

### Література

1. Габрель М.С. Виробництво твердого біопалива в Україні: стан та перспективи розвитку / Габрель М.С. – Л. : Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.9. – С. 126–131.
2. Гелетуха Г.Г. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железна // Аналітична записка БАУ. – 2014. – № 7. – Режим доступу : <http://www.uabio.org/img/files/docs/Position-paper-uabio-7-ua.pdf>
3. Кобец Н. Потенциал производства биотоплив в Украине. Влияние законодательных изменений на развитие сектора [Електронний ресурс] / Н. Кобец // Конференция «Аграрный сектор». – Режим доступу : <http://slidegur.com/doc/1282957/n.-kobec.-potencial-proizvodstva-biotopliv-v-ukraine>
4. Рішення двадцять восьмої сесії від 26 травня 2010 року № 13-28/2010 «Про Програму модернізації комунальної теплоенергетики Хмельницької області на 2010–2014 роки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [oblrada.km.ua/doc/rish28\\_13.rtf](http://oblrada.km.ua/doc/rish28_13.rtf)

Рецензія/Peer review : 30.11.2015 р.

Надрукована/Printed : 5.12.2015 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Олександренко В.П.