

УДК 620.952:332.112(477)

Пріоритетні напрями ефективного виробництва твердого біопалива в Україні: регіональні аспекти

Климчук О.В.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри адміністративного менеджменту
та альтернативних джерел енергії
Вінницького національного аграрного університету

Стаття присвячена актуальним питанням зменшення використання вугілля в структурі енергоспоживання України на основі споживання твердого біопалива. Здійснено аналіз рівнів регіонального споживання вугілля та дров для опалення за період 2000–2014 рр. Висвітлюються процеси споживання паливних брикетів та гранул різними регіонами України. Визначено необхідність розвитку промислового виробництва паливних брикетів та гранул для заміни споживання вугілля у розрізі соціально-економічних районів України.

Ключові слова: енергоспоживання, регіон, вугілля, дрова, тверде біопаливо, соціально-економічний район.

Климчук А.В. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА В УКРАИНЕ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Статья посвящена актуальным вопросам уменьшения использования угля в структуре энергопотребления Украины на основе потребления твердого биотоплива. Осуществлен анализ уровней регионального потребления угля и дров для отопления за период 2000–2014 гг. Освещаются процессы потребления топливных брикетов и гранул различными регионами Украины. Определена необходимость развития промышленного производства топливных брикетов и гранул для замены потребления угля в разрезе социально-экономических районов Украины.

Ключевые слова: энергопотребление, регион, уголь, дрова, твердое биотопливо, социально-экономический район.

Klymchuk O.V. PRIORITIES EFFICIENT PRODUCTION OF SOLID BIOFUELS IN UKRAINE: REGIONAL ASPECTS

The article is devoted to topical issues of reducing the use of coal in the structure of energy consumption in Ukraine on the basis of solid biofuels. The analysis of the level of regional consumption of coal and firewood for heating over the period 2000–2014. Highlights process of consumption of fuel briquettes and granules of different regions of Ukraine. The necessity of development of industrial production of fuel briquettes and pellets to replace coal consumption in the context of socio-economic regions of Ukraine.

Keywords: energy, region, coal, firewood, solid biofuel, socio-economic region.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Основними тенденціями динамічного розвитку світової біоенергетики в сільській місцевості є скорочення загальних енергетичних витрат, збільшення використання поновлюваних джерел енергії та застосування переважно твердих видів біопалива [1, с. 262]. Процес використання рослинної біомаси в енергетичних цілях з економічної точки зору забезпечує економію енергетичних ресурсів, екологічної – зумовлює зменшення забруднення навколишнього природного середовища, соціальної – дає змогу створити нові переробні підприємства, зумовлюючи зростання рівня зайнятості населення. При цьому найбільш важливими паливно-технологічними характеристиками біомаси, що використовують як тверде біопаливо, є її вологість та теплотворна здатність [2, с. 19–21].

Для отримання максимальної економічної віддачі під час використання рослинної біомаси необхідно забезпечити підвищення теплотворної здатності (питомої теплоти згорання) твердого біопалива та зручність транспортування (подачі) до теплових установок (котлів), керованість процесом горіння. Тому переробку рослинної біомаси здійснюють шляхом гранулювання або брикетування, внаслідок чого отримують кінцевий продукт переробки – паливні гранули або брикети. Паливні гранули та брикети мають значні переваги порівняно з традиційними видами палива: для їх виробництва витрачається близько 3% енергії, при цьому під час виробництва нафти ці енерговитрати становлять близько 10%, під час виробництва електроенергії – 60%, а їх теплотворна здатність знаходиться у межах від 4,5 до 5,0 кВт/кг, що в 1,5 рази

більше, ніж у звичайної деревини та вугілля [3]. Також паливні гранули та брикети мають високу конкурентоспроможність порівняно з іншими видами традиційного палива. Ціни на біопаливо не залежать від стрибків цін на викопні види палива і на екологічні податки, що постійно збільшуються.

Завдяки вказаним перевагам твердого біопалива постає необхідність нарощування темпів його споживання регіонами України зі зменшенням використання вугілля в структурі енергоспоживання держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням проблематики необхідності нарощування темпів споживання твердого біопалива в Україні займаються М. Безуглий, Я. Блюм, О. Гайденко, Г. Гелетуха, І. Григорюк, М. Гументик, В. Дубровін, Г. Забарний, Т. Желізна, Г. Калетнік, Б. Панасюк, М. Роїк та інші науковці. Проте сучасна ситуація вимагає проведення подальших досліджень у площині ефективності заміни споживання вугілля на тверде біопаливо в розрізі регіонів України.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у проведенні аналізу регіонального використання вугілля для встановлення пріоритетності його заміни на тверді види біопалива у розрізі соціально-економічних районів України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Обсяги виробництва побічної продукції рослинництва в Україні перевершують 80 млн. т на рік, а в окремі роки становлять до 100 млн. т. Основна частка цієї продукції (45–50 млн. т щорічно) – це солома зернових колосових та зернобобових культур. Традиційно

солону зернових культур використовували для опалювання осель, годівлі худоби, на підстилку, в будівництві житла та господарських споруд, тому її ретельно збирали та зберігали. Стебла кукурудзи, соняшнику, солону ріпаку та інших рослин використовували переважно для опалення. Проте слід відзначити, що процес збирання і закладання на зберігання побічної продукції рослинництва ресурсомісткий і потребує для виконання різних операцій комплексу машин. Наприклад, затрати праці на збирання і скиртування соломи у 2–3 рази, а витрати пального в 1,2–1,5 рази більші, ніж на збирання зерна. Тому інтенсивно ведеться пошук ефективнішого й дешевшого використання соломи та інших рослинних решток [4, с. 5–6], де пріоритетне місце має посісти виробництво твердого біопалива.

В результаті кваліфікованого підходу до справи 1 тонна соломи за своєю теплотворною здатністю може замінити 400 м³ природного газу або 330 кг дизельного пального, або 650 кг кам'яного вугілля [5, с. 7].

Статистичну звітність в Україні щодо офіційного споживання паливних брикетів та гранул з деревини та іншої природної сировини розпочато лише у 2013 р., тому для отримання більш достовірної інформації розглянемо характеристику регіонального споживання за 2014 р. (табл. 1).

Дані табл. 1 вказують на те, що в нашій державі лише розпочинається процес споживання паливних брикетів та гранул. Так, трохи більше третини регіонів мають низький (до 1 тис. т) рівень споживання, використавши за 2014 р. 3,8 тис. т (3,0% від загального спо-

Таблиця 1

Характеристика споживання паливних брикетів та гранул різними регіонами України, 2014 р.

Рівень споживання	Показники споживання областями України, тис. т	Разом	
		тис. т	%
Низький (до 1 тис. т)	АР Крим – 0,4 і м. Севастополь – 0,0; Волинська – 0,6; Донецька – 0,1; Закарпатська – 0,2; Луганська – 0,3; Львівська – 0,8; Миколаївська – 0,3; Рівненська – 0,5; Черкаська – 0,6; Чернівецька – 0,0	3,8	3,0
Середній (1,1–5,0 тис. т)	Вінницька – 4,7; Івано-Франківська – 3,5; Одеська – 3,5; Полтавська – 1,2; Тернопільська – 4,4; Сумська – 2,7; Харківська – 4,0; Хмельницька – 2,4; Чернігівська – 1,4	27,8	21,9
Високий (5,1–10,0 тис. т)	Дніпропетровська – 9,9; Херсонська – 6,3; Кіровоградська – 8,8	25,0	19,7
Дуже високий (більше 10,0 тис. т)	Житомирська – 11,5; Запорізька – 20,7; Київська – 37,5 і м. Київ – 0,5	70,2	55,4
Всього в Україні		126,8	100,0

Джерело: сформовано автором на основі [6, с. 80] та власних розрахунків

живання) твердого біопалива. Інша третина регіонів країни характеризується середнім (від 1,1 до 5,0 тис. т) рівнем споживання – 27,8 тис. т, що становить 21,9%. І лише по три області приходиться на високий (від 5,1 до 10,0 тис. т) рівень споживання (Дніпропетровська, Херсонська, Кіровоградська) – 25,0 тис. т (19,7%) та дуже високий (більше 10,0 тис. т) рівень споживання твердого біопалива (Житомирська, Запорізька, Київська) – 70,2 тис. т (55,4%).

Водночас слід зауважити, що тверді види біопалива виступають переважно альтернативою вугіллю. В сучасних умовах світового енергоспоживання цей традиційний енергетичний ресурс, який за рівнем природних запасів випереджає всі інші види викопного палива, зберігає своє домінуюче значення первинного енергоносія поряд з нафтою та природним газом, посідаючи другу позицію. Зараз вугілля забезпечує приблизно 40% всього виробництва електричної енергії у світі. Застосування новітніх технологій дасть змогу розширити його використання у XXI столітті. Найбільші ринки продажу вугілля розміщені в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, а ціни на нього формуються в межах Атлантичного регіону, де на цей енергоносіє існує головний попит. Всесвітня енергетична рада розглядає вугілля як один із найбільш надійних видів традиційного палива, проте головними його проблемами під час споживання є: 1) значна віддаленість основних родовищ від центрів споживання (Австралія, Китай, Індія, Росія); 2) залежність якісних характеристик вугілля від вмісту в ньому сірки, вуглецю та золи; 3) відсутність або недостатня кількість вуглезбагачувальних фабрик у більшості країн, що розвиваються; 4) постійне зростання лімітуючих витрат під час використання вугілля.

Вугілля є найбільш вуглецевомістким видом палива, що зумовлює створення значних екологічних проблем як на місцевому й регіональному, так і на глобальному рівнях: викиди оксидів вуглецю, сірки, азоту, а також пилу, свинцю, фтору, миш'яку, урану, кадмію тощо. Для комплексного розв'язання вказаних проблем, з одного боку, необхідно використовувати вугілля високої якості, а з іншого – впроваджувати чисті технології його використання. Суміщення ефективного використання вугілля та подолання екологічних проблем найкращим чином досягаються в технології газифікації вугілля та її комбінування з парогазовим циклом. Тому в умовах

сильного політичного та економічного тиску у напрямі скорочення викидів вуглекислого газу (CO₂) перспективи подальшого споживання вугілля будуть залежати від використання чистих вугільних технологій, зокрема у напрямі зменшення викидів CO₂.

За природним забезпеченням основним органічним енергетичним ресурсом у нашій державі є вугілля (кам'яне та буре). Загальні геологічні запаси кам'яного вугілля складають 94,5%, а бурого – 5,5%. За загальними оцінками у надрах України може бути зосереджено до 300 млрд. т вугілля. Якщо згідно з даними західних експертів світових запасів нафти та газу вистачить на 80–90 років, а вугілля – на 350 років, то вітчизняних запасів вугілля вистачить на 400 років. Це дає можливість розглядати сучасну вугільну енергетику як пріоритетну, а вугілля – як основний енергетичний ресурс України. Балансові, позабалансові та прогнозні ресурси вугілля в Україні складають 117,3 млрд. т, розвідані запаси за категоріями A + C₁ + C₂ – 52,6 млрд. т, з них коксуюче вугілля – 17,7 млрд. т (31%), антрацити – 8,3 млрд. т (11,5%). У розробці та підготовці для освоєння знаходяться запаси 23,6 млрд. т. Запаси кам'яного вугілля зосереджені в Донецькому (98% загальних запасів) та Львівсько-Волинському басейнах (2%), а бурого вугілля – переважно в Дніпровському басейні [7, с. 70–71].

Незважаючи на значні запаси вугілля, Україна частково його імпортує з Росії, Казахстану, США, Польщі, ПАР та інших країн світу, де вугілля має кращі якісні характеристики. Детально розглянемо специфіку за рівнями споживання цього енергетичного ресурсу протягом 2000–2014 рр. в різних регіонах нашої держави (табл. 2).

На основі даних табл. 2 слід відзначити, що спостерігається вкрай нерівномірний процес споживання вугілля (включаючи вугільні брикети) в різних областях України в середньому за 2000–2014 роки. Більшість регіонів характеризується його низьким (до 100 тис. т) та середнім (101–1 000 тис. т) рівнями споживання, що разом становить 2 431,4 тис. т, або 3,6% від загального показника споживання. На долю регіонів із високим рівнем (1 001–3 000 тис. т) споживання приходиться 8 346,4 тис. т (12,5%). І лише чотири області нашої держави (Дніпропетровська, Донецька, Івано-Франківська та Луганська) мають дуже високий (більше 3 000 тис. т) рівень споживання вугілля, який сумарно становить 55 984,5 тис. т, або 83,9%.

Висвітлена ситуація вказує на те, що в регіонах України із низьким, середнім рівнями споживання вугілля і навіть із високим рівнем (враховуючи, що на його частку приходиться 12,5%) для стабілізації їх енергозабезпечення необхідним є використання альтернативних енергетичних ресурсів, зокрема дров та твердого біопалива (брикетів та гранул).

Це твердження зумовлюється також тим, що досить суттєвого значення для підвищення рівня власного енергозабезпечення України набуває використання як палива дров, осо-

бливо у лісистих районах країни (Карпати, Полісся, частково Лісостеп). За останні роки намітилася тенденція до скорочення обсягів загального лісокористування, що пов'язано із загибеллю значної частини лісових насаджень від промислових викидів та аварії на Чорнобильській АЕС. Крім того, загальний стан лісів України не відповідає екологічно-економічним вимогам, а функціонування лісового господарства здійснюється в складних економічних умовах. Характеристику рівнів споживання дров для здійснення опалення

Таблиця 2

Специфіка щорічного споживання вугілля (включаючи вугільні брикети) регіонами України, середнє за 2000–2014 рр.

Рівень споживання	Показники споживання областями України, тис. т	Разом	
		тис. т	%
Низький (до 100 тис. т)	Волинська – 86,1; Житомирська – 63,0; Закарпатська – 37,1; Миколаївська – 86,3; Полтавська – 56,7; Тернопільська – 40,8; Херсонська – 65,6; Чернівецька – 46,9	482,5	0,7
Середній (101–1 000 тис. т)	АР Крим – 149,1 і м. Севастополь – 12,3; Кіровоградська – 456,2; Одеська – 130,0; Рівненська – 109,9; Сумська – 102,5; Хмельницька – 257,1; Черкаська – 339,1; Чернігівська – 392,7	1 948,9	2,9
Високий (1 001–3 000 тис. т)	Вінницька – 2 045,5; Київська – 1 858,7 і м. Київ – 271,5; Львівська – 1 238,8; Харківська – 2 931,9	8 346,4	12,5
Дуже високий (більше 3 000 тис. т)	Дніпропетровська – 11 426,0; Івано-Франківська – 3 747,9; Донецька – 28 692,1; Запорізька – 4 846,1; Луганська – 7 272,4	55 984,5	83,9
Всього в Україні		66 762,3	100,0

Джерело: сформовано автором на основі статистичних щорічників України за 2000–2014 рр. та власних розрахунків

Таблиця 3

Характеристика щорічного споживання дров для опалення різними регіонами України, 2000–2014 рр.

Рівень споживання	Показники споживання областями України, тис. м ³ щільних	Разом	
		тис. т	%
Низький (до 50 тис. м ³)	АР Крим – 49,3 і м. Севастополь – 0,7; Дніпропетровська – 28,0; Донецька – 32,7; Запорізька – 19,2; Миколаївська – 28,8; Одеська – 44,0; Полтавська – 43,5	246,2	8,9
Середній (51–100 тис. м ³)	Івано-Франківська – 56,4; Луганська – 67,8; Кіровоградська – 70,9; Херсонська – 77,2; Тернопільська – 51,7	324,0	11,7
Високий (101–150 тис. м ³)	Вінницька – 102,3; Волинська – 142,5; Закарпатська – 141,3; Львівська – 146,3; Хмельницька – 113,8; Черкаська – 122,2; Чернівецька – 144,6	913,0	33,0
Дуже високий (більше 150 тис. м ³)	Житомирська – 391,1; Рівненська – 151,5; Київська – 124,9 і м. Київ – 37,9; Харківська – 160,2; Сумська – 170,4; Чернігівська – 247,1	1 283,1	46,4
Всього в Україні		2 766,3	100,0

Джерело: сформовано автором на основі статистичних щорічників України за 2000–2014 рр. та власних розрахунків

в різних регіонах України в середньому за 2000–2014 рр. представлено в табл. 3.

Наведені результати вказують на те, що, оскільки регіони із високим (101–150 тис. м³) та дуже високим (більше 150 тис. м³) рівнями споживання дров для опалення сумарно споживають 2 196,1 тис. м³ щільних, або 79,4% від загального споживання дров в Україні, вони мають реальний потенціал для нарощування даних показників за рахунок виробництва твердого біопалива. До того ж важливим резервом є лісосічні відходи, що майже не використовуються (пеньки, кора, гілки). Ці втрати становлять біля третини біомаси вирубаного деревостану, з яких можна виготовляти паливні брикети та гранули.

Істотним резервом одержання деревинної сировини є створення плантацій енергетичних лісів (тополя, верба, акація) на землях несільськогосподарського призначення (еродованих, низькопродуктивних).

Якісні характеристики твердого біопалива будуть формуватися в процесі вирощування біосировини, умов збереження та її переробки. А вже потім ефективність використання паливних брикетів і гранул буде залежати значною мірою від технічних показників застосовуваних теплових генераторів. При цьому важливою перевагою паливних гранул є висока та постійна насипна щільність, що дає змогу відносно легко здійснювати транспортування на будь-які відстані. Загалом слід відзначити, що відбудеться ефективний процес утилізації відходів рослинницької та лісової галузей.

Провівши систематизацію результатів статистичних даних табл. 1, 2 та 3, вважаємо

доцільним розглянути споживання різних видів твердого палива в розрізі соціально-економічних районів України (табл. 4) для встановлення пріоритетності створення перспективних регіональних центрів з виробництва твердого біопалива.

Отримані в табл. 4 значення дають підставу говорити про необхідність розвитку промислового виробництва паливних брикетів та гранул у 7 соціально-економічних районах (Столичному, Подільському, Центральному, Причорноморському, Північно-Східному, Карпатському та Північно-Західному), що дасть змогу повністю відмовитись від споживання ними вугілля. Цей процес необхідно забезпечити за рахунок будівництва заводів різної потужності, враховуючи показники споживання вугілля кожним соціально-економічним районом. Розрахункова потужність заводів має бути такою, щоб не тільки досягнути нульового балансу за споживанням вугілля, але й забезпечити на перспективу зростання частки внутрішнього споживання твердих видів біопалива, маючи при цьому виробничі потужності для виходу на перспективні зовнішні біоенергетичні ринки.

Завдяки тому, що Придніпровський соціально-економічний район споживає майже четверту частину (24,1%) паливних гранул і брикетів, він також є досить перспективним для будівництва твердопаливних заводів, що дасть змогу знизити частку споживання вугілля. Проте цей процес можна забезпечити лише за умови формування потужної та стабільної сировинної бази.

Таблиця 4

Характеристика споживання різних видів твердого палива в розрізі соціально-економічних районів України

Соціально-економічний район	Вугілля, 2000–2014 рр.		Дрова, 2000–2014 рр.		Паливні брикети та гранули, 2014 р.	
	тис. т	%	тис. м ³ щільних	%	тис. т	%
1. Столичний	2 585,9	3,9	801,0	29,0	50,9	40,2
2. Придніпровський	16 272,1	24,4	47,2	1,7	30,6	24,1
3. Подільський	2 343,4	3,5	267,8	9,7	11,5	9,1
4. Причорноморський	443,3	0,7	200,0	7,2	10,5	8,3
5. Центральний	795,3	1,2	193,1	7,0	9,4	7,4
6. Північно-Східний	3 091,1	4,6	374,1	13,5	7,9	6,2
7. Карпатський	5 070,7	7,6	488,6	17,7	4,5	3,5
8. Північно-Західний	196,0	0,3	294,0	10,6	1,1	0,9
9. Донецький	35 964,5	53,8	100,5	3,6	0,4	0,3
Разом по Україні	66762,3	100,0	2 766,3	100,0	126,8	100,0

Джерело: сформовано автором

В подальшому розвиток виробництва твердого біопалива буде забезпечувати розширення технологій комбінованого генерування електричної та теплової енергії, яку отримуватимуть внаслідок переробки дешевих біологічних ресурсів. Як додатковий ефект також потрібно розглядати розвиток вітчизняного біоенергетичного машинобудування.

Висновки з цього дослідження. Сучасний економічний стан нашої держави вимагає пошуку інтенсивних напрямів зниження енергомісткості виробленої продукції (послуг) в усіх галузях економіки, що виступає одним із найголовніших показників ефективності вироб-

ництва. Надмірно висока енергомісткість вітчизняного виробництва є одним з основних показників, що спричиняє низьку конкурентну позицію нашої держави порівняно з іншими країнами і вимагає збільшення частки біопалив у структурі енергоспоживання України.

На основі статистичних даних доведена необхідність повної відмови від споживання вугілля та розвитку промислового виробництва паливних брикетів і гранул у 7 соціально-економічних районах (Столичному, Подільському, Центральному, Причорноморському, Північно-Східному, Карпатському та Північно-Західному), які сумарно споживають 21,8% вугілля.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Потенціал розвитку біоенергетики в агропромисловому комплексі України / О. Климчук, І. Здор // Трансформаційна динаміка процесів відтворення в аграрній економіці : [колективна монографія]. – Вінниця, 2012. – С. 257–268.
2. Новітні технології біоенергоконверсії : [монографія] / [Я. Блюм, Г. Гелетуша, І. Григорюк та ін.]. – К. : Аграр Медіа Груп, 2010. – 326 с.
3. Гайденко О. Тверде біопаливо: технологічні вимоги, властивості компонентів та технологія виробництва / О. Гайденко // Агробізнес сьогодні. – 2014. – № 19 (290). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/2424-tverde-biopalyvo-tekhnologichni-vymogy-vlastyvosti-komponentiv-ta-tekhnologii-vyrobnytstva.html>.
4. Науково-практичні підходи до використання соломи та рослинних решток / [М. Безуглий, В. Булгаков, І. Гриник] // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 3. – С. 5–8.
5. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад / [В. Дубровін, М. Мельничук, Ю. Мельник та ін.]. – К., 2009. – 120 с.
6. Статистичний щорічник України за 2014 рік / Державна служба статистики України ; за ред. І. Жук. – К. : Держаналітінформ, 2015. – 586 с.
7. Ковалко М. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М. Ковалко, С. Денисюк ; відп. ред. А. Шидловський. – К. : УЕЗ, 1998. – 512 с.