



Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій

Полтава 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Академія WSB

Опольський університет

Національний аграрний університет Вірменії

Азербайджанський державний аграрний університет

Азербайджанський університет кооперації

Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної конференції

22 листопада 2019 року

Полтава
2019

Редакційна колегія:

Аранчій В. І. – ректор Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук, професор.

Горб О. О. – проректор з науково-педагогічної, наукової роботи, Полтавської державної аграрної академії, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Калініченко А. В. – професор Інституту технічних наук Опольського університету, доктор сільськогосподарських наук, професор Полтавської державної аграрної академії.

Писаренко П. В. – перший проректор Полтавської державної аграрної академії, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Рафал Ребілас – проректор з міжнародних відносин Академії WSB, доктор економічних наук, професор.

Чайка Т. О. – начальник редакційно-видавничого відділу Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук.

Яснолоб І. О. – старший викладач кафедри підприємництва і права, начальник науково-дослідного сектору Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук.

Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 22 лист. 2019). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. 110 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень щодо використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій.

Збірник тез є частиною науково-дослідних тем Полтавської державної аграрної академії «Концепція розвитку енергоефективних і енергонезалежних сільських територій задля зміцнення конкурентоспроможності національної економіки» (номер державної реєстрації 0119U100028 від 10.01.2019 р.) та «Розробка оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії в умовах Лісостепу України» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0117U000397 від 10.02.2017 р.).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку сільських територій на засадах енергоефективності й енергонезалежності.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Бойко С. І.

Рослинні сільськогосподарські залишки як локальні альтернативні енергетичні рішення в Україні 8

Кулик М. І., Малько М. О.

Агроекологічні особливості та перспективи використання біомаси енергокультур для сталого розвитку сільських територій..... 11

Руденко О. М.

Сучасний стан використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій..... 14

2. ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Калюжна Ю. П., Зоря О. П., Березницький Є. В.

Інвестування – ефективний спосіб вкладання коштів у використання альтернативних джерел енергії..... 17

Климчук О. В.

Специфічні аспекти розвитку біопаливного виробництва в аграрному секторі економіки 18

Крутякова В. І., Бельченко В. М., Піщанська Н. О.

Економічна оцінка використання геотермальної енергії для забезпечення функціонування систем мікроклімату лабораторій ентомологічного виробництва 21

Сакаль О. В., Третяк Н. А.

Пріоритет низьковуглецевого розвитку у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій 24

Явтушенко С. П.

Ефективність застосування альтернативних джерел енергії в закладах загальної середньої освіти 26

Яненко В. С., Максін В. І., Скрипник А. П., Трачук М. А.

Перспективи розвитку вітроенергетики в Україні. Законодавча та інвестиційна політика держави 29

3. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Зубченко О. М., Ряба Г. П., Соколенко С. В., Якименко Л. А., Черненко В. Ю.

Установка для рекуперації тепла твердопаливного котла 33

Лиса О. М.

Використання біогазових установок як засіб енергоефективності та енергонезалежності сільських територій 35

Samoilyk I., Svystun L.

The prerequisites for energy-efficient renovation of rural housing in Ukraine 38

Сиротюк Г. В., Янковська К. С.

Підвищення енергоефективності – основа сталого розвитку економіки 41

Черевко І. В.

Вирощування нішевих енергетичних культур як чинник зрівноваженого розвитку сільських територій 44

4. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Гроза Ю. В.

Потенціал сортів сої у формуванні джерел відновлювальної енергії 46

<i>Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Вінницька О. С.</i>	
Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю в Хмельницькій області.....	49
<i>Вишневська О. В., Ратошнюк В. І., Маркіна О. В.</i>	
Зернобобові в зеленій енергетиці	51
<i>Горобець М. В., Писаренко П. В.</i>	
Вплив бішофіту на урожайність ячної соломи	54
<i>Данильченко А. І.</i>	
Екологічні передумови переходу до альтернативних джерел енергії	56
<i>Данілова Н. В., Шуляк К. А.</i>	
Оцінка зміни агрокліматичних умов росту, розвитку та формування урожайності проса в Україні.....	58
<i>Зубченко О. М., Тарнавська С. П., Копійченко Н. О., Вус М. М.</i>	
Використання енергії компосту для утеплення теплиці	60
<i>Kolisnyk A. V., Kobylynska O.</i>	
Model variety – perspective directions of formation for organic farming	64
<i>Колосовська В. В., Садковська А. М.</i>	
Дослідження фотосинтетичної продуктивності гороху в умовах змін клімату	66
<i>Костюкєвич Т. К.</i>	
Агрокліматична оцінка умов вирощування кукурудзи на біомасу для використання в енергетичній промисловості на території Поділля	68
<i>Лімонт А. С.</i>	
Рослини льону-довгунця і льонотреста та їх екологічність і екологобезпечне виробництво	71
<i>Телеус В. В.</i>	
Перспективи використання альтернативних джерел енергії для покращення агроекологічної та енергетичної ситуації в Україні	74

Sova O.

The potential of the renewable energy for sustainable agricultural development in Ukraine 76

5. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Зубченко О. М., Поліщук Н. П., Міняйло О. О., Майборода І. О.

Засоби акумулювання енергії в інженерній практиці 79

Компаніченко С.-В. Т.

Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії 82

Марченко А. Г., Накашидзе Л. В.

Перспективи застосування теплових насосів в тепличних господарствах..... 83

Прокопенко Н. А., Нагачевська С. М.

Перспектива використання стічної води для вирішення проблеми теплопостачання 85

Свірса В. І., Накашидзе Л. В.

Модульність, як чинник надійності перетворювачів сонячного випромінювання 87

Смолінський С. В.

Аналіз реалізації мобільного механізованого процесу виробництва паливних палетів в польових умовах 89

6. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Болтянська Н. І., Болтянський О. В.

Ефективне використання місцевих енергоресурсів в енергетиці сільських територій 92

Вовк М. О.

Екологізація виробництва як складова технологічної реструктуризації підприємств агропродовольчої сфери 94

Єщенко В. М.

Особливості використання соломи при прямому спалюванні 96

7. ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО І ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Барна І. М.

Регіональні ініціативи щодо підвищення енергоне залежності сільських територій 98

Болтянська Н. І., Болтянський О. В.

Напрями зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва 100

Melnyk N.

European models of biodiesel production 102

Яснолоб І. О., Чайка Т. О., Пономаренко С. В., Лотин І. І.

Органічне сільське господарство: екологізація виробництва – продовольча безпека – конкурентоспроможність сільських територій 104

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Бойко Станіслав Ігорович

здобувач вищого ступеня доктора філософії

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

РОСЛИННИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ЗАЛИШКИ ЯК ЛОКАЛЬНІ АЛЬТЕРНАТИВНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІШЕННЯ В УКРАЇНІ

Від ефективності енергоспоживання, раціонального використання існуючих ресурсів та рівня використання альтернативних джерел енергії на місцевому рівні, залежить енергетична безпека всієї країни. Пошук шляхів по заміщенню традиційних і імпортованих енергоресурсів та зниженню викидів CO₂ – спонукає до розвитку регіонального більш екологічного енергозабезпечення. Одним з шляхів до самодостатнього регіонального енергозабезпечення, повинна стати активізації використання місцевих відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), зокрема відходів від вирощування та обробки сільськогосподарських культур.

Загальне постачання первинної енергії в Україні в 2017 р. становило 128,2 млн т у. п. на рік, в структурі якого переважають традиційні види палива (природний газ, атомна енергія, вугілля, нафта), які складають близько 95,6 % від загального споживання енергії [1]. Домінування викопного палива в структурі енергобалансу країни, яке в значною мірою імпортується, створює не тільки несприятливе екологічне навантаження на навколишнє середовище, а і є загрозою для енергетичної і національної безпеки країни. Сектор ВДЕ в Україні розвивається вкрай повільно, згідно з енергетичним балансом 2017 р. частка енергії, виробленої з ВДЕ, становить 4,4 %. Разом з тим, Україна має значний технічно-досяжний потенціал доступний для вироблення енергоносіїв з альтернативних джерел енергії, який становить близько 98,0 млн т у. п. на рік. що складає близько 75 % від загального постачання первинної енергії в Україні. Експертна оцінка потенціалу рослинних відходів, який щорічно генерує сектор сільськогосподарства, становить майже 10 % від річного постачання первинної енергії України [4]. Найбільшу частку відходів від вирощування та обробки сільськогосподарських культур, доступну до використання в енергетичних цілях мають: відходи виробництва соняшника, кукурудзи та солома зернових культур і ріпаку. Але незважаючи на наявний потенціал та доступність агробіомаси, рівень її використання в Україні значно нижче від потенційно можливого. Проте, за оцінками провідних спеціалістів, одним із стратегічних напрямків перспективного

розвитку сектору ВДЕ для України має стати біоенергетика, зважаючи на наявний значний потенціал та доступність технологій [5].

В умовах сучасної України існує ряд перешкод, які стримують процес енергетичного освоєння доступного потенціалу сільськогосподарських залишок. Найголовніші з них, які можна виділити: відсутність стійкої інфраструктури по заготівлі зберіганню та обробці сільськогосподарських залишок і широка доступність традиційних джерел енергії та їх відносно невисока вартість [6]. Використання відходів від агровиробництва доцільно організувати на місцевому рівні, що потребуватиме мінімум затрат на обробку та транспортування. Потенційно найбільші споживачами агропалива, є котельні системи теплопостачання невеликих регіональних міст. Наразі, значну частину традиційних енергетичних ресурсів, зокрема більшу половину природного газу, використовується для потреб індивідуально опалення та централізованого теплопостачання житлових та громадських будівель. Тому, на регіональному рівні, потенціал заміщення традиційних видів палива на відходи від агровиробництва значний.

Для впровадження моделі використання сільськогосподарських залишок, необхідно вирішити комплекс складних технічних та організаційних завдань по організації стійкого процесу заготівлі, зберіганні, транспортуванні та їх використанні. Проте, складнощі в результаті трансформуються у значні переваги для регіону де з'являються нові напрямки господарської діяльності, пов'язані із заготівлею та переробкою біомаси, логістичною та обслуговуючою діяльністю.

Одним із прикладів комплексного підходу до заміщення використання природного газу в системах централізованого теплопостачання, на місцевий вид сільськогосподарських відходів, реалізовано в м. Миргород, завдяки проекту агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород» [2]. Місто Миргород можна розглядати як типово, невелике регіональне місто з досить розвиненою системою централізованого теплопостачання. Завдяки реалізації проекту, в регіоні вперше впроваджено системний підхід до практики сталого переходу на місцевий вид палива: замість використання природного газу на одній з котельних централізованого теплопостачання міста, тепер використовується – тюкована солома зернових. Реалізований проект мав суттєве як екологічне, так і інфраструктурне значення для міста та району, де з'явився новий вид підприємницької діяльності – постачання місцевих видів палива для виробництва теплової енергії.

Розширення практики використання сільськогосподарських залишок у сфері виробництва теплової енергії необхідно розглядати як стратегічно важливий напрямок для досягнення енергетичної незалежності та розбудови енергоефективної економіки. Доступність та здатність до щорічного швидкого

відновлення потенціалу, робить агробіомасу місцевим видом палива, використання якого в енергетичних цілях дозволить забезпечити місцеву теплоенергетику, стабільними та відносно дешевими джерелами енергії [5]. Кошти які раніше витрачались на закупівлю традиційних видів палива для потреб теплопостачання, можуть залишитись на місцях, ставши додатковим ресурсом розвитку регіонів.

На сьогоднішній день можна констатувати збільшення в Україні сприятливих чинників для розвитку ресурсозберігаючого та екологічного енергозабезпечення, зокрема відбувається поступове врегулювання нормативно правового забезпечення, можливість продажу електроенергії з ВДЕ по спеціальним «Зеленим тарифам». Нова енергетична стратегія України до 2035 р. окреслює орієнтири розвитку паливно-енергетичного комплексу, зокрема заплановане збільшення частки використання ВДЕ у кінцевому споживанні до рівня 12 % від загального енергобалансу країни до 2025 р., та не менше 25 % вже у 2035 році [3]. Проте, фактична динаміка скорочення споживання традиційних джерел енергії та заміщення їх місцевими альтернативними видами джерел енергії, все ще залишається на неприйнятно низькому рівні.

Нагальним видається розробка та впровадження, на державному рівні, стратегії підтримки та стимулювання місцевого використання відходів від вирощування та обробки сільськогосподарських культур, не тільки для вироблення електричної, а і теплової енергії. Такий підхід, дозволить запустити процес освоєння доступного потенціалу на місцевому рівні, який зможе органічно синхронізуватись із багатьма сферами виробництва та стати додатковою складовою підвищення загальної прибутковості сільськогосподарської діяльності.

Бібліографічний список

1. Статистична інформація. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. URL : www.ukrstat.gov.ua (дата звертання: 07.10.2019 р.).

2. Проект агентства США з міжнародного розвитку (USAID) «Місцеві альтернативні джерела енергії: м. Миргород». URL : <http://myrgorod.pl.ua/page/proekty-mista/madem> (дата звертання: 07.10.2019 р.).

3. Енергетична стратегія України на період до 2035 року. URL : <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358> (дата звертання: 07.10.2019 р.).

4. *Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Праховнік А. К.* Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії. URL : <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-position-paper-13-ua.pdf> (дата звертання: 07.10.2019 р.).

5. Дячук О. А., Чепелєв М. Г., Подолець Р. З. Перехід України на відновлювальну енергетику до 2050 року. URL : https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/11/perehid_ukraini_na_vidnovlyuvanu_energetiku_do_2050_roku.pdf (дата звертання: 07.10.2019 р.).

6. Кудря С. О. Стан та перспективни розвитку відновлювальної енергетики в Україні. URL : http://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Visn_12_2015_6.pdf (дата звертання: 07.10.2019 р.).

Кулик Максим Іванович

канд. с.-г. наук, доцент

Малько Максим Олександрович

здобувач ВО «Магістр»

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ ЕНЕРГОКУЛЬТУР ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Проблема сталого розвитку сільських територій на даний час є актуальною для України. Ресурсне забезпечення і відрегульоване законодавство у сфері біоенергетики є ефективним фундаментом під час розбудови та поліпшення економічної складової розвитку територіальних громад.

Урядом України розроблена загальнодержавна програма сталого розвитку сільських територій до 2020 р. Однак більшість заходів уряду стосовно села мають непостійний характер, досить часто вони не орієнтовані на довгострокові, стабільні результати та сталий розвиток. Таким чином, назріла необхідність об'єднати зусилля економістів, екологів та аграріїв для сталого розвитку сільських територій України.

Сьогодні особливо відчувається потреба в комплексному підході до вирішення проблем сільського розвитку, що передбачає розгляд всіх аспектів: сільського господарства, управління матеріальними ресурсами, торгівлі, як на національному, так і на регіональному рівні, екології довкілля, соціальних пріоритетів, питань, що стосуються об'єктів соціальної сфери, а також здійснення управління всіма цими компонентами на місцевому рівні, відносин з місцевими органами державного управління, організаціями на території громад і звичайно питання фінансування і бюджетування всіх цих компонентів.

Зниження залежності України від імпортованих енергоносіїв, з

урахуванням екологічною рівновагою агроєкосистем, та скорочення питомого споживання природних енергоресурсів є нагальним питанням сьогодення. Одним із джерел поновлювальної енергії є біомаса енергетичних рослин, яка за рахунок фотосинтезу акумулює сонячну енергію у вегетативних органах та може бути перетворена у біопаливо та інші речовини більш глибокого синтезу для задоволення потреб людства [6].

Згідно наукових публікацій визначено, що Україна не повністю використовує свою територіальну перевагу, земельний ресурс та наявний науковий потенціал. При цьому території маргінальних земель доцільно використати для вирощування енергетичних культур. Згідно з досліджень науковців визначено ряд енергетичних культур (міскантус гігантський, просо пруттоподібне, верба та ін.), які формують висока врожайність біомаси (сировини для виробництва біопалив) та відпрацьована технологія їх вирощування [4].

З агрономічної точки зору рослини з групи енергетичних мають надзвичайні переваги порівняно з традиційними для України культурами. Перш за все – це здатність покращувати ефективність водоспоживання тим самим зменшуючи випаровування та витрати води. По-друге, енергетичні культури залишає на поверхні поля значну кількість рослинних решток, що не тільки поліпшує водний баланс ґрунту але й збільшує надходження органічного матеріалу у ґрунтовий профіль. Згідно проведених досліджень на деградованих ґрунтах центрального Лісостепу визначено, що зростання врожайності вегетативної надземної маси енергетичних культур впливає на збільшення пожнивних решток залишених на поверхні ґрунту, що в поєднанні з високою вологістю підвищують біогенність орного шару ґрунту [2]. По-третє, поряд з позитивним ефектом вирощування багаторічних трав на покращення водного балансу та забезпечення ґрунту органікою одним з найбільш вагомійших аргументів є вплив на викиди парникових газів. Завдяки інтенсивному росту багаторічні трави мають здатність в більших кількостях поглинати вуглекислий газ і в той же час мінімально його виділяти. Їхній вплив на баланс парникових газів призводить до зменшення вмісту інших шкідливих в атмосфері газів, таких як закис азоту. Також важливим є те, що енергетичні культури здатні очищувати ґрунти та потребують мінімального застосування добрив та пестицидів, це говорить про відсутність забруднення довкілля хімічними речовинами. Однією умовою з використання біомаси із енергетичних культур є екологічна сталість вирощування рослин та переробки їх сировини [3, 5].

Отже, для кожного сільськогосподарського підприємства рекомендовано розробити власний план використання наявних площ маргінальних земель та логістики використання біомаси. У середньому з 1 гектару земель

несільськогосподарського призначення можна отримати до 15 тонн сухої фітомаси, а це 1035 ГВт год/га енергії [1]. Створення замкненої системи використання біомаси на рівні села і території навколо нього на основі енергетичних культур – одна із можливостей використання біоресурсів, що органічно вписується в уже існуючу систему і дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси у вигляді відходів, перетворюючи їх на паливо для виробництва теплової енергії. Поряд з цим після багаторічного використання енергоплантації, її рекультивують і з урахуванням обґрунтованої системи внесення добрив – перетворюють в сільськогосподарські угіддя.

Бібліографічний список

1. *Галицька М. А., Кулик М. І., Калініченко О. В.* Методологія енергоконверсії біопалива. Полтава, 2018. 40 с.
2. *Кулик М. І., Горб О. О.* Посіви енергетичних культур як додаткове джерело органіки ґрунту. *Природне агровиробництво в Україні: проблеми становлення, перспективи розвитку* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпропетровськ : РВВ ДДАЕУ, 2015. С. 430–431.
3. *Кулик М. І., Галицька М. А., Самойлік М. С., та ін.* Фіторемедіаційні аспекти використання енергетичних культур в умовах України. *Агрологія*. 2019. 2 (1). С. 65–73.
4. *Кулик М. И.* Адаптивный потенциал проса прутьевидного в условиях Украины. *Вестник Курганской ГСХА*. 2015. № 1 (13). С. 28–30.
5. *Кулик М. И., Макаова Б. Э.* Многолетние культуры для очищения почв от тяжелых металлов. *Збірник праць Міжнародної наукової Інтернет-конференції : Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи співпраці в рамках регіональних технологічних платформ. (1–20 грудня 2015 р.)*. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. Том 2. С. 386–391.
6. *Kalinichenko A., Kalinichenko O., Kulyk M.* Assessment of available potential of agro-biomass and energy crops phytomass for biofuel production in Ukraine : *Odnawialne źródła energii: teoria i praktyka*. Monograph / pod red. I. Pietkun-Greber, P. Ratusznego, Uniwersytet Opolski : Opole, Kijów, 2017. (tom II): 163–179.

Руденко Ольга Миколаївна
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Зменшення залежності економіки від природного газу та збільшення частки нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії у загальному балансі енергоресурсів, які споживає Україна, передбачено в Енергетичній стратегії держави до 2030 року.

До нетрадиційних джерел енергії зараховують: сонячне випромінювання, енергію вітру, біомасу, гідроенергію малих рік, теплову енергію доквілля, а також теплові скиди промисловості та ін.

Україні приглядається до практики ЄС, бо інтеграція до європейського простору потребує чіткого порядку в державній енергетичній політиці. Також треба зрозуміти основні принципи сталого енергетичного розвитку, які активно обговорюються сьогодні у Європі.

Загалом вони спираються на три догми: ощадливість, альтернатива, оптимізація. Якщо Україна прагне оптимізувати енергетичну політику, то спочатку потрібно бігти не за альтернативною енергетикою, а провести скорочення нераціонального використання енергоресурсів. Де можна застосувати менш енергоємні технології, там потрібно їх установлювати.

Укренерго неодноразово наголошувало, що розбудова системи накопичення енергії та наявність прозорих та зрозумілих для приватних інвесторів умов має величезне значення для майбутнього розвитку української енергетики та об'єднання нашої та європейської енергосистем. Адже, однією із вимог інтеграції України до ENTSO-E є забезпечення необхідного обсягу первинного регулювання частоти.

Крім того, протягом останніх кількох років в Україні спостерігається збільшення обсягів виробництва вітрової та сонячної генерації. За прогнозами, до 2035 р. питома вага «зеленої» енергетики в енергобалансі становитиме близько 25%. Це вимагає будівництва додаткових високоманеврових потужностей. За оцінками Укренерго, до 2025 р. в Україні необхідно побудувати близько 2,5 ГВт маневрових потужностей, щоб врівноважити денні графіки навантаження на енергосистему. Енергонакопичувачі здатні вирішити ці завдання.

За словами Міністра енергетики України О.Оржеля, українська енергосистема особлива тим, що в ній велика кількість неманеврових потужностей. За умов швидкого розвитку відновлюваних джерел енергії зростає потреба у балансуванні.

«Ми дійсно змінюємось, збільшується обсяг відновлюваних джерел енергії в структурі, змінюється структура споживання, і нам потрібні інвестиції. Зі сторони Мінекоенерго готові працювати над тим, щоб отримати результат, щоб уже завтра залучати приватний капітал в інфраструктурні проекти», – запевнив очільник Мінекоенерго.

В кінці жовтня 2019 року в рамках першого інвестиційного форуму «RE:THINK event tent» у м. Маріуполь за участі Міністра енергетики та захисту довкілля України Олексія Оржеля, було підписано два важливих для розвитку енергетичної сфери документи.

Один із документів – це Меморандум про взаєморозуміння між НЕК «Укренерго» та ЄБРР щодо підготовки інвестиційного проекту створення енергетичного сховища та модернізації підстанції Азов. Це дозволить створити умови для вигідного функціонування енергозберігаючих установ в Україні. Європейський банк реконструкції та розвитку та Міжнародна фінансова

Другий – Угода між Міжнародною фінансовою корпорацією та НЕК «Укренерго» щодо аналізу інституційно-нормативної бази, зокрема, дослідження способів стимулювання інвестицій приватного сектору в проекти зберігання електроенергії.

Меморандум з ЄБРР спрямований на завершення дослідження техніко-економічного обґрунтування компонента енергозбереження проекту та підготовку правових та нормативних документів для комерційного та вигідного функціонування енергозберігаючих установ в Україні.

Угода з Міжнародною фінансовою корпорацією спрямована на отримання консультаційних послуг щодо аналізу, оцінки та розробки потенційних бізнес-моделей щодо накопичення енергії, а також проведення аналізу інституційної та нормативної бази для енергетичного сектору України з метою визначення правових, регуляторних та політичних питань, що стосуються впровадження проектів у сфері зберігання та накопичення енергії.

Цей проект буде реалізований в два етапи. Першочергово ІФС надасть системному оператору допомогу у формуванні прозорої та надійної бізнес-моделі щодо залучення приватних інвестицій для будівництва енергетичних сховищ в країні. Також ІФС долучиться до розробки регуляторних документів, імплементація яких гарантуватиме безпеку для капіталовкладень приватних інвесторів. На другому етапі разом з ІФС буде розроблена проектна та тендерна документація для проведення відповідних аукціонів.

«Дуже приємно говорити про те, що за підтримки Європейського банку реконструкції та розвитку будуть напрацьовані необхідні рішення, зроблене технічне обґрунтування для залучення нових учасників ринку електричної енергії, а саме створення маневруючих потужностей», – зазначив О. Оржель.

«Для нас надзвичайно важливою є співпраця з Європейським Банком реконструкції та розвитку, Міжнародною фінансовою корпорацією та компанією, яка на рівні держави відповідальна за безпеку електропостачання і, зокрема, впровадження тих проектів, які будуть забезпечувати цю безпеку», – наголосив Міністр.

Бібліографічний список

1. Концепція створення Загальнодержавної автоматизованої системи «Відкрите довкілля». URL : <https://menr.gov.ua/projects/125>.
2. Національна енергетична компанія «Укренерго». URL : <https://t.me/Ukrenergo>.
3. Енергія довкілля. URL : <http://saee.gov.ua/uk/ae/termo-energy>.
4. Довідник чинних міжнародних договорів України у сфері охорони довкілля. Львів, 2009.
5. *Дмитренко Л. В., Барандич С. Л.* Вітроенергетичні ресурси в Україні. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту.* 2007. Вип. 256. С. 166–173.

2. ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Калюжна Юлія Петрівна

канд. екон. наук, доцент

Зоря Олексій Петрович

канд. екон. наук, доцент

Березницький Євген Вікторович

канд. екон. наук, старш. наук. співр.

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ІНВЕСТИВАННЯ – ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ВКЛАДАННЯ КОШТІВ У ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Інвестиції є важливою сферою будь-якої економічної діяльності. З економічної точки зору інвестиції – це вкладання коштів у реалізацію проектів, з метою збільшення капіталу і отримання прибутку (або інших вигід) протягом тривалого часу [1, с. 146].

На сьогоднішній день стоїть основне питання – підвищення енергетичної безпеки та зниження впливу енергетичної галузі на довкілля.

Як зазначається, альтернативні джерела енергії – невикопані джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі такі як: енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, енергія біомаси, галузі з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів [2].

Для заохочення підприємців до участі у впровадженні проектів сталого енергетичного розвитку, Європейський Банк Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) розпочав здійснювати Програми фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF), ще з 2014 р. Україна отримала 3,3 млрд євро інвестицій у сферу відновлюваної енергетики.

Як повідомив радник Голови Держенергоефективності з питань міжнародного співробітництва К. Гура:

«Звичайно, ми ще знаходимося на початку ринку балансування, але 3,3 млрд – це прями інвестиції, які надійшли до економіки держави. Україна взяла на себе дуже амбітні зобов'язання: виконання завдань Національного плану дій з відновлюваної енергетики, а також Енергетичної стратегії. Відповідно до неї ми повинні мати 25 % енергії з відновлюваних джерел в енергобалансі до 35-го року. Усе це вимагає значних інвестицій – 30 млрд євро», – заявив Гура [3].

Як зазначають юрист KPMG Law Ukraine В. Кулініч та радник KPMG Law Ukraine Я. Чекер: «з 1 липня 2019 р. в Україні стартував другий етап переходу на новий ринок електроенергії. Згідно з новою моделлю, електрику, вироблену «зеленими» електростанціями, викуповуватиме новостворена державна компанія під умовною назвою «Гарантований покупець». При цьому платити за вироблену з альтернативних джерел енергію будуть за «зеленим» тарифом, який в Україні є одним з найвищих у Європі» [4].

Та до теперішнього часу ЄБРР інвестував 4,7 млрд євро в рамках SEI шляхом впровадження 269 проектів загальною вартістю 23,5 млрд євро у 27 країнах. Щоб виконати Енергетичну стратегію України, потрібно залучити до 2035 р. ще 30 млрд євро.

Але, на сьогодні чинна нормативно-правова база України поки не містить визначення таких систем та не передбачає детального регулювання правового режиму систем акумулювання альтернативної енергії. У той час, коли технології пішли набагато вперед. В ЄС нещодавно були прийняті Директива про спільні правила для внутрішнього ринку електроенергетики 2019/944 від 5 червня 2019 р. та Регламент про внутрішній ринок електроенергії 2019/943 від 5 червня 2019 р., які направлені на регулювання енергоакумулювання.

Бібліографічний список

1. *Валинурова Л. С., Казакова О. Б.* Управление инвестиционной деятельностью : учебник. Москва : КНОРУС, 2005. 384 с.
2. Альтернативна енергетика. URL: <https://saee.gov.ua>.
3. *Проказа Д.* Україна залучила 3,3 млрд євро інвестицій у відновлювану енергетику за 5 років. URL : <https://hromadske.ua/posts/ukrayina-zaluchila-euro33-mlrd-investicij-u-vidnovlyuvanu-energetiku-za-5-rokiv>.
4. *Кулініч В., Чекер Я.* Відновлювальна енергетика: чи є перспективи для інвестування. URL : <https://mind.ua>.

Климчук Олександр Васильович

д-р екон. наук, доцент

Вінницький національний аграрний університет

м. Вінниця

СПЕЦИФІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ БІОПАЛИВНОГО ВИРОБНИЦТВА В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ

В світовому розрізі спостерігається неухильний процес щорічного зростання у середньому на 20–25 % виробництва енергетичних ресурсів з

відновлюваних джерел енергії, серед яких значного розвитку набувають енергоносії біологічного походження, що зумовлено запровадженням протекціоністських державних програм нормативно-правового характеру. Інтенсивний розвиток програм виробництва палива з відновлюваних джерел рослинної сировини в економічно розвинених країнах можна розглядати як підготовку їх економіки до можливого в довгостроковій перспективі дефіциту вуглеводневої сировини для виробництва палива. Світова біопаливна індустрія характеризується наявністю широкого спектру законодавчих і нормативно-правових заходів щодо забезпечення її розвитку, а також державних програм, спрямованих на збільшення виробництва біопалив у конкретній країні [1, 2].

На сучасному етапі соціально-економічного розвитку сільське господарство покликане виконувати важливу місію, яка полягає у забезпеченні населення продовольством, а переробну промисловість та біоенергетику – сировиною; збільшенні доходів сільського населення за рахунок створення нових робочих місць і підвищенні рівня зайнятості; поліпшенні екологічної стійкості агроландшафтів через дотримання принципів екологічно чистого землеробства, що робить його менш уразливим до глобальних змін клімату; раціональному використанні різних видів природних ресурсів, їх збереженні, відтворенні й примноженні; підтриманні динамічної екологічної рівноваги у навколишньому природному середовищі [3, 4].

Отже, однією з передумов існування України як дійсно енергетично та економічно незалежної держави, є формування й становлення на базі відновлюваних джерел енергії власного паливно-енергетичного комплексу. На повістці дня виступають проблемні аспекти щодо виявлення загальносвітових тенденцій розвитку сільського господарства та встановлення його впливу на процеси формування конкурентоспроможного виробництва біопалив, враховуючи специфічність умов України. Пріоритетними будуть упровадження новітніх технологій і ефективних управлінських рішень, які дадуть змогу підвищити конкурентоспроможність вітчизняного виробництва й водночас знизити техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Завдання диверсифікації сільської економіки шляхом просування в «глибинку» виробництв з переробки сільськогосподарської сировини нині актуалізується у зв'язку з розширенням площ під енергетичні культури та використанням традиційної продукції для виробництва енергоносіїв. Поки що сільська місцевість, як і раніше, слугує просторовою базою вирощування сировини, а основний дохід від нових форм її застосування «вимивається» не лише за межі села, але й нерідко держави. Відтак, існує потреба в розробці таких інвестиційних проектів, організаційних рішень, економічних механізмів, які б дозволяли частину вигоди від нових можливостей сільськогосподарського

виробництва направляти на сільський розвиток [5]. Саме тому потрібно розробити та надати прозорі сигнали, які б засвідчили готовність національної урядової політики здійснювати підтримку цього енергетичного сектору у довготривалій перспективі. Якщо ж будуть надходити невизначені сигнали із пропозиціями, де плани розвитку відновлюваних джерел поєднуються або перетинаються із планами розвитку інших низьковуглецевих технологій, то вони спровокують невпевненість і, безперечно, призупинять потоки інвестицій, зокрема у біопаливну індустрію.

Таким чином, вирощування біомаси високоенергетичних сільськогосподарських культур, з якої на промисловому рівні відбувається виробництво різних видів біопалив, стає дедалі популярнішим і прогресуючим напрямом, оскільки здійснює стабілізуючий вплив на внутрішній енергетичний ринок кожної держави. Земельні природні ресурси та сприятливі ґрунтово-кліматичні умови України забезпечують високий потенціал виробництва агропромислової продукції, що реалізується через родючість ґрунтів і покращення їх основних функціональних властивостей. Зараз необхідно розробити такі зональні й мікрональні системи господарювання, які б при різних економічних і ресурсних можливостях сучасних виробників забезпечували відтворення родючості ґрунтів, сталий розвиток землеробства та промислового виробництва біопалив – основи стабільного функціонування всього агропромислового комплексу.

Вважаємо, що одним із пріоритетних напрямів зменшення негативного впливу антропогенної діяльності на природне середовище є виробництво біопалив та подальше їх використання у всіх сферах національної економіки, зокрема в агропромисловому комплексі. Для нарощування у структурі вітчизняного енергоспоживання обсягів паливно-енергетичних ресурсів, отримуваних із відновлюваних джерел енергії, уряду потрібно інтенсивно здійснювати організаційну роботу та сприяти збільшенню кількості об'єктів альтернативної енергетики різних форм власності за найперспективнішими технологічними розробками щодо виробництва й споживання біопалив.

Бібліографічний список

1. Дубініна М. В. Інституційні особливості розвитку біоенергетики. *Зб. наук. праць ВНАУ. Сер. Економічні науки*. 2012. Вип. 2 (64), т. 1. С. 31–36.
2. Климчук О. В. Нормативно-правове регулювання виробництва біопалива: світовий досвід та проблемні аспекти в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 3. С. 107–110.
3. Ходаківська О. В., Бігдан О. В. Сучасні проблеми та перспективи розвитку екологізації аграрного виробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*.

2012. № 8. С. 69–72.

4. *Климчук О. В.* Економічне значення та оптимізація використання енергетичних ресурсів. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 6. С. 62–66.

5. *Бородіна О., Прокопа І.* Сільський розвиток в Україні: проблеми становлення. *Економіка України*. 2009. № 5. С. 59–67.

Крутякова Валентина Іванівна

канд. екон. наук

Бельченко Володимир Михайлович

канд. техн. наук, доцент

Піщанська Нонна Олександрівна

канд. техн. наук

Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка» НААН України

м. Одеса

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ МІКРОКЛІМАТУ ЛАБОРАТОРІЙ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Одним із перспективних та актуальних напрямків – удосконалення і впровадження у виробництво адаптивних технологій вирощування ентомоакарифагів, що відповідатимуть визначеним природно-кліматичним умовам і забезпечать підвищення ефективності технологічних процесів вирощування ентомокультур. Ключовим елементом функціонування комплексу ентомологічного устаткування для виробництва ентомокультур адаптованих до зовнішніх змін клімату є система забезпечення гідротермічних умов біолабораторії.

Здійснено порівняльний аналіз систем підготовки мікроклімату для ентомологічної лабораторії, що використовують геотермальну енергетику – артезіанську свердловину із базовою чилер-фенкойловою системою кондиціонування повітря.

Система створення мікроклімату на прикладі лабораторії для вирощування трихограми та зернової молі передбачає підготовку повітря для наступних приміщень: зараження зерна; розвиток личинок та отримання імаго; збір, очищення та класифікація яєць ентомоакарифагів; мультиплікаторні.

За методикою розраховано теплоприпливи до лабораторії ентомологічного виробництва з урахуванням метеорологічних даних для Одеської області [1]. Враховано вплив сонячної радіації. З використанням

розробленої програми автоматичного розрахунку теплонадходжень від сонячної радіації визначені питомі величини теплоприпливів у приміщення для кожного часу доби.

За сумарною кількістю теплонадходжень розраховано холодопродуктивність системи мікроклімату:

$$Q_{см} = (1,1 + 1,2) \cdot \sum Q = 1,1 \cdot 45,6 = 50,2 \text{ кВт}$$

Вартість системи (обладнання, матеріали та монтаж) такої потужності із використанням чилера та фенкойлів становить приблизно 290 тис. грн.

Для варіантів обладнання, що використовує енергозберігаючі технології – артезіанську свердловину та сонячні батареї, сформовано концепцію проектування, що відповідає вимогам екологічності, енергозбереження та має інтелектуальне управління інженерними системами [2]. Задача енергозбереження розглядалась як комплексна та вирішувалась у наступних напрямках [3]:

- високий тепловий захист будівлі (використання ефективних будівельних матеріалів та конструкцій);
- установка ефективних приладів опалення із високим коефіцієнтом теплопередачі;
- створення енергозберігаючої системи кондиціювання повітря (використання води із артезіанської свердловини, сонячних батарей тощо).

Один з енергозберігаючих варіантів систем для холодозабезпечення використовує воду із артезіанської свердловини (рис. 1).

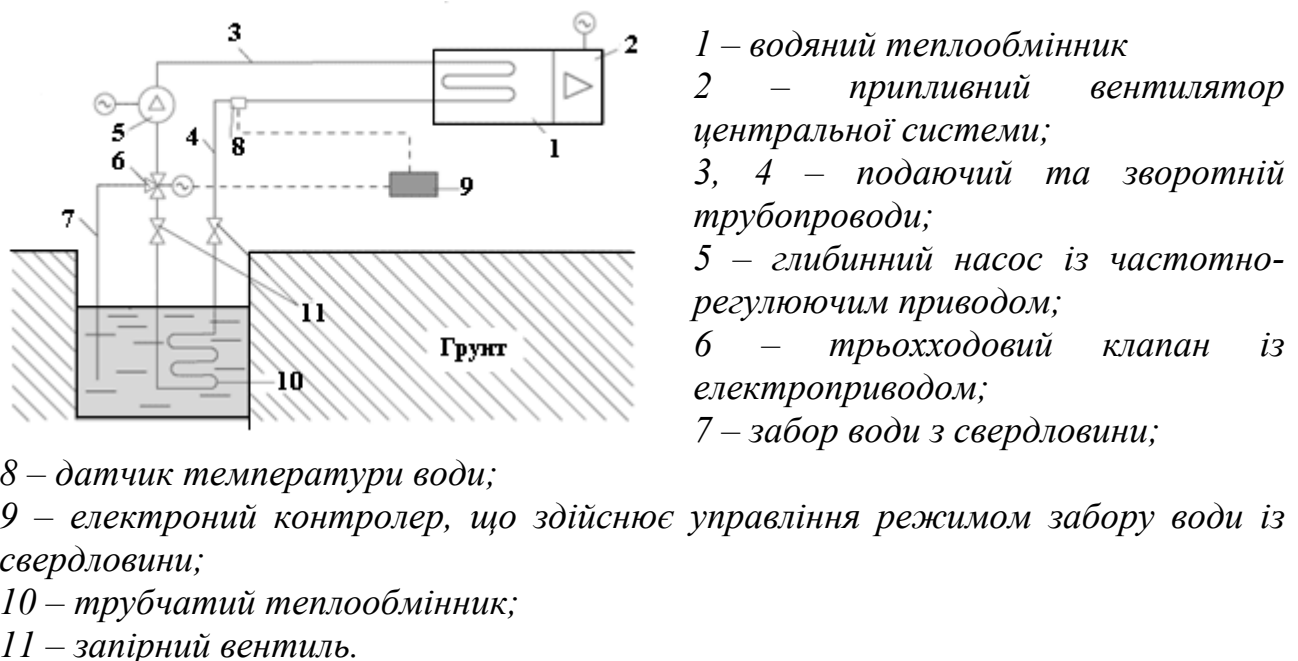


Рис. 1. Принципова схема холодозабезпечення системи створення мікроклімату лабораторії від артезіанської свердловини

Джерело: авторська розробка.

Вартість реалізації системи із застосуванням артезіанської свердловини складатиметься із відповідного обладнання (насос) та необхідних видів робіт (буріння артезіанської свердловини, монтажні роботи, технічне обслуговування). Загальна сума коливається в діапазоні від 14960...46720 грн, відповідно від потрібної глибини свердловини [4, 5].

Економічні витрати при розробці та впровадженні системи кондиціонування повітря із використанням артезіанської води майже у 5 разів менше ніж для системи кондиціонування повітря із чилер-фенкойловою схемою холодопостачання. Використання геотермальної енергії забезпечить функціонування систем підготовки мікроклімату для приміщень лабораторій ентомологічного виробництва та відповідність економічним, екологічним та вимогам енергозбереження [6, 7].

Бібліографічний список

1. Бельченко В. М., Піщанська Н. О., Подмазко О. С. Методика розрахунку тепло-вологісних навантажень технологічних приміщень ентомологічних виробництв. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2017. Вип. 6 (105). С. 128–135.

2. Старчевський І. П., Бельченко В. М., Гончарук О. І., Шейкін Б. М. Технологічне обладнання для переоснащення, реконструкції та ремонту виробництв трихограми мережі біофабрик і біолабораторій. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2005. Вип. 8 (22), т. 2. С. 182–186.

3. Бельченко В. М., Пищанская Н. А. Оптимизация схемы подготовки воздуха для технологических процессов энтомологических производств. *Информ. бюл. СПРС МОББ* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Одеса. 2016. № 49. С. 35–40.

4. Кліматична техніка у технологічних процесах промислової ентомології / І. М. Беспалов, В. М. Бельченко, Б. М. Шейкін та ін. *Аграрний вісник Півдня*. 2014. № 1. С. 69–74.

5. Фортов В. Е, Попель О. С. Энергетика в современном мире. Долгопрудный : ИД «Интеллект», 2011. 168 с.

6. Бельченко В. М., Піщанська Н. О. Використання регулярних насадок при створенні мікроклімату для реалізації адаптивних технологій вирощування ентомокультур. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2017. Вип. 6 (105). С. 136–143.

7. Попель О. С. Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной энергетике. *Ж. рос. хим. об-ва им. Менделеева*. 2008. № 6, т. 52. С. 95–106.

Сакаль Оксана Володимирівна

д-р екон. наук, стар. наук. співр.

Третяк Наталія Антонівна

канд. екон. наук

Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»

м. Київ

ПРІОРИТЕТ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО РОЗВИТКУ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Низка вітчизняних документів державного планування, зокрема, які присвячені боротьбі зі зміною клімату та її наслідками, містять положення про поступовий перехід до низьковуглецевого розвитку. Однак при цьому, однією з передумов гостроти проблеми визнається недостатня обізнаність громадянського суспільства та органів державної влади з усіма аспектами проблеми зміни клімату та низьковуглецевого розвитку держави [4].

Парадигму низьковуглецевої, або вуглецево-нейтральної, економіки найчастіше розглядають через призму розвитку технологій в енергетичному секторі, а вирішення проблеми зміни клімату лежить у площині поширення низьковуглецевих технологій.

Галузь біоенергетики в Україні має чи не найбільший потенціал розвитку, що обумовлено особливостями клімату, перспективами аграрного сектору і наявністю необхідної робочої сили [3].

Експерти ФАО стверджують, що зміни у землекористуванні та осушення органічних ґрунтів є причиною близько 10 % усіх викидів парникових газів. За їх оцінками, торфовища, внаслідок осушення, на сьогодні є третім за величиною джерелом викидів парникових газів в секторі сільського і лісового господарства та інших видах землекористування [2].

Враховуючи негативні тенденції деградації земель та опустелювання – за даними Секретаріату Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці [1], частка таких земель становить 25,57 % території України (відносно загальної площі земель країни (за виключенням площ, зайнятих внутрішніми водами), а також масштаби втрати українськими ґрунтами за період 2000–2015 рр. 26 905 320 т органічного вуглецю, що спричинено, насамперед, невідповідним менеджментом ґрунтів, знеліснення, впливом промислової діяльності, урбанізацією, ймовірно, що найбільших масштабів втрат зазнають

саме сільські території. Такі втрати проявлятимуться як у речовій, так і нематеріальній формі, у близькій і віддаленій перспективі разово, систематично та/або постійно. Тобто, на сьогодні в Україні існує низка чинників, які стримують еколого-економічну і соціальну ефективність сільськогосподарського використання земель, в т.ч. зрошуваних та осушених.

У зв'язку із вищезазначеним, нами було обґрунтовано низку заходів щодо організації та підвищення ефективності використання осушених земель в Україні [5, 6].

Покращення існуючого правового поля щодо регулювання економічних і екологічних відносин організації використання осушених земель в Україні у частині удосконалення або розробки правових норм регулювання економічних і екологічних відносин прав на земельні і водні ресурси, формування природоохоронних та еколого-технологічних обмежень (обтяжень) у використанні та охороні земель з урахуванням європейського досвіду і апроксимації Директив ЄС.

Необхідно розробити і впровадити нову комплексну програму розвитку і реконструкції меліоративних систем на осушуваних землях з урахуванням профільного європейського досвіду і відповідних норм Директив ЄС.

Доцільним є здійснення землеустрою таких земель і створення дорадчих/консалтингових служб для підвищення рівня обізнаності та практичних навичок місцевих землекористувачів щодо принципів раціонального й ефективного господарювання на осушених землях.

Агроекосистеми, що функціонують на осушуваних землях, характеризуються високим потенціалом задоволення попиту у біопаливі із відходів сільськогосподарського виробництва і плантаційного вирощування енергетичних культур.

Бібліографічний список

1. Анотований звіт щодо впровадження в Україні Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці (КБО) (2018–2019). URL : <https://menr.gov.ua/files/docs/Zvit/2019/22042019/Zvit-vikonannya-KBO-anot-ukr.docm> (дата звернення: 15.11.2019 р.).

2. Почвы помогают бороться с изменением климата и адаптироваться к его последствиям, играя ключевую роль в круговороте углерода / ФАО, I4737R/1/06.15. Рим : ФАО, 2015. 4 с.

3. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р.

№ 902-р. URL : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80> (дата звернення: 15.11.2019 р.).

4. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8> (дата звернення: 15.11.2019 р.).

5. Сакаль О. В. Пріоритетні напрями використання осушених земель в Україні. *Економіст*. 2016. № 6. С. 58–61.

6. Третьак А. Н., Третьак Н. А. Институциональное обеспечение организации эффективного использования осушенных земель в Украине в условиях новых земельных отношений. *International Journal of New Economics and Social Sciences*. 2016. № 1 (3). С. 123–131.

Явтушенко Світлана Павлівна
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавська державна аграрна академія,
заступник директора з навчально-виховної роботи
Науковий ліцей № 3 Полтавської міської ради

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Закон України «Про енергозбереження» визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження, дає тлумачення цього визначення. Це діяльність, спрямована на раціональне одержання енергії та економне її використання. В законі йдеться про нетрадиційні джерела енергії періодичної дії – енергії Сонця, Землі, енергії морів, океанів, річок [1]. Закон відводить місце для навчання та виховання населення в сфері енергозбереження. Отже, вже тепер існують альтернативні джерела енергії, які на відміну від інших, традиційних джерел – теплових, гідравлічних, атомних електростанцій екологічно безпечні, не мають шкідливих відходів, забруднюючих атмосферу, землю, води, тому за ними майбутнє.

Закон України «Про альтернативні джерела енергії» визначає відповідне поняття. Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні

енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів [2].

Майбутнє за альтернативними джерелами енергії, бо вони майже безкоштовні, безпечні і не пов'язані із шкідливими викидами. Ще одна перевага – автономність, відсутність необхідності передавати енергію на великі відстані, що супроводжується її великими втратами та забрудненням довкілля. Проблема альтернативних джерел енергії особливо актуальна на фоні повідомлень про те, що запаси нафти, газу будуть вичерпані через 30–50 років, вугілля – через 200–300 років. Енергетичні джерела – основа незалежності будь-якої держави.

Серед найбільших споживачів енергетичних ресурсів бюджетної сфери особливе місце займають заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО), які можна віднести до об'єктів соціального значення. Упродовж 2014/2015–2018/2019 н. рр. спостерігається тенденція до збільшення кількості здобувачів освіти за рівнем повної загальної середньої освіти, їх кількість зросла на 3,1 % (з 3 921 673 осіб у 2017/2018 н. р. до 4 041 652 осіб у 2018/2019 н. р.) [3, с. 20]. Безперечно, що для такої кількості осіб дуже важливим є створення належних умов навчання та праці в навчальному закладі.

Аналізуючи стан використання паливно-енергетичних ресурсів в освітніх закладах України, потрібно зазначити, що вони опалюються переважно централізовано, отримуючи тепло від котелень, що працюють на традиційному виді палива [4].

Питанням вивчення стану та перспектив підвищення енергетичної ефективності в закладах освіти присвячені численні праці як українських, так і зарубіжних вчених, серед яких О. Маляренко, А. Симборський, А. Калініченко, В. Калініченко, Л. Малинська, Р. Титко, А. Мандрика, М. Сотни, С. Антоненко, С. Сапожніков та ін.

Потрібно зазначити, що Україна має в своєму розпорядженні значний потенціал нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії. Перспективними напрямками розвитку джерел енергії в Україні є: біоенергетика, використання вторинних енергетичних ресурсів, вітрової і сонячної енергії, теплової енергії довкілля, освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих річок України.

Серед альтернативних джерел енергії в ЗЗСО України найчастіше перевага надається біопаливу. Згідно зі ст. 2 Закону України «Про альтернативні види палива», збільшення частки застосування біопалива є одним з основних пріоритетів державної політики у сфері альтернативних видів палива [5]. Успішні приклади модернізованих котелень, що працюють на біопаливі, вже функціонують в багатьох областях України. Переваги пеллет як

біопалива полягають у тому, що на їх виробництво використовується екологічна сировина (відходи деревини, пресована солома, лушпиння, тростина, сапропель, лігнин, макуха, жом, гній, пивна дробина, костриця льону), а також у відсутності особливих вимог для їх транспортування та збереження.

Встановлення сонячних батарей та/чи сонячних панелей на дахах освітніх закладів нададуть можливість забезпечити електричний струм у закладі (наприклад, для освітлення подвір'я, території, спортивних стадіонів закладів, роботи системи пожежної сигналізації чи відеоспостереження); підігрів питної води та води для господарських потреб. Крім того, з'явиться можливість зекономити витрати на теплоенергію, адже кліматичні умови України дозволяють розраховувати на сонячну енергію протягом квітня-жовтня щороку і, як наслідок, забезпечити оптимальний тепловий режим в приміщенні.

Альтернативою генерування енергії в закладі є встановлення вітрових установок в оптимальному та раціональному околі території закладу. З метою виховання екологічної культури, формування професійно-технічної компетентності такі установки є можливістю демонстрації учням роботи відновлювальних джерел енергії на практиці.

В канікулярний літній час сонячну та вітрову енергію можна використовувати на роботу насосних станцій для поливу клумб, роботи фонтанів тощо.

Слід зазначити, що стратегія енергозбереження в закладі передбачає комплекс заходів та врахування важливих факторів: утеплення стін, герметизація вікон та дверей; ізоляція трубопроводів; автоматичне регулювання подачі тепла, залежно від зовнішньої температури та часу доби; технологія раціонального споживання теплоносія; використання світлодіодних реле (для прикладу, для миття та сушіння рук); використання тепловідбивних екранів за радіаторами.

Враховуючи вимоги до освітнього простору закладу освіти, відповідно до принципів Нової української школи [6], має місце облаштування лавочок на батареях, підсвітка чи підігрів столиків для творчої роботи відповідно з піском, манкою та пластиліном.

Застосування альтернативних джерел енергії у сфері управління енергетичним господарством освітніх закладів може бути доцільним, тому що воно не тільки забезпечить значну економію бюджетних коштів, але й сприятиме досягненню цілей сталого розвитку ЗЗСО.

Бібліографічний список

1. Про енергозбереження : Закон України: редакція від 23.07.2017 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>.
2. Про альтернативні джерела енергії : Закон України : чинний від 20.02.2003 р. *Відомості Верховної Ради України*. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15/print>.
3. Освітня реформа: результати та перспективи. Інформаційно-аналітичний збірник. Київ : Інститут освітньої аналітики, 2019. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/Serpneva%20conferentcia/2019/Institut-osv-analitiki.pdf>.
4. Паливно-енергетичні ресурси України : Статистичний збірник / Держ. служба статистики України під кер. Піщейка В.О. Київ : ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2011. 316 с.
5. Про альтернативні види палива : Закон України від 21 травня 2009 р. № 1391-VI (1391-17). Верховна Рада України. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>.
6. Нова українська школа. URL : <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>.

Яненко Владислав Сергійович

помічник начальника екологічної лабораторії ТОВ «НВП «Екозахист»
студент

Максін Віктор Іванович

д-р хім. наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Скрипник Андрій Павлович

екологічний аудитор, заступник директора

Трачук Микола Анатолійович

провідний інженер-еколог
ТОВ «НВП «Екозахист»

м. Київ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ. ЗАКОНОДАВЧА ТА ІНВЕСТИЦІЙНА ПОЛІТИКА ДЕРЖАВИ

Україна має значний природний потенціал для реалізації вітроенергетичних проєктів, що визначає зацікавленість держави в розвитку галузі та приваблює вітчизняних та закордонних інвесторів. Загальний

економічний потенціал вітрової енергетики на основі супутникових даних та кліматичних моделей оцінюється Міжнародним агентством з відновлюваної енергетики (IRENA) у 119 ГВт – він є достатнім щоб з надлишком забезпечити електроенергією нашу країну в цілому, адже зараз потужність електростанцій всіх видів в державі складає 54 ГВт. Україна здатна ефективно використовувати енергію вітру в окремих просторових зонах, де наявні вітри з середньорічною швидкістю не менше 4–5 м/с. Станом на кінець II кварталу 2019 р. 66 % встановлених потужностей ВЕС зосереджені у 5 південних областях: Одеській, Миколаївській, Херсонській, Дніпропетровській, Запорізькій, що пов'язано з середньою швидкістю вітру понад 5 м/с [1, 2].

Одним із завдань вітчизняної енергетики є досягнення долі відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) у загальному енергобалансі країни до 11 %. Відповідно до положень Енергетичної стратегії України на період до 2035 р., потенціал для розвитку вітрогенерації в Україні, за різними оцінками, може досягати 10–15 ГВт [3]. При реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2035 р. (ЕСУ) очікується значний прогрес у розвитку відновлювальних джерел електроенергії (ВДЕ) завдяки збільшенню їх частки у кінцевому споживанні до 11 % (8 % від загального первинного постачання енергії (ЗПPE)), що забезпечується завдяки проведенню стабільної та прогнозованої політики у сфері стимулювання розвитку ВДЕ та у сфері залучення інвестицій. Успішне виконання завдань Енергетичної стратегії сприятиме виконанню Україною взятих зобов'язань зі Стратегії низьковуглецевого розвитку України до 2050 р., тобто досягти скорочення викидів парникових газів. Заміщаючи потужності теплових електростанцій розвитком сектору відновлюваної енергетики, зокрема вітроенергетикою, яка взагалі не дає відходів, в т.ч. і викидів парникових газів, зокрема вирішується важлива загальнодержавна задача щодо скорочення викидів парникових газів господарством країни. Про зацікавленість держави свідчить створення відповідної законодавчої бази та бюджетна підтримка галузі, зокрема, через інструмент «зеленого тарифу». Сьогодні «зелений тариф» забезпечує рентабельність виробництва електроенергії з нетрадиційних та поновлюваних джерел. Стимулювання розвитку ВДЕ в Україні сприяє у подальшому зниженню вартості їх будівництва за рахунок напрацювання досвіду [2, 4].

Основними завданнями держави у сфері впровадження та виробництва електроенергії з використанням ВДЕ є стимулювання залучення інвестицій для реалізації програми заміщення застарілих потужностей з генерації електроенергії, що мають бути виведені з експлуатації, новою високоефективною енергетичною інфраструктурою та підвищення рівня корпоративного управління суб'єктів господарювання, у тому числі їх

спроможності використовувати доступні інструменти внутрішнього та зовнішнього ринків капіталу й ресурсів енергетичного ринку України [4]. У результаті системної трансформації енергетична інфраструктура України з урахуванням реалізації проектів ВЕС має стати гнучким інструментом системи енергетичної безпеки України, базисом надійного енергозабезпечення споживачів та ланкою системи безпеки постачань електроенергії до Європейського Союзу зі східного напрямку [5].

Станом на сьогодні вітроенергетика в нашій країні стрімко розвивається. Так, за останні роки темпи будівництва ВЕУ високі, щорічно подвоюються введені потужності від вітроустановок. Більше 10 найбільших банків Європи інвестують вітроенергетичну індустрію. Більше 20 великих Європейських приватних інвесторів фінансують розвиток вітроенергетичної галузі в Україні. На сьогоднішній день в Україні великого значення набували інвестиційні проекти будівництва ВЕС з вітровими агрегатами з великою (більше 3 МВт) одиничною встановленою потужністю. Додамо, що у 2017 р. Україна стала членом Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії. Президентом України підписано Закон України «Про приєднання України до Статуту Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії» (IRENA). Це відкриває можливість подавати заявки на отримання пільгових кредитів на розвиток відновлюваної енергетики до Абудабівського фонду розвитку такої енергетики [2, 5].

До вищенаведеного необхідно додати, що енергія вітру не пов'язана з викидами шкідливих газів в атмосферу, забрудненням землі чи води відходами. За роки існування не було зафіксовано жодного нещасного випадку, пов'язаного з роботою вітрових турбін. Вітрові електростанції займають мало місця і легко вписуються в будь-який ландшафт, а також відмінно поєднуються з іншими видами господарського використання території. Це відновлювальне джерело енергії, що зменшує залежність від викопного палива, скорочує рівень викидів парникових та інших шкідливих газів і сприяє боротьбі зі зміною клімату [5].

Бібліографічний список

1. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/>.
2. Урядовий портал. Єдиний портал органів виконавчої влади України. URL: <https://www.kmu.gov.ua>.
3. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження

Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>.

4. Про альтернативні джерела енергії : Закон України № 555-IV від 20 лютого 2003 р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15>.

5. Офіційний сайт Української вітроенергетичної асоціації. URL : <http://uwea.com.ua/ua/>.

3. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Зубченко Олександр Миколайович

канд. техн. наук, доцент

Ряба Галина Павлівна

викладач

Соколенко Сергій Васильович

викладач

Якименко Людмила Анатолівна

викладач

Черненко Володимир Юрійович

студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж УНУС

м. Тальне

УСТАНОВКА ДЛЯ РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА

Сучасні твердопаливні котли забезпечують якісне екологічно чисте спалювання і високий ступінь автоматизації. В умовах постійного зростання ціни на газ в Україні вони почали користуватися шаленим попитом [1].

1. Переваги та недоліки сучасного опалювального обладнання

Тип опалення	Переваги	Недоліки
Котел на біопаливі	Працює на дешевому і екологічно чистому паливі	Вимагає частого обслуговування, а також багато місця для складування палива
Котел на вугіллі	Дешевий, працює на дешевому паливі	Сильно забруднює навколишнє середовище, обтяжливий в обслуговуванні
Конденсаційний котел	Має прийнятну ціну, не вимагає обслуговування, не дуже забруднює навколишнє середовище	З ростом ціни на газ зростає вартість його експлуатації
Тепловий насос	Низькі експлуатаційні витрати і не вимагає участі користувача;	Висока ціна

Тип опалення	Переваги	Недоліки
	експлуатація, не забруднює навколишнє середовище	
Сонячний колектор	Низькі експлуатаційні витрати, не має негативного впливу на навколишнє середовище	Ефективність роботи залежить від погоди, висока ціна
Рекуператор	Сприяє значному зниженню витрат на опалення	Досить дорога собівартість

Джерело: дані [2].

Нами поставлена задача підвищення ефективності використання теплової енергії твердопаливних котлів шляхом використання рекуператора, який розташовується по контуру вихлопної труби для відбору теплової енергії продуктів згорання, та скорочення часу нагрівання води в системі опалення.

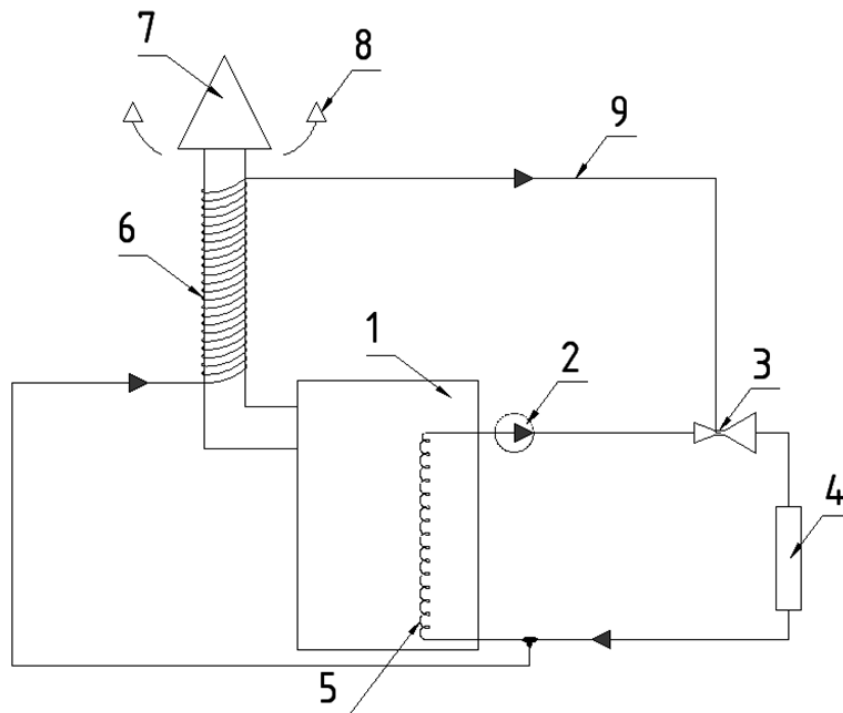


Рис. 1. Схема установки для рекуперації тепла від продуктів згорання твердопаливного котла

Джерело: дані [1].

Установка працює наступним чином:

При згоранні твердого палива в котлі 1 нагрівається спіраль 5 з водою та перекачується насосом 2 до енжектора. Продукти згорання 8 миттєво нагрівають димохід 7 температурою до 250 °С. Тепло з димоходу 7 забирає на себе рекуператор 6 та за допомогою водопровідної труби 9 віддає тепло в

систему опалення через інжектор 3, після чого змішана вода від котла 1 та рекуператора 6 поступає в систему опалення та радіатори 4.

Застосування нового конструктивного рішення в порівнянні з існуючими дає можливість використовувати енергію продуктів згорання за рахунок реалізації передачі енергії тепла від димоходу до рекуператора, що збільшить максимальне ККД пристрою до 80 % при низькій собівартості модифікованого котла.

Бібліографічний список

1. *Стефанов Е. В.* Вентиляция и кондиционирование воздуха. Санкт-Петербург : Изд-во «АВОК-Северо-Запад», 2005. 402 с.

2. *Пырков В. В.* Особенности современных систем водяного отопления. Київ : П ДП «Таю справи», 2003. 176 с.

3. Зубченко О. М. та ін. Рекуперация тепла твердотопливных котлов. Патент на корисну модель № 179996 від 19.11.2018 р.

Лиса Оксана Миколаївна

викладач

Чернівецький медичний коледж ВДНЗ України
«Буковинський державний медичний університет»
м. Чернівці

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК ЯК ЗАСІБ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Україна є однією з найбільш енергоємних країн світу, рівень її енергоефективності становить всього лише одну третину від аналогічного рівня середньоевропейської країни. Але в той же час, вона володіє величезним потенціалом підвищення ефективності практично у всіх галузях її економіки.

Сільські території займають більшу частину площі території України та характеризуються переважно вигідним географічним розташуванням, сприятливими природно-ресурсними, кліматичними та іншими умовами для проживання та ведення господарської діяльності. Виникає об'єктивна потреба у пошуку перспективних напрямів забезпечення сталого розвитку сільських територій, одним із яких, виступає відновлювальна енергетика [1].

Україна має великий потенціал для розширення використання біомаси в енергетичних цілях, здебільшого для теплопостачання. Країна має великі ресурси сільськогосподарських та лісогосподарських відходів, які є основною сировиною

для виробництва тепла та електроенергії з біомаси. Так, наприклад, загальні річні обсяги відновлюваних ресурсів біомаси становлять 115,5 млн т. Можливий енергетичний потенціал обсягу біомаси складає 22,0 млн т у. п., з яких технічно доступний енергопотенціал оцінюється в 13,2 млн т у. п. на рік [3].

В Україні працюють 11 тисяч сільгоспвиробників і 43 тисячі фермерів, які здатні нарощувати виробництво сільгоспкультур, збільшувати експортні показники, а також забезпечувати сировиною виробників біопалива. Згідно з оцінками Держенергоефективності, економічно обґрунтований потенціал біоенергії перевищує 800 ПДж/рік – що дорівнює чверті загального енергоспоживання України. До 2025 р. прогнозується зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12 % від загального первинного постачання енергії та не менше 25 % – до 2035 року [4, с. 27].

Одним із можливих способів одержання енергії з біомаси тваринного і рослинного походження є анаеробне їх зброджування в біогазових енергетичних установках. Крім виробництва енергії та добрив під час зброджування відходів сільського господарства і харчової промисловості такі установки виконують роль очисних споруд, що знижують хімічне і бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і переробляють органічні відходи в нейтральні мінералізовані продукти. А однією з найактуальніших екологічних проблем сьогодення є нагромадження органічних відходів, яке є джерелом біодеградації, забруднення навколишнього середовища та біобезпеки. Особливо складно вирішувати це питання дрібним фермерським та індивідуальним господарствам, які мають низьку інформованість, необізнаність у технологічних можливостях, відсутність спеціалістів у цій галузі, а також існують економічні проблеми. Гній у кращому випадку використовується у вигляді непідготовлених органічних добрив, у той час, коли він, як і інші органічні відходи, повинен підлягати утилізації. Одним із шляхів переробки органічних відходів є установки біогазу, які дають змогу ефективно та безпечно утилізувати гній із подальшим отриманням високоефективних органічних добрив та енергію у вигляді біогазу.

Біогаз має низьку переваг перед природним газом, а саме: біогаз виробляється із біологічної сировини, отже, його виробництво і спалювання є частиною природного циклу вуглецю, що не приводить до накопичення природного газу в атмосфері і виникненню парникового ефекту; знаходиться близько до споживача, немає необхідності транспортувати газ на великі відстані [2, с. 89].

Біогазові установки нескладно спорудити в індивідуальних фермерських господарствах у вигляді спеціальних ферментаторів для зброджування біомаси.

Біогазові установки мають ряд великих переваг: доступність; екологічність; можливість накопичення біогазу; використання цілорічно; джерело високоефективних органічних добрив, незалежність від погодних умов; регульована продуктивність; забезпечення господарства теплом, енергією та паливом.

На сьогоднішній час виробництво біогазу в індивідуальних господарствах відкриває широкі перспективи економічного зростання українського села, адже численні можливості його використання дозволять застосовувати біогаз у багатьох аспектах. Це не тільки енергетична незалежність, адже біогаз після попередньої очистки можна використовувати як джерело опалення будинків та інших споруд. Його можна застосовувати як біопаливо для автомобілів з газовими двигунами. Це одночасно дозволить вирішити проблеми з наявністю постійного джерела альтернативного палива в Україні та численні екологічні проблеми, загострення яких викликане використанням бензину, дизелю та хімічно створених паливно-мастильних матеріалів.

Проте, незважаючи на значну кількість переваг біогазу та безпосередньо потужний потенціал сільських територій для їх активного впровадження та використання, відновлювальна енергетика у сільській місцевості України не набула широкого розповсюдження. А отже економічні та правові умови для розвитку альтернативних джерел енергії потребують суттєвого доопрацювання.

Бібліографічний список

1. Відновлювальні джерела енергії: інформаційний портал електро-технічної галузі Proelectro.info: за матеріалами всеукраїнської галузевої газети «Електротема». 2008.

2. *Малиновська А. Ю., Передера С. Б.* Використання біогазових установок в індивідуальних господарствах : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. Полтава : РВВ ПДАА, 2019. 107 с.

3. *Клопов І. О.* Механізм державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми і перспективи економіки та управління.* 2016. № 1. С. 117–124.

4. REMAP – 2030. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року. Інформаційний матеріал. 57 с.

Samoilyk Iuliia

Doctor of economic science, Professor

Poltava State Agrarian Academy

Svystun Lyudmilla

PhD of economic science, Associate Professor

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

Poltava

THE PREREQUISITES FOR ENERGY-EFFICIENT RENOVATION OF RURAL HOUSING IN UKRAINE

The diagnostics of the housing sphere has been indicated the necessity of carrying out its complex energy efficient remediation. Renovation of a house is a complex carrying out of actions taking into account technical, economic, and social factors of a dwelling house in order to restore its original technical condition; achieving modern standards for its individual components and maximizing energy savings. Carrying out complex energy-saving renovation (or energy modernization) of the building allows: extend the life of the house; significantly reduce energy consumption; to reduce the owner's money for heating and electricity; significantly reduce greenhouse gas emissions; increase the market value of the housing; to provide comfortable and safe accommodation. This problem is actually for rural housing, the maintenance of which is very energy intensive and expensive.

At the beginning of 2019, the housing of Ukraine has been amounted to 993.2 million m² of total area. The housing fund of rural settlements has been accounted for 39.1 % of the total. Rural displacement has been uneven in Ukraine. The share of rural housing has been higher in the western regions and ranges from 14.06 % in Donetsk and 19.48 % in Dnipropetrovsk regions to 63.08 % in Zakarpattia. The rural housing dynamics analysis has been shown that rural housing the most significant increase during 2010–2018 in the Kyiv region – from 27.16 million m² in 2010 to 32.8 million m², or 20.8 %; in the Volyn region – from 12 million m² in 2010 to 13.3 million m², or 10.4 %; Ivano-Frankivsk – by 2.35 million m², or 12.2%; Lviv – by 2.7 million m², or 11.1 % (Fig. 1).

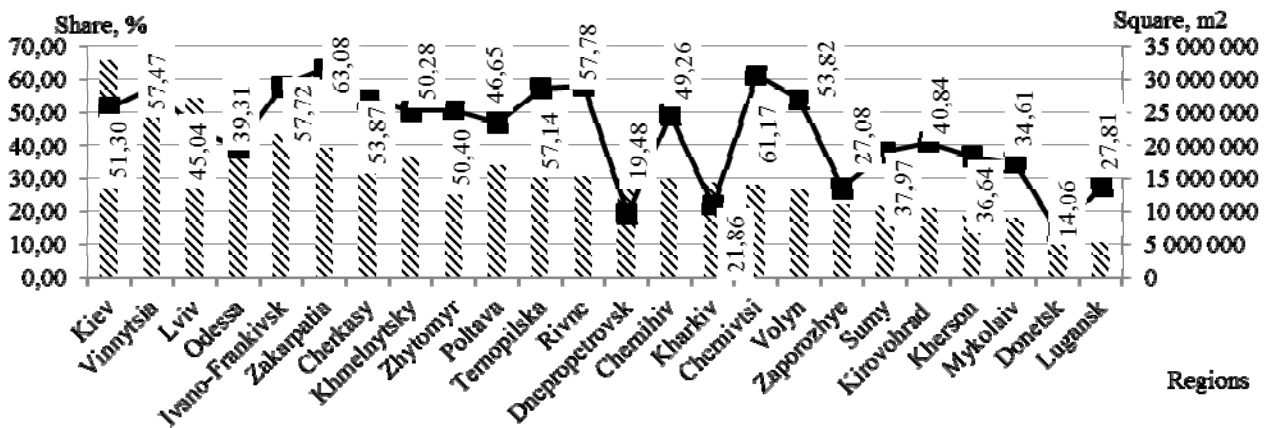


Fig. 1. Rating of the Ukraine regions by the rural housing square (m²) and its share in the total housing square of Ukraine (%)

Source: summarized by the authors on based [1].

The housing classification by years of development (Fig. 2) has been shown in, that about half of the housing has been put into operation in the postwar years and in the first period of industrial buildings (until 1970). A significant proportion of the country's housing, home to about 50 % of the population, has been in a state of disrepair or outdated and needs major overhaul.

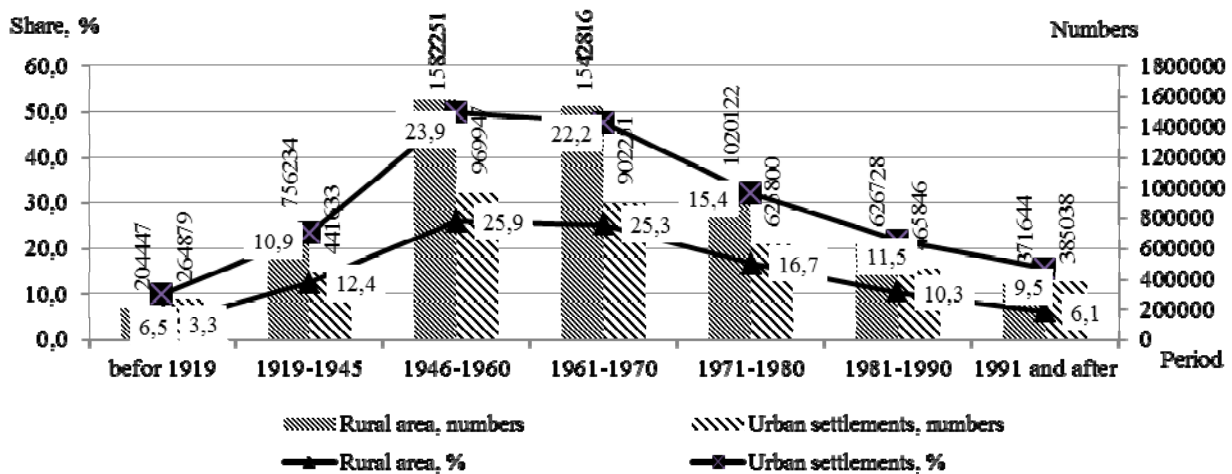


Fig. 2. The quantity and structure of the Ukrainian housing by years of construction

Source: summarized by the authors on based [2].

According to experts of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine, more than 70 % of the housing has been need thermo-modernization [3]. This need has been driven by the high level of buildings energy losses that were inherent in the construction technology used in the 1950s-1980s. Most of the heat is lost through the walls and the roof. Experimental data has been shown that the received energy consumption of the houses sector has been 25 million tons. Specific energy consumption, that is, the average energy productivity in Ukraine is 276 kWh /m² of energy consumed and varies from 145 to 327 kWh/m²

depending on the type of building and the climate zone in which the building is located. Only homes built later 2000s consume about 100 kW / m² per year, which meets current standards to date. These data has been indicated that the energy saving potential of the Ukrainian housing has been quite significant, which indicates the need for energy-saving reconstruction.

The results of calculation by State Agency for Energy Efficiency and Energy Conservation of Ukraine has been shown that the implementation of energy-efficient measures in the existing houses and improvement of their energy efficiency will provide to a reduction of total energy consumption by 15.3 million tonnes, or 60 %. 2/3 of savings accounts for low-rise buildings [4].

Thus, the energy savings potential in the housing sector, particularly in rural areas, has been significant. In general, the experience of developed countries has been pointed to the need for state regulation of energy saving processes in the housing sector and providing a purposeful policy to energy efficiency renovation of houses.

References

1. State Statistics Service of Ukraine. (2019). *Housing Fund of Ukraine. Statistical collection*, 90. URL : www.ukrstat.gov.ua.
2. State Statistics Committee of Ukraine. (2018). URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. In Ukraine, about 90 % of high-rise buildings require thermo modernisation (2016). URL : <http://www.nova.poltava.ua/v-ukraïni-blizko-90-bagatopoverxivok-potrebuyut-termomodernizacii>.
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2014). *National Energy Efficiency Action Plan for 2020*. URL : <http://sae.gov.ua/sites/default/files/documents/nats-plan-052014.doc>.

Сиротюк Ганна Володимирівна

канд. екон. наук, доцент

Янковська Катерина Сергіївна

канд. екон. наук

Львівський національний аграрний університет

м. Львів

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ – ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

Однією з найважливіших умов розвитку сільськогосподарських підприємств в умовах сталого розвитку є економічне, надійне, екологічно чисте енергетичне забезпечення. Процес виробництва у сільськогосподарських підприємствах можна розглядати як процес споживання енергії внаслідок перетворення енергетичних чинників виробництва у сільськогосподарську продукцію, що формує специфічне енергетичне середовище цих суб'єктів.

Аналіз визначальних тенденцій еколого-економічного розвитку в світовому й регіональному масштабах дає підстави стверджувати, що в сучасних умовах основою ефективної енергетичної політики виступають енергобезпека, енергоефективність, енергозбереження та екологічна гармонізація суспільного розвитку. Проблема енергоефективності та енергозбереженні приділена увага і у Стратегії сталого розвитку «Україна-2020» [1] та регіональних стратегіях, зокрема Стратегії Львівської області на період до 2020 р., де основними напрямками регіональної політики в контексті виконання взятих на себе зобов'язань України у сфері енергоефективності та відновлювальної енергетики є: стимулювання впровадження енергоефективних заходів; скорочення та заміщення споживання газу; розвиток та здійснення енергомоніторингу; стимулювання виробництва тепла та електроенергії з альтернативних джерел енергії; покращення інвестиційного клімату для розвитку енергоефективності та відновлювальної енергетики тощо [2].

На міжнародному рівні енергоефективність визнано як основний пріоритет енергетичних стратегій. У дослідженні Міжнародної енергетичної асоціації «Світовий енергетичний огляд» енергоефективність визначено важливим інструментом для послаблення напруження в постачанні енергоносіїв і часткового пом'якшення конкурентних цінових відмінностей на енергоресурси між регіонами, а також підкреслено, що «найкращий шлях до покращення енергетичної безпеки є низьковуглецева стратегія розвитку і акцент на енергоефективність» [3].

Сільськогосподарське виробництво має основну відмінність порівняно з іншими, що основним засобом виробництва є земля, рослина і тварина, що утворюють складні біотехнічні системи «людина – рослина (тварина) – машина – зовнішнє середовище». Складність цих систем пояснюється наявністю двох біологічних підсистем, кожна з яких є складна сама по собі, на відміну від технічних систем які використовують у промисловому виробництві. Енергетична складова цих систем суттєво відрізняється також від технічних систем, за походженням енергії.

Зменшення енерговитрат є важливим напрямом підвищення ефективності виробництва продукції та забезпечення її конкурентоспроможності. Економічний критерій ефективності виробництва відображається затратами сукупної праці на отримання продукції в енергетичних одиницях і слугує реальною основою регулювання ціноутворення. Найбільш об'єктивним показником ефективності виробництва продукції є критерій енергоємності продукції, на відміну від обсягу вартісних потоків, що відображаються її цінами.

Поділяємо думку авторів, що основними важелями, які впливають на підвищення енергоефективності, має стати економічний механізм, система заохочень і стягнень за нераціональне використання енергоресурсів і популяризація енергозбереження [4, с. 37].

Проблема підвищення рівня енергоефективності не може вирішуватися без урахування особливостей соціально-економічного розвитку регіонів, у низці яких вже створена певна локальна інфраструктура енергозбереження. Це впливає на зміст заходів з енергозбереження, які дозволяють підприємствам зменшити постійні витрати і споживання енергетичних ресурсів, що призведе до отримання сукупності економічних, соціальних і екологічних ефектів.

Найбільш адекватною реакцією на сучасні загрози в енергетичній сфері для України мають стати радикальні структурні реформи одночасно у всіх напрямках енергетичної політики: енергоефективність, формування конкурентних енергетичних ринків, диверсифікація енергопостачання, збільшення в енергетичному балансі частки альтернативних джерел енергії та видів палива. Разом з тим реалізація окремих напрямків енергетичної політики повинна враховувати регіональні і локальні особливості, оскільки сільськогосподарське виробництво є залежним від таких чинників, як якість земельних ресурсів і кліматичні умови, що мають просторовий характер.

Звідси, реалізація ефективної політики підвищення енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії дозволить нашій країні створити умови для зниження рівня енергоємності

валового внутрішнього продукту, впровадити дієвий механізм реалізації державної політики у сфері енергоефективності, відновлюваних джерел енергії.

Бібліографічний список

1. Стратегія розвитку Львівської області на період до 2020 р. URL : loda.gov.ua/upload/users_files/.../STRATEG_Ya_final_18.01.2016.docx (дата звернення: 03.11.2019 р.).

2. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»: Указ Президента України №5/2015 від 12.01.2015 р. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#n10> (дата звернення: 06.11.2019 р.).

3. World Energy Outlook 2019. URL : <https://www.iea.org/weo2019/> (дата звернення: 13.11.2019 р.).

4. *Воловоденко Л. В.* Проблеми використання енергоресурсів в системі економічного розвитку регіонів України. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету. Сер. Економічні науки.* 2013. № 4 (24). С. 32–38.

Черевко Ірина Василівна

канд. екон. наук, доцент

Львівський національний аграрний університет

м. Львів

ВИРОЩУВАННЯ НІШЕВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР ЯК ЧИННИК ЗРІВНОВАЖЕНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Зрівноважений розвиток сільських територій передбачає збалансованість основних сфер сільського життя – економічної, соціальної та екологічної. В їх органічній сукупності об'єктивно провідну роль відіграє економічна сфера, оскільки для вирішення соціальних і екологічних потреб потрібні відповідні кошти, які можуть бути генеровані власне у сфері економіки, хоча будь-який дисбаланс у розвитку всіх цих трьох компонентів зрівноваженого розвитку автоматично виключає сам аспект його зрівноваженості. В сучасних умовах у сфері економіки на селі в Україні провідною галуззю є і, виходячи із тенденцій, ще довгий час буде залишатись сільське господарство. Серед усієї різноманітності можливих напрямів його розвитку заслуговує особливої уваги розвиток нішевого виробництва, яке в найбільш загальному вигляді можна класифікувати на продовольче та непродовольче. В останній групі досить перспективним є вирощування нішевих енергетичних рослин – швидко

зростаючих багаторічних кущів і спеціальних однорічних рослин з високим вмістом сухої маси для використання її як палива [3].

Зазначений напрям розвитку сільського господарства дозволяє вирішувати низку проблем загального розвитку сільських територій: економічні – шляхом створення можливості для розвитку місцевих виробників та власників сільськогосподарських земель, переробників сільськогосподарської енергетичної сировини; соціальні – одержання додаткових доходів, підвищення рівня зайнятості місцевого населення та зростання рівня їх добробуту; енергетичні та екологічні – забезпечення енергетичних потреб альтернативними видами палива.

Особливо дрібні і середні сільгоспвиробники зацікавлені у тому, щоб на відносно невеликій ділянці вирощувати максимально рентабельні культури. Варто зазначити, що в Україні налічується 32 тис. малих фермерських господарств. Майже у половини з них розмір земельного банку становить від 20 га до 100 га. І найголовніше для таких господарств – це вибір спеціалізації свого виробництва, а вирощування нішевих культур має безліч перспектив [1]. Вибір характеру і виду вирощуваної нішевої культури залежить від конкретних умов виробника та його преференцій – продовольча чи непродовольча, енергетична чи технічна і т. п. Критерієм оптимальності такого вибору в кінцевому підсумку є розмір одержуваного ефекту у розрахунку на одиницю використаної площі, який залежить також від вміння і можливостей виробника ефективно розпорядитись одержаним результатом. В умовах здорожчання традиційних джерел енергії власне біоенергетичний напрямок як високоефективна ніша розвитку сільського господарства може вирішити низку проблем як самих виробників біосировини, її переробників на безпосереднє джерело енергії у вигляді палива, так і їх споживачів. В Україні є величезний потенціал щодо вирощення енергетичних рослин – завдяки ним в рік можна замінити майже 20 млрд м³ газу – річний видобуток газу [2].

На сьогоднішній день відомо близько 20 видів швидкоростучих рослин, які можна вирощувати для отримання рослинної біомаси – евкаліпт, тополь, верба, міскантус та інші. Зібрана біомаса використовується для виробництва теплової та електричної енергії, може бути сировиною для виробництва твердого біопалива, як паливні гранули і брикети [3]. В Україні близько 4 млн. га малородючих земель сільгосппризначення, які є розпайовані, але вести на них традиційне сільське господарство не вигідно, але більшість із цих площ якнайліпше підходять для вирощування енергетичних культур – верби, тополі, міскантусу, світчграсу та інших [4]. В умовах України, яка знаходиться у помірній кліматичній зоні, для вирощування як енергетичної рослини найкраще підходять сорти швидкоростучої верби, виду *Salix Viminalis*. Прикладом

рентабельної організації вертикально інтегрованого кластера з вирощування енергетичної верби, її переробки пелети та брикети та використання цього палива у х сучасних біопаливних котлах є закладка 150 га вербових плантацій і будівництво трьох біопаливних котелень у селищі Іваничі на у Волинській області, що було здійснено агроенергетичною компанією Salix Energy спільно з «Аванті-Девелопмент» і що дозволило повністю відключити від газу комунальні підприємства цього селища з населенням близько 7000 осіб.

Однією із популярних енергетичних рослин європейської кліматичної зони, є швидкоростуча енергетична культура міскантус (слонова трава). За рахунок високої врожайності сухої біомаси (до 25 т/га), високої теплотворної здатності (5 кВт/год./кг або 18 МДж/кг), низької природної вологості стебел на час збирання (до 15 %), міскантус є однією з найефективніших рослин для виробництва біопалива, порівняно з іншими культурами [5]. Але на жаль, маючи сприятливі кліматичні умови для вирощування в Україні, наразі ця рослина у великих масштабах тут майже не вирощується.

В обох наведених випадках треба бути готовим до «довгих» інвестицій, оскільки період окупності у випадку енергетичної верби досягається лише при зборі другого врожаю – на шостий рік після саджання, у випадку – на третій-четвертий. Перевагою є те, збирати урожай з однієї плантації можна мінімум 25 років, витрачаючись лише на сам цей збір, бо ці культури не потребують додаткових затрат на досушування, а склади для її зберігання не потребують особливих вимог і витрат.

Бібліографічний список

1. Експерти розповіли, які нішеві культури вигідно вирощувати малим та середнім господарствам в Україні. 2018. URL : <https://superagronocom/news/4196-eksperti-rozpovili-yaki-nishevi-kulturi-vigidno-viroschuvati-malim-ta-serednim-gospodarstvam-v-ukrayini> (дата звернення 01.09.2019 р.).

2. Енергетичні культури можуть замінити річний видобуток газу в Україні. 2017. URL : <https://propozitsiya.com/ua/energetichnimi-kulturami-v-ukrayini-mozhna-zamistiti-richniy-vidobutok-gazu> (дата звернення 11.09.2019 р.).

3. Енергетичні рослини. 2018. URL : <https://www.salix-energy.com/energetichni-roslini> дата звернення 01.09.2019 р.).

4. Скільки можна заробити на вирощуванні енергетичних культур. 2018. URL : <https://landlord.ua/news/analytika/skilki-mozhna-zarobiti-na-viroshhuvanni-energetichnih-kultur/> (дата звернення 11.09.2019 р.).

5. *Степанушко Л.* Міскантус гігантський: гаряча пропозиція. 2017. URL : <https://propozitsiya.com/ua/miskantus-gigantskiy-goryachee-predlozhenie> (дата звернення 11.09.2019 р.).

4. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Білявська Людмила Григорівна

канд. с.-г. наук, доцент

Білявський Юрій Вікторович

канд. біол. наук

Гроза Юрій Вікторович

ЗВО спеціальності 201 – «Агрономія»

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ СОЇ У ФОРМУВАННІ ДЖЕРЕЛ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ

Враховуючи необхідність формування джерел відновлювальної енергії, слід всебічно вивчати потенціал рослинного ресурсу, особливо рештки сої. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 р. занесено більше 200 сортів сої культурної [1, 2]. Кожний створений сорт має свої особливості. Вихід побічної продукції встановлюють за допомогою узагальненої оцінки енергетичного потенціалу біомаси [3, 4]. За даними науковців, енергетичний потенціал решток сої складає 3800 ккал/кг. Розрахунки економічної та біоенергетичної ефективності підтверджують цінність біомаси сої у формуванні джерел відновлювальної енергії [5, 6].

Величина теоретичного та технічного потенціалу відходів є досить нерівномірною по роках і залежить, від технології збирання врожаю та урожайності сортів сої.

Метою досліджень було встановити рівень сортової специфіки у формуванні основної та побічної продукції сої. Експеримент проводився протягом 2015–2018 рр. (лівобережна Лісостеп України).

За обсягами виробництва сої Україна займає перше місце у Європі і входить до дев'яти найбільших країн-виробників цієї культури у світі. Її виробництво і посівні площі в Україні стрімко зростають. Так, у 2009 р., площі під соєю становили близько 644 тис. га, у 2015 р. – 1922,2 тис. га. У 2017 р. – площа 1981,9 тис. га, урожайність – 1,97 т/га, валовий збір – 3899,4 тис. т, у 2018 році – відповідно 1728,5 тис. га, 2,38 т/га й 4461,3 тис. т. Так, у 2011, 2016 і 2018 рр. середня урожайність сої в Україні досягла максимального рівня – 2,3–2,4 т/га.

На сьогодні, умови території Полтавської області більше відповідають умовам степовій зоні України: середньорічна кількість опадів – 425–450 мм, гідротермічний коефіцієнт – 0,8–0,9. Українськими селекціонерами створені сучасні сорти сої різних груп стиглості, які добре пристосовані до різних кліматичних умов України. Потенціал урожайності скоростиглих сортів нового покоління становить 2,5–2,8 т/га, ранньостиглих – 2,7–3,0 т/га, середньостиглих – 3,2–3,8 т/га, пізньостиглих – 4,3–5,0 т/га. Теоретичний та енергетичний потенціал рослинних решток сої для використання в енергетичних цілях складає близько 50 %. Так, на 1 тону зібраного насіння сої припадає до 1 т решток. Ціна реалізації соломи (додатковий прибуток) – 500 грн/т. За даними вчених, коефіцієнт відходів зернобобових культур умовно дорівнює 1,0; коефіцієнт втрат – 0,1; а коефіцієнт енергетичного використання – 1,0. У сої, ці показники – відповідно: 1,2–2,3; 0,1 і 1,0.

Основними показниками за проведення біоенергетичного оцінювання технології є вихід валової енергії на 1 га посіву, затрати енергії на 1 га посіву та коефіцієнт енергетичної ефективності. Аналіз показників енергетичної ефективності показав, що в середньому за 2009–2014 рр. середній вміст загальної енергії у врожаї сої по різних сортах був відмічений на рівні 39000 (ранньостиглі сорти) – 45000 (пізньостиглі) МДж/га. При цьому, затрати енергії на вирощування сортів сої складали відповідно 17000–17500 МДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,28–2,60. Затрати сукупної енергії за вирощування сої були в межах 17000–25500 МДж/га. Слід зауважити, що підвищенню виходу енергії з урожаєм забезпечує передпосівна обробка насіння сої біопрепаратами в комплексі з мікродобривами.

З метою визначення потенційної продуктивності рослинних решток сої проаналізовано по 100 рослин різних сортів сої. Визначили їх середню масу однієї рослини з насінням (20–60 г), масу насіння (10–30 г або 40–50 %) та маса решток сої з 1 рослини (стебла та стулки бобів) – 15–35 г або 40–60 %.

В перерахунку на 1 га, за густоти стояння рослин 700 тис. шт./га, потенційна маса решток сої (стебла та стулки бобів) може становити 2–3 т.

Нами були вивчені сорти різних груп стиглості. За середньої вартості соєвих решток в розмірі 500 грн т та враховуючи їх валовий збір на 1 га, загальна вартість побічної продукції за сортами різної групи стиглості була наступною: сорту Антрацит – 16450 грн/га, сорту Алмаз – 17700 грн/га, сорту Васильківська – 21100 грн/га.

Перебування соєвих решток на полі призводить до зміни її вологості до 14–17 % ($Q=14-15$ МДж/кг) та сприяє вимиванню хлору та калію, що підвищує якість відходів як палива.

Таким чином, Полтавська область має значний потенціал альтернативного енергетичного соєвого продукту. Коефіцієнт рослинних решток сої коливається в межах від 1 до 1,8 та залежить від особливостей сорту. Вихід поживних решток з 1 га (т) у сорту Антрацит – 3,29 т за врожайності 2,35 т/га, у сортів Алмаз і Васильківська, відповідно 3,54 і 4,22 за врожайності 2,53 і 4,22 т/га. За площі сої в 2016 році 182,4 тис. га, вихід поживних решток становив близько 1232,9 тис. т. При реалізації цієї додаткової продукції, як сировини для біопалива, можна отримати 616450,0 грн. Використання побічної продукції сої, як біосировини, не має негативного впливу на економічну, екологічну та продовольчу безпеку країни.

Бібліографічний список

1. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 р (документ станом на 05.05.2016 р.). URL : <http://minagro.gov.ua/uk/ministry?nid=21767>.
2. *Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А.* Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ : Аграрна наука, 2011. 548 с.
3. Білявська Л. Г. Особливості якісного складу насіння сої за різних умов вирощування. *Зб. наук. пр. наук.-практ. конф. проф-виклад. складу ПДАА* (за підсумками наук.-досл. роботи в 2016 році. Полтава, 17–18 трав. 2017 р.). Полтава : РВВ ПДАА, 2017. С. 193–194.
4. *Голуб Г. А., Лук'янець В. О., Субота С. В.* Теплота згоряння та умови спалювання соломи. *Науковий вісник НУБІП України*. 2009. Вип. 134, ч. 2. С. 275–278.
5. *Артеменко С. Ф., Ковтун О. В.* Економічна та біоенергетична ефективність застосування різних препаратів та регуляторів росту при вирощуванні сої в умовах північного Степу України. *Зернові культури*. № 1, т. 3. 2019. С. 191–198.
6. *Калініченко О. В.* Теоретична сутність категорій «енергетична ефективність» та «енергетична ефективність у рослинництві». *Економіка АПК*. 2018. № 10. С. 86–93.

Божко Людмила Юхимівна
канд. геогр. наук, доцент
Барсукова Олена Анатоліївна
канд. геогр. наук, доцент
Вінницька Олена Сергіївна
магістр

Одеський державний екологічний університет
м. Одеса

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Урожай сільськогосподарських культур створюють наявність біологічних властивостей рослин, сукупність технологічних заходів вирощування рослин, особливості ґрунтового покриву та погодних умов і клімату, соціальна значущість продукції та її економічне значення.

Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову та технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є, насамперед, однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного крупнозерного дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9–11 % білка, 82–85 % крохмалю. За розмірами посівних площ серед зернових культур в Україні ярий ячмінь займає друге місце після озимої пшениці. Середній урожай ярого ячменю по території України коливається від 25 до 30 ц/га.

Урожайність ярого ячменю залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є світло, тепло, волога, мінеральне живлення тощо. Зміни клімату, які особливо відчутні в останнє десятиліття, спричиняють зміну агрокліматичних умов вирощування ярого ячменю, які, в свою чергу, спричиняють зміну темпів розвитку культури, показників формування її продуктивності, яка значною мірою визначає рівень врожайності.

Метою дослідження є оцінка впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування ярого ячменю у Хмельницькій області. При виконанні дослідження в якості вхідної інформації були використані дані багаторічних агрометеорологічних спостережень (1986–2005 рр.) мережі гідрометеорологічних станцій, розташованих у Хмельницькій області, та розраховані за кліматичним сценарієм *A2* показники за два періоди: 2011–

2030 рр. – перший розрахунковий період, 2031–2050 рр. – другий розрахунковий період.

Сівба ярого ячменю у Хмельницькій області за середніми багаторічними даними відбувалась наприкінці першої (9.IV) декади квітня. За сценарними розрахунками в період до 2030 рр. терміни сівби будуть майже співпадати з середніми багаторічними. Терміни сівби наставатимуть в період з 2031 по 2050 рр. на 6 днів раніше середніх багаторічних, тобто сівба буде проводитись на початку квітня (табл. 1).

1. Фази розвитку ярого ячменю за середніми багаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату A2 в періоди (2011–2030 рр.) і (2031–2050 рр.)

Період, роки	Сівба	Сходи	Колосіння	Воскова стиглість	Тривалість вегетаційного періоду, дні
Хмельницька область					
1986–2005	9.IV	24.IV	15.VI	16.VII	98
2011–2030	7.IV	21.IV	17.VI	16.VII	100
Різниця	-2	-3	+2	-	+2
2031–2050	3.IV	19.IV	13.VI	16.VII	104
Різниця	-6	-3	-2	-	+6

Тривалість вегетаційного періоду за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) становила 98 днів. У зв'язку з відмінністю дат настання початкових фаз розвитку за сценарієм зміни клімату A2 в перший розрахунковий період (2011–2030 рр.) тривалість вегетаційного періоду в цій області буде співпадати і становитиме 100 днів. В період з 2031 по 2050 рр. тривалість вегетаційного періоду становитиме біля 104 дні. Збільшення тривалості вегетаційного періоду пояснюється тим, що в результаті погіршення умов вологозабезпечення та зниження температури тривалість окремих між фазних періодів збільшується, а це збільшує загальну тривалість вегетаційного періоду. Середня багаторічна температура в Хмельницькій області за період з 1986–2005 рр. від сходів до колосіння становила 13,9 °С. За сценарієм зміни клімату A2 в період з 2011 по 2030 рр. від сходів до колосіння середня температура спостерігатиметься 12,6 °С. В другий період (2031–2050 рр.) середня температура від сходів до колосіння становитиме 13,3 °С, що буде на 0,6 °С нижче температури базового періоду.

В період від сходів до колосіння кількість опадів за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) становила 100 мм, а за сценарієм зміни клімату A2 (2011–2030 рр.) опади збільшаться в перший період на 6 %. В

другий період сума опадів від сходів до колосіння зростає і буде на 48 % вищою від середніх багаторічних сум.

Вологозабезпеченість посівів ярого ячменю за середніми багаторічними значеннями від сівби до колосіння складала 0,65 відн. од. За умов реалізації сценарію зміни клімату A2 за період 2011–2030 рр. вологозабезпеченість посівів ячменю зростає на 15 %. В другий розрахунковий період вологозабезпеченість за сценарними даними зростає – на 8 %. В період від колосіння до воскової стиглості вологозабезпеченість зростатиме і в перший і в другий розрахункові періоди на 6–15 % відповідно.

Бібліографічний список

1. *Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.* Рослинництво : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

2. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України : монографія ; під ред. С. М. Степаненко, А. М. Польового, Є. П. Школьного. Одеса : Екологія, 2011. 696 с.

Вишневська Оксана Василівна

канд. с.-г. наук, старш. наук. співр.

Ратошнюк Віктор Іванович

канд. с.-г. наук, старш. наук. співр.

Маркіна Ольга Валеріївна

наук. співр.

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

м. Житомир

ЗЕРНОБОБОВІ В ЗЕЛЕНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

За даними Biteco-energy вихід біогазу з силосної маси з участю зернобобових становить 183,4 м³/т при збиранні в фазу цвітіння та 75,4 м³/т з вмістом метану 54,1 % та 55,9 % [1]. Регіони України мають значні ґрунтово-кліматичні відмінності тому в специфічних умовах зони Полісся необхідно проводити пошук серед сортового та видового асортименту зернобобових культур найбільш придатних ресурсів для регіону. За результатами пошукових досліджень виділено спектр адаптованих однорічних бобових культур, серед них, пелюшка, люпин вузьколистий, горошок паннонський.

Оцінку ресурсного потенціалу зернобобових культур як поновлюваних вегетативних джерел проводили за комплексною їх оцінкою. В дослідженнях

вивчали особливості формування врожаю їх побічної продукції, емпіричного виходу біогазу з переробленого субстрату та визначення вмісту поживних речовин в продуктах бродіння вегетативної біомаси. Дослідження проводились в Інституті сільського господарства Полісся НААН (50° 57' 32' пн. ш, 28° 43' 50' схд) у двофакторному короткостроковому польовому досліді за схемою представленою в таблиці 1 та в лабораторних метантеках.

За результатами досліджень встановлено, що за врожайністю відновленої вегетативної біомаси (побічної продукції) виділились сумішки сорго цукрове + пелюшка (2,0–2,8 т/га), пелюшка + овес (1,4–1,7 т/га) та тритикале озиме + горошок паннонський (1,3–1,7 т/га).

Хімічним аналізом встановлено, що в органічній сухій речовині побічної продукції зернобобових культур міститься фактичної метаногенної енергії 1 кг сухої маси даних культур на рівні від 9,32 до 13,78 МДж/кг, що складає 61–75 % від теоретичної теплової енергії (табл. 1). Відповідно, досяжний вихід біогазу становить 0,444–0,656 м³/кг, метану – 0,222–0,328 м³/кг (50 % від кількості біогазу). Коефіцієнт розщеплення біомаси культур відповідає 0,61–0,75 %.

1. Продуктивність, вміст теплової та метаногенної енергії та вихід її з одиниці площі зернобобових культур

Сумішка	Система удобрення	Врожай, т/га		Фактична енергія, що перетворюєть ся в енергію біогазу, МДж/кг	Фактич ний вихід біогазу, куб. м/кг (Vф)	Вихід з одиниці площі,		
		зерна	побіч- ної			Емф, гКал/ кг	біогазу Vмф, м ³	метану Vмф, м ³
Тритикале озиме + горошек паннонський	1	1,1	1,32	10,35	0,493	3,02	602	304
	2	1,2	1,44	10,34	0,492	3,29	656	331
	3	1,4	1,68	10,39	0,495	3,86	769	388
Пелюшка + овес	1	1,3	2,34	10,85	0,517	5,61	1119	565
	2	1,1	1,98	10,93	0,520	4,78	953	481
	3	1,2	2,16	11,12	0,530	5,31	1058	534
Пелюшка + сорго цукрове	1	0,5	2,0	9,33	0,444	2,89	575	291
	2	0,5	2,0	9,45	0,450	2,89	577	291
	3	0,7	2,8	9,57	0,456	4,15	826	417
Люпин вужколистий	1	0,5	0,55	13,54	0,645	3,56	710	358
	2	0,4	0,44	13,32	0,634	3,50	698	353
	3	0,6	0,66	13,78	0,656	3,62	722	365
Люпин вужколистий + ячмінь ярий	1	0,4	0,48	10,80	0,515	2,84	566	286
	2	0,8	0,96	10,76	0,512	2,83	564	285
	3	0,9	1,08	10,63	0,506	2,80	557	281

НІР_{05 заг}=0,21; НІР_{05 АВ}=0,05; НІР_{05 А}=0,12; НІР_{05 В}=0,09 т/га.

Примітки: 1 – контроль; 2 – N₃₀P₆₀K₉₀; 3 – P₆₀K₉₀ + інокуляція.

Джерело: авторські дані.

Оцінка відновлюваної вегетативної сировини показала, що зернобобові культури забезпечують вихід з одного гектара теоретичної енергії 2,79–5,62 гКал/кг, що перетворюється у біогаз, кількість якого становить 557–1118 м³/кг та метану – 281–565 м³/кг (1 м³ = 2кВт). Максимальні показники встановлено у сумішок пелюшка + овес (4,78 гКал/кг, 953–1119 та 481–565 м³/кг) та пелюшка + сорго цукрове (2,89–4,15 гКал/кг, 575–826 та 291–417 м³/кг), відповідно, енергії, біогазу та метану.

Встановлено, що в результаті анаеробного зброджування вегетативної маси зернобобових культур вміст корисних елементів в рештках змінювався по різному. Так, азот збільшувався на 3–69 % (за винятком люпину вузьколистого), а фосфор і калій навпаки – зменшуються на 11–63 % (за винятком люпину вузьколистого по фосфору) в порівняно до його вмісту в вегетативній масі (табл. 2).

При тривалості бродіння протягом десяти днів вміст азоту в рештках становить 1,34–2,44; фосфору – 0,26–0,62, калію – 0,93–1,59 %, залежно від культури. При бродінні протягом двадцяти днів встановлено збільшення вмісту азоту в субстраті на 4–17 % порівняно до вмісту елементів, які отримали в субстраті при бродінні 10 днів, при 30 днів – на 9–23 %, при 40 – на 2–12 % залежно від культури (за винятком рештків з люпину вузьколистого). Така ж тенденцію відмічено по фосфору і калію.

2. Вміст хімічних елементів у переробленому субстраті зернобобових культур залежно від тривалості їх бродіння, %

Культура	Азот					Фосфор					Калій				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Тритикале озиме + горошок панонський	1,68	1,99	2,20	2,41	2,51	0,30	0,26	0,35	0,39	0,42	1,57	0,58	0,69	0,82	0,91
Сорго цукрове + пелюшка	1,44	2,44	2,54	2,68	2,75	0,58	0,40	0,41	0,44	0,49	1,59	0,82	0,93	0,93	1,15
Овес+пелюшка	1,18	1,34	1,44	1,65	1,79	0,53	0,34	0,38	0,45	0,46	0,93	0,82	0,93	0,93	1,15
Люпин вузьколистий + ячмінь ярий	1,58	1,63	1,91	2,18	2,45	0,58	0,47	0,52	0,55	0,60	1,59	0,74	0,80	0,88	1,13
Люпин вузьколистий	1,72	1,50	1,77	2,25	1,09	0,54	0,62	0,64	0,65	0,28	1,37	0,77	1,07	1,24	0,74

Примітки: 1 – до переробки; 2 – 10 днів бродіння.

Джерело: авторські дані.

Таким чином, при внесенні переробленого субстрату культур, з однією тонною органічної маси зернобобових культур в ґрунт надійде від 3,0 до 26,8 кг азоту, 2,6–6,5 кг фосфору та 0,5–12,4 кг калію, багаторічних трав відповідно – 8,8–53,1, 2,3–6,1 та 6,0–14,3 кг.

Бібліографічний список

1. Выход биогаза из разных видов субстратов. URL : <http://www.biteco-energy.com/vyhod-biogaza-iz-razlichnogo-syrya/> (дата звернення: 10.02.2019 р.).

Горобець Максим Вікторович

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Писаренко Павло Вікторович

доктор с.-г. наук, професор

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ВПЛИВ БІШОФІТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧНОЇ СОЛОМИ

Солома є побічним продуктом вирощування різних сільськогосподарських культур, насамперед – зернових. Площа в Україні під зерновими становить майже 14 млн га, і в кінцевому результаті їхнього вирощування, окрім основної продукції, щороку отримують 78–95 млн т соломи (і ця кількість із року в рік зростає). Традиційні напрями використання соломи зернових культур: підстилка для тварин; корм для тварин; польова мульча та органіка – подрібнення з наступним заробленням у ґрунт (наприклад, під час оранки) для збільшення вмісту гумусу й підвищення ґрунтової родючості [3].

Але є й інше застосування цього побічного продукту сільськогосподарського виробництва. У низці країн ЄС її вже впродовж десятиліть використовують як паливо – джерело для виробництва як тепла, так і електроенергії. Як ЄС, так і Україна чітко заявили про своє бажання сприяти активнішому використанню біомаси для виробництва енергії.

Європейський Союз законодавчо визначив стратегічні цілі: обсяги виробництва енергії з поновлюваних джерел збільшити на 16 % загального споживання до 2020 року, а також окреслив конкретну мету щодо виробництва тепла – заміщення 12 %. Ці обидва показники набагато перевищують реальні поточні обсяги виробництва біомаси в ЄС. Таким чином, в українських фермерів є перспективний ринок збуту виробленої біомаси в ЄС (особливо це стосується виробництва пелет та гранул із соломи, які добре транспортуються) [1].

Ячна солома – це сировина (біомаса), яка є в надлишку в Україні. Із загального обсягу виробництва соломи, зазначеного вище (78–95 млн т), можна використовувати для виробництва енергії 3,5–30,0 млн т. Традиційно ціни на солону дуже нестійкі, але контракти із фіксованою ціною будуть, ймовірно, значно привабливішими для виробників соломи. Спалювання цього побічного

виробничого матеріалу можна використати для нагрівання води та опалювання приміщень, обігрівання теплиць, сушіння зерна, отримання електричної енергії та інших цілей.

Спалювати сухі відходи сільськогосподарського виробництва для отримання тепла в 2,5–5,0 разів вигідніше, ніж використовувати газ. Солома – це нейтральне паливо щодо утворення CO₂, і саме тому вона відіграє важливу роль у ланцюжку вироблення й постачання «зеленої», тобто екологічно-безпечної енергії. Ячна солома, що застосовується як паливо, зазвичай містить 14–20 % вологи, яка випаровується під час горіння.

Суша речовина, що залишилась, становить менш ніж 50 % вуглецю, 6 % водню, 42 % кисню й невеликих кількостей азоту, сірки, кремнію та інших мінералів, у тому числі лужних (на основі натрію й калію), та хлоридів. Отже, виходячи з цих даних, впливає, що спалювання 1 кубічного метру газу еквівалентне спалюванню 2,34 кг гранул (пелет) із соломи. Але солوم'яні гранули за ціною набагато доступніші. Таким чином, для населення використання гранул із соломи вдвічі вигідніше, порівняно з газом, а для агрофірм – навіть утричі [3].

Дослідження проводили протязі 2017–2019 років по вивченню норм, строків, способів внесення бішофіту на посівах ячменю ярого у вигляді робочого розчину різних норм внесення на території ФГ «Горобець» Решетилівського району Полтавської області.

Ґрунти – чорнозем опідзолений, важкосуглинного механічного складу. Орний шар мав наступну агрохімічну характеристику: рН (сольове) 5,6–6,5; гідролітична кислотність 1,33–1,79 мг-екв., сума поглинутих основ 24,3–26,7 мг-екв. на 100 г ґрунту; ступінь насиченості основами 82–86%; вміст гумусу 3,03–3,19 %; вміст рухомих форм фосфору і калію відповідно 7–9 і 11–14 мг на 100 г ґрунту.

Розчин бішофіту використовували тільки для позакореневого підживлення рослин. Дані про урожайність соломи заносили до табл.

Вплив норм внесення бішофіту на урожайність ячної соломи (ц/га)

Норма внесення бішофіту, л/га	Роки			Середня урожайність	Приріст урожаю	
	2017	2018	2019		ц/га	%
Без бішофіту	19,3	21,7	17,9	19,6	–	–
200	19,6	21,7	20,0	20,4	0,8	3,9
400	20,3	22,1	19,8	20,7	1,1	5,3
600	21,5	22,1	21,5	21,7	2,1	9,6
800	24,0	23,3	20,7	22,6	3,0	13,2
1000	24,6	24,0	23,3	23,9	4,3	17,9
1200	24,9	25,2	23,4	24,5	4,9	20,0
НІР _{0,05}	1,9	1,7	2,4	–	–	–

Джерело: авторські дослідження.

Позакореневе підживлення бішофітом проводили за допомогою ранцевого обприскувача. Досліди проводили у триразовій повторності. Облікова площа ділянок складала 10000 м². Обліки, спостереження та аналізи в дослідах проводили за загальноприйнятими методиками. В таблиці зазначено співвідношення між урожайністю соломи із різними дозами застосування бішофіту в проміжку між 2017–2019 роках. Чим більшою була норма витрати робочого розчину на гектар, тим більшим був показник приросту урожайності ячної соломи. Він визначався в кількості зібраних центнерів соломи з гектару та у відсотковому співвідношенні.

З наведеної таблиці видно, що вплив бішофіту на ячмінь ярий є позитивним для збільшення урожайності соломи як альтернативного джерела енергії.

Отже, можна стверджувати, що розчин бішофіту здатний покращувати показники урожайності ячної соломи, що дасть змогу значно зекономити кошти, які розраховані на її вирощування.

Бібліографічний список

1. Головкин В. А., Зорин А. Н., Козаков Ю. М. и др. Полтавский бишофит в клинической медицине. *Полтавский бишофит в клинической медицине* : материалы научн.-практ. конференц. Полтава. 2006. С. 3–4.

2. Писаренко П. В. Екологічні аспекти захисту рослин від бур'янів при використанні мінералізованої (пластової) води. *Вісн. Полтавськ. держ. сільськогосп. інституту*. 1998. № 1. С. 22–25.

3. СОЛОМА-ЕКОНОМА: побічні продукти виробництва, як альтернативне джерело енергії. URL : <https://agroday.com.ua/2019/03/11/straw-energy-soloma-yak-alternatyvne-dzherelo-energiyi/>

Данильченко Анжеліка Ігорівна

студентка

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова

м. Київ

ЕКОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПЕРЕХОДУ ДО АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Споживання енергії є обов'язковою умовою існування людства. В усіх промислово розвинених країнах темпи розвитку енергетики випереджали розвиток інших галузей. У той же час енергетика – джерело несприятливого

впливу на навколишнє середовище і людину. Вона впливає на атмосферу (споживання кисню, викиди газів, вологи і твердих частинок), гідросферу (створення штучних водоймищ, скиди забруднених і нагрітих вод, рідких відходів) і на літосферу (викопні палива, зміна ландшафту, викиди токсичних речовин). Жодна інша наукова проблема не привертає такої пильної уваги, як проблема майбутніх змін клімату. Вважається, що однією з головних причин цієї зміни є енергетика [1].

Основний обсяг енергії людство поки що отримує за рахунок використання невідновлюваних ресурсів. Узгодити постійне зростання енергоспоживання з ростом негативних наслідків енергетики, враховуючи, що найближчим часом людство відчує обмеженість викопного палива, можна двома способами:

1. Економія енергії. Застосування ресурсозберігаючих і енергозберігаючих технологій забезпечить значне скорочення споживання палива і матеріалів.

2. Розвиток екологічно чистих видів виробництва енергії. Вирішити проблему здатний розвиток альтернативних видів енергетики, що особливо базується на використанні відновлювальних джерел. На сьогодні вони дають не більше 20 % загальносвітового споживання енергії [2].

Актуальність використання нетрадиційних джерел енергії буде безперервно зростати, вимагаючи прискорення процесів пошуку і впровадження. Уже сьогодні більшість країн на державному рівні змушені впроваджувати програми, що знижують витрату енергії, витрачаючи на це величезні кошти.

Глобальна екологічна криза, побудована на утилітарному і хижацькому ставленні до природних багатств планети. Факт згубного впливу загальновідомий і суперечок не викликає.

На даному етапі розвитку соціуму, зберегти планету і забезпечити добробут людей можливо лише посилено працюючи з альтернативними джерелами енергії. Вони володіють безперечними перевагами: невичерпність і відновлюваність ресурсів; загальна доступність і широке поширення; зниження собівартості з подальшим розвитком технологій. Також існує реальна можливість усунути наступні недоліки з подальшим розвитком технологій: мінливість із залежністю від часу доби і погодних умов; висока вартість; низька одинична потужність окремих установок [3].

Отже, з розвитком відновлювальних джерел з'явиться можливість застосування нових видів устаткування і технологій, що підвищать операційну ефективність, дозволивши знизити екологічне навантаження і створити умови для забезпечення глобальної енергетичної безпеки.

Бібліографічний список

1. *Андрюхин А. В.* Эффективность развития возобновляемых и нетрадиционных источников энергии : дисс. канд. экон. наук. Владивосток, 2012. 176 с.
2. *Васильев Ю. С., Хрисанов Н. И.* Экология использования возобновляющихся энергоисточников. Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1991. 343 с.
3. *Беляев Ю. М.* Стратегия альтернативной энергетики. Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. 208 с.

Данілова Наталія Василівна

канд. геогр. наук

Шуляк Катерина Анатоліївна

магістр

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

ОЦІНКА ЗМІНИ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПРОСА В УКРАЇНІ

Зміна кліматичних умов серйозно впливає на сільське господарство, впливаючи на екосистеми і ті блага, які вони дають суспільству. Загострюються проблеми, що стоять перед рослинництвом і тваринництвом, виснажуються ресурси сільськогосподарських земель і водні ресурси, страждає продовольча безпека. Зміни в кількості опадів і температурі мають складний характер.

Досліджувалася оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування проса за період посів – повна стиглість та період викидання волоті – повна стиглість за умов реалізації сценарію зміни клімату GFDL [1–3].

За умов реалізації сценарію GFDL (подвоєння вмісту CO₂ в атмосфері) вегетація проса (посів – повна стиглість) порівняно з середніми багаторічними даними буде проходити в значно ранній термін. Так, посів буде проходити 13–30 квітня, що на 10–20 днів раніше багаторічних термінів, а повна стиглість буде спостерігатись в третій декаді червня та в другій декаді липня, що також раніше більше чим на місяць. Кількість опадів за весняно-літній період в Степу (за винятком Херсонської області) зменшиться на 1–22 % за рахунок скорочення тривалості періоду, в Херсонській області збільшиться на 3 % норми. У Лісостепу (за винятком Хмельницької, Сумської та Полтавської областей) кількість опадів зменшиться на 1–39 %, на решті території Лісостепу збільшиться 1–10 % норми. У Поліссі (Чернігівська область) кількість опадів за

весняно-літній період збільшиться на 28 % норми. Кількість опадів за період від сходів до викидання волоті у ґрунтово-кліматичних зонах зменшиться до 6–44 % норми за рахунок скорочення тривалості періоду. У Поліссі (Чернігівська область) можливе збільшення кількості опадів до 15 % норми. Середня температура повітря найбільш теплих декад підвищиться на 0,8–5,4 °С. Середні запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту за період від сходів до викидання волоті зменшаться у Степу на 3–42 %, в областях Лісостепу – зменшаться на 8–26 %. У Поліссі середні запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту збільшаться на 13 % норми.

Особливо значні зміни відносно сучасних умов відбудуться за умов реалізації сценарію у період викидання волоті – повна стиглість проса. У Поліссі (в Чернігівській області) кількість опадів за період збільшиться на 41 %, в Лісостепу – на 22–39 %, в областях Степу кількість опадів збільшиться на 6–30 % норми. Середня температура повітря за період від викидання волоті проса до повної стиглості у Поліссі зросте в середньому на 2,5 °С, у Лісостепу зросте на 0,7–5,9 °С, в областях Степу середня температура повітря за період також зросте на 2,1–4,8 °С. Середні запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту за період від викидання волоті до повної стиглості зростуть у Поліссі на 31% норми, у Лісостепу – на 21–27 %, у Степу (за винятком Донецької області) – на 4–26 %. В Донецькій області середні запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту знизяться до 26 %.

Бібліографічний список

1. Knutson, T. R., Manabe, S., Gu, D. Simulated ENSO in a global coupled ocean-atmosphere model: multidecadal amplitude modulation and CO₂ sensitivity. *J. Climate*. 1997. 10. P. 138–161.
2. Manabe, S., Stouffer, R. J. Low frequency variability of surface air temperature in a 1000 year integration of a coupled atmosphere-ocean-land surface model *J. Climate*. 1996. 9. P. 376–393.
3. Manabe, S. et al. Transient response of a coupled ocean-atmosphere model to gradual changes of atmospheric CO₂. Part I: annual-mean response *J. Climate*. 1991. 4. P. 785–818.

Зубченко Олександр Миколайович

канд. техн. наук, доцент

Тарнавська Світлана Петрівна

викладач

Копійченко Надія Олександрівна

викладач

Вус Максим Михайлович

студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж УНУС

м. Тальне

ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ КОМПОСТУ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ ТЕПЛИЦІ

Клімат на Землі постійно змінюється за рахунок парникового ефекту. Відбувається постійне збільшення температури, що в подальшому може призвести до глобальної екологічної катастрофи.

В наслідок цього виникають значні труднощі з вирощуванням плодово-овочевих культур.

Як альтернатива цьому є вирощування рослин у теплицях в яких можна штучно створювати всі необхідні умови для росту й розвитку рослин. Переваги теплиці – цілорічне вирощування сільськогосподарських культур, одержання овочівницької продукції в більше ранні календарні строки й вирощування культур які не пристосовані до наших кліматичних умов.

Теплиці є енерговитратними спорудженнями які мають потребу у великій кількості теплової енергії для їхнього опалення й підтримки необхідних для рослин умов.

Порівняльні характеристики різних типів існуючих теплиць показані в табл. 1, 2, 3.

Конструктивні особливості культиваційного спорудження можна охарактеризувати за допомогою коефіцієнтів.

Коефіцієнт огорожі η :

$$\eta = \frac{F_{огор.}}{F} , \quad (1)$$

де $F_{огор.}$ – площа поверхневого огородження;

F – площа культиваційних споруджень.

Коефіцієнт огорожі показує, наскільки площа огорожі перевищує площу культиваційного спорудження. Він залежить від того, наскільки розвинута поверхня огородження, змінюється від 1 до 3.

Його значення залежить від типу спорудження (табл. 1).

1. Значення коефіцієнта огорожі

Назва теплиці	Значення коефіцієнта огорожі
Теплозахисні плівкові штори	2,6
Малогабаритні теплиці з одношаровим покриттям	1,6
Траншейні теплиці	1,1

Джерело: дані [1].

Іншою важливою характеристикою є ξ – коефіцієнт обсягу для спорудження, який визначається за наступною формулою:

$$\xi = \frac{V}{F}, \quad (2)$$

де V – об'єм культиваційних споруджень.

2. Значення коефіцієнта обсягу для спорудження

Назва теплиці	Значення коефіцієнта огорожі
Поглиблені парники з укриттям	0,25
Малогабаритні наземні спорудження	0,6
Багатоблокові теплиці з одношаровим скляним огородженням	2,7
Ангарні теплиці з одношаровим скляним огородженням	3,0
Траншейні теплиця	4,8

Джерело: дані [1].

Зазвичай коефіцієнт дорівнює середній висоті культиваційних споруджень h_{cp} . Коефіцієнт обсягу для спорудження $h_{cp} V = h_{cp} F$. Підставимо значення обсягу для спорудження, отримуємо $\xi = h_{cp}$. Коефіцієнт обсягу для різних теплиць різних (табл. 2).

Конструктивна характеристика ν :

$$\nu = \frac{e}{\xi}, \quad (3)$$

де e – найменший горизонтальний габаритний розмір культиваційних споруджень (ширина).

Коефіцієнт ν показує, наскільки ближні стіни віддалені одна від одної (табл. 3).

На відміну від наземних теплиць в траншейних теплицях вводиться поняття коефіцієнта траншейності, який визначається поглибленням теплиці в землю до відношення площі стіни до площі ґрунту:

$$\omega = \frac{F_{cm}}{F_n}, \quad (4)$$

де F_{cm} – площа стін траншеї;

F_n – площа ґрунту (в даному випадку вона дорівнює ($\omega=0,94$)).

3. Значення конструктивної характеристики

Назва теплиці	Значення коефіцієнта огорожі
Малогабаритні наземні спорудження	1,5–3,0
Арочні теплиці	3–5
Малоблочні теплиці	30–50
Траншейні теплиці	1

Джерело: дані [1].

Коефіцієнт затінення ґрунту:

$$S_n = \frac{F'_n}{F_n}, \quad (5)$$

Коефіцієнт затінення стіни:

$$S_n = \frac{F'_{cm}}{F_{cm}}, \quad (6)$$

де F'_n і F'_{cm} – площа затінення ґрунту і стін.

Ці коефіцієнти дають можливість визначення, наскільки затінюється поверхня ґрунту і стін траншейної теплиці.

З порівняння конструктивних особливостей різних типів існуючих теплиць можна побачити, що найменш енергозатратною з них є траншейна теплиця за рахунок використання теплової енергії землі.

Земля володіє гігантськими запасами енергії. У декількох метрах нижче її поверхні вона зберігає тепло. Але Земля не тільки віддає зайву теплову енергію, вона й забирає її в найбільш холодні дні року. Тепло починає йти через бетон по периметрі траншеї й земляну підлогу в теплиці. Адже відомо, що бетон поганий теплоізолятор.

Тому нами запропоновано цей недолік компенсувати шляхом використання енергії компосту, який розташовується по периметру траншейної теплиці.

Отримання додаткової енергії від компосту та землі досягається тим, що в теплиці траншейного типу використовуємо енергію землі та енергію розкладання органічних речовин. Зміна температури компосту від тривалості його закладання наведено на рис. 1. З рис. 1 можемо побачити, що через 10 діб температура підіймається до 60 °С, на 15 день досягає максимуму до 70 °С й

опускається протягом 40 днів до 60 °С, тобто маємо дешеву енергію, яку можна використовувати для підігріву об'єктів дослідження.

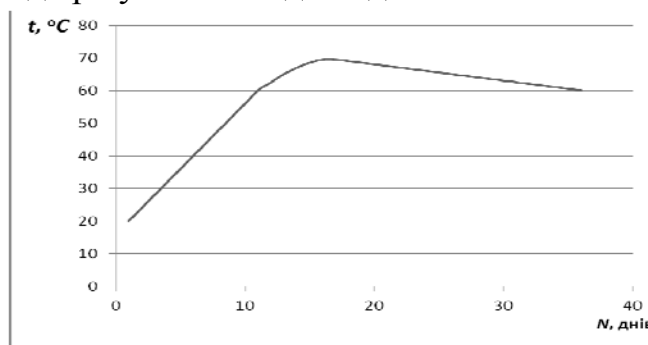


Рис. 1. Температура компосту протягом 40 діб

Джерело: дані [2].

Пропонується використовувати компостну яму з утепленням, що розташовується по периметру теплиці. У компост занурюються вертикальні стрижні, що з'єднуються з горизонтальною порожнистою металевою трубкою яка жорстко з'єднана з теплопровідною сіткою, що передає теплову енергію компосту на ґрунт від перфорованої трубки.

В роботі [3] наведений рисунок утепленої компостно-траншейної теплиці. Теплиця працює наступним чином: за рахунок різниці температур у теплиці й компості відбувається нагрівання стрижнів, горизонтальних і вертикальних перфорованих труб, і сітки, які нагрівають ґрунт – та повітря теплиці.

При температурі повітря в теплиці вище температури шару ґрунту, у яку заглиблені нижні кінці металевих трубок, теплопередача на сітку йде від верхнього кінця вертикальної трубки.

Для підвищення ефективності забору та передачі тепла трубки виконані порожнистими з перфорованою поверхнею.

При передачі тепла від стрижнів та горизонтальних трубок до верхніх трубок пароподібна волога, що знаходиться в компості, через перфорацію проникає в середину стержня і, не зустрічаючи перепон, прагне до його верхнього кінця, де у свою чергу, через більш низькі температури, частина її буде конденсуватися на вертикальній трубці і виділяти при цьому тепло й вологу (згідно з фазовими переходами), а інша частина змішається з повітрям теплиці, підвищивши його вологість, а отже, зменшивши ймовірність виникнення під плівкою низьких температур. Доступ до компосту, його полив чи заміна здійснюється через утеплену кришку, що дозволяє постійно підтримувати його необхідну вологість.

Також відбувається акумулювання тепла сіткою, що запобігає різкій зміні температури ґрунту.

Бібліографічний список

1. Курдюмов Н. Современная теплица. Новые способы улучшить жизнь овощей и облегчить жизнь себе. АСТ: 2016. 160 с.
2. Жирмунская Н. Умный компост. Диля: 2012. 64 с.
3. Зубченко О. та ін. Компостно-траншейна теплица. Патент на корисну модель № 10808 від 29.01.2018 р.

Kolisnyk Anatoliy Volodymyrovych

docent

Kobylynska Olena

applicant for higher education

PhD degree

Poltava State Agrarian Academy

Poltava

MODEL VARIETY – PERSPECTIVE DIRECTIONS OF FORMATION FOR ORGANIC FARMING

Theoretical and experimental substantiation of perspective models of varieties of crops is one of the main directions of joint interaction of genetics, physiology, biochemistry and plant breeding. It has been particularly intense over the last two decades. The progress made in this direction is related to the development of photosynthetic productivity theory, the study of the genetic nature of disease resistance and the adverse effects of environmental factors, and the development of new breeding methods. A variety model is a scientific prediction that anticipates what the variety should be and the individual characteristics of its plants, in order to best meet the requirements of production for a particular crop under the specified growing conditions. The main requirements are maximum and stable yield, high quality products [1].

Theoretical aspects of varietal modeling were also developed by Ukrainian breeders. This is especially true for organic farming, which is gaining popularity in Ukraine. Unfortunately, it should be noted that breeding for organic farming has not yet said its strong word. After all, during the last decades (after the «green revolution»), breeding has been focused on the technology of varieties in order to maximize the yield response to mineral fertilizers, remedies, stimulants, etc. Organic movement, which began in developed countries (USA, EU, Canada), naturally reached Ukraine, agrarian potential (and especially soil quality), which can meet the needs of the market of environmentally friendly products [2, 3].

The solution to this problem is related to the formation of properties in the following directions:

1. Resistance to negative abiotic factors (the main of which are):

- frost and winter hardiness;
- drought resistance;
- resistance to lodging and shattering.

2. Resistance to negative biotic factors, namely:

- weeds;
- pests;
- diseases.

3. Ensuring an appropriate level of product quality;

4. Optimization of productive potential.

5. Reaction – response to a nitrogen source, alternative to mineral fertilizers. These may be:

- sideral fertilizers;
- legumes as precursors;
- associative nitrogen fixation;
- organic fertilizers.

And, obviously, plants for the effective absorption of nitrogen of different origin must have certain adaptations.

It is obvious that varieties for conditions of organic farming are varieties of not intensive type, and therefore it is necessary to revise the requirements to the level of potential of the variety, which in the conditions of non-use of mineral fertilizers should be optimized. It is advisable to redirect the released bio-potential to increase resistance to biotic and abiotic factors, as well as to improve product quality. It takes a considerable amount of time to create a variety specifically for organic farming, so at this stage it would be advisable to organize a special variety trial of modern breeding varieties, as well as the best retro varieties that were bred in due time for extensive farming. This would increase the potential of organic farming in the coming years.

Bibliographic list

1. *Molotsky M. Ya., Vasylykivsky S. P., Knyazyuk V. I., Vlasenko V. A.* Breeding and seed production of agricultural crops: Textbook. Kiev: Higher Education, 2006. 463 p.

2. *Rybalka O.* Breeding improvement of varieties. *Agribusiness today*. 2012. № 20 (243). P. 22–25.

3. *Zharkova O.* High-yielding varieties - a key link in the development of organic farming in Ukraine. URL: http://econf.at.ua/publ/conference_2015_03.

Колосовська Валерія Валеріївна
канд. геогр. наук
Садковська Алла Миколаївна
здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
Одеський державний екологічний університет
м. Одеса

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Бобові культури — це суміш вітамінів і мінералів. Білок, що міститься у зернобобових, багатий незамінними амінокислотами, необхідними людському організму. Крім високого вмісту білка, зерно бобових багатий на вуглеводи, антиоксиданти, залізо, цинк, калій, магній та фолієву кислоту (вітамін В₉). І майже не містять насичених жирних кислот і холестерину.

За посівними площами та валовими зборами група зернобобових культур у світовому землеробстві займає друге місце після зернових. Їх площа перевищує 200 млн. га, а валовий збір 400 млн т, що обумовлено рядом цінних показників. Вони є найдешевшим джерелом високоякісного білку.

Горох – основна зернобобова культура в нашій країні. Як зернобобова культура, горох цінний і в агротехнічному відношенні. Він за допомогою бульбочкових бактерій, які поселяються на корінні, засвоює азот повітря. При сприятливих умовах горох залишає в ґрунті до 100–120 кг/га азоту. Особливо доцільне використання гороху в сівозміні з озимою пшеницею. В степовій зоні України сімба озимої пшениці після гороху дає прибавку врожаю на рівні 1 т/га. Введення в сівозміну поля гороху дає можливість відмовитися від чорного пару і одержати добрий попередник для озимої пшениці. В останні роки створені досить адаптивні сорти гороху з урожаєм на рівні 50–55 ц/га.

Зміни кліматичних умов сприяють розширенню посівних площ. Ще п'ять років тому сприятливими для вирощування були регіони Одещини, Миколаївщини, Херсонщини, Запоріжжя. Сьогодні території придатні для засаджень теплолюбних бобових охоплюють майже всю Україну.

Зважаючи на важливість цієї культури, розглянемо як будуть змінюватись умови фотосинтетичної продуктивності гороху під впливом змін клімату [1].

Для сільськогосподарських культур на фоні зміни кліматичних умов за розрахунковий період з 2015 по 2050 рр. нами розглядалися такі варіанти: базовий період (1986–2005 рр.); кліматичні умови розрахункового періоду за сценарієм *RCP 4.5* за період 2015–2050 рр.; кліматичні умови періоду 2015–2050 рр. за сценарієм *RCP 4.5* (кліматична норма + CO₂) [2].

Результати впливу змін клімату на дати настання фаз розвитку гороху, показники розвитку його по міжфазних періодах, показники фотосинтетичної продуктивності та урожай представлені в табл. 1.

1. Фази розвитку гороху за середніми багаторічними даними (1986–2005 рр.) та сценарієм зміни клімату RCP 4.5 в Степу України

Період, роки	Посів	Сходи	Цвітіння	Достигання	Тривалість вегетаційного періоду, дні
Північний Степ					
1986–2005	7.04	21.04	7.06	06.7	90
RCP 4.5	1.04	27.04	12.06	16.07	97
Різниця	-6	+6	+5	+10	+7
Південний Степ					
1986–2005	30.03	18.04	4.06	30.06	91
RCP 4.5	1.04	21.04	10.06	12.07	96
Різниця	-2	+3	+6	+12	+5

Джерело: авторські розрахунки.

Зміни агрокліматичних умов спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів гороху, що обумовить рівень його урожайності (табл. 2).

2. Формування продуктивності гороху при середніх багаторічних умовах в порівнянні з сценарними умовами

Період	1986–2005	RCP 4.5	
	рр.	Клімат	Клімат + збільшення CO ₂
Варіант	Базовий		
Площа листя в період максимального розвитку, м ² /м ²	1,9	2,4	2,5
Чиста продуктивність фотосинтезу в період максимального розвитку, г/(м ² дек)	87	77	76
Приріст маси в період максимального розвитку, г/(м ² дек)	145	160	168
Суша біомаса, г/м ²	421	500	535
Фотосинтетичний потенціал, м ² /м ²	84	107	111

Джерело: авторські розрахунки.

За умови реалізації сценарію зміни клімату *RCP 4.5* буде очікуватись більш інтенсивне формування площі асимілюючої поверхні в порівнянні з середніми багаторічними даними (1,9 м²/м² та 2,5 м²/м²). Найвищі значення чистої продуктивності фотосинтезу за середніми багаторічними даними становили 87 г/м². В разі реалізації сценарію *RCP 4.5* чиста продуктивність фотосинтезу у варіантах «клімат» та «клімат + збільшення CO₂» зменшиться на 10–11 г/м².

Розрахунки сухої маси за сценарієм *RCP 4.5* показують, що як і площа листя, суха маса збільшується в усіх варіантах.

В Північному Степу очікуються такі прирости врожаїв: до 15–21 % більше середнього багаторічного за сценарієм *RCP 4.5* і становитимуть 26–28 ц/га.

В Південному Степу за сценарієм *RCP 4.5* урожаї знизяться в обох варіантах відповідно на 19 та 27 % і становитимуть 15–16 ц/га.

Бібліографічний список

1. *Васильченко В. В.* Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. Київ : Агенство з раціонального використання енергії та екології, 1998. С. 208.

2. *Степаненко С. М., Польовий А. М., Лобода Н. С. та ін.* Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Одеса : ТЕС, 2015. 520 с.

Костюкєвич Тетяна Костянтинівна

канд. геогр. наук

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА БІОМАСУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ТЕРИТОРІЇ ПОДІЛЛЯ

Використання відновлюваних джерел енергії знаходить все більшого поширення як в країнах, що розвиваються, так і в промислово розвинених. Біомаса традиційних сільськогосподарських культур і спеціально вирощених енергетичних культур, є постійно поновлюваним джерелом енергії з нульовим балансом вуглекислого газу і метану для природи. Одержуваний кінцевий продукт багатий поживними речовинами, тому залишок переробки можна використовувати в сільському господарстві як добриво для рослин.

Сьогодні кукурудза є основним джерелом сировини для заводів з виробництва біогазу в Європі. Це обумовлено її високою врожайністю і відсутністю проблем у вирощуванні. Однак, для забезпечення необхідною кількістю біомаси, її виробництво має досягти високих показників ефективності.

Урожайність кукурудзи залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є тепло, світло, волога і мінеральне живлення. В останні роки зміни клімату особливо відчутні. Вони викликають зміну агрокліматичних умов вирощування кукурудзи, які, в свою чергу, впливають на зміну темпу розвитку культури та показників формування її продуктивності, а це все значною мірою впливає на рівень врожайності [1, с. 263].

Подільський економічний район має вигідне економіко-географічне та транспортно-географічне положення. По площі район займає 4 місце серед економічних районів України, які впливають на можливості комплексного економічного і соціального розвитку. Природні умови Поділля сприятливі для ведення сільського господарства. Територія знаходиться в лісостеповій природно-географічній зоні.

Врожайність кукурудзи в Україні росте з кожним роком. В першу чергу, це пов'язано з застосуванням нових сортів та підвищенням рівня агротехніки, а по-друге – це зростання попиту до цієї культури на світовому ринку. Урожайність кукурудзи на Поділлі в останні роки в середньому становить 75–85 ц/га.

Найбільш адекватне вираження агрокліматичних ресурсів може бути реалізовано в агроекологічних категоріях врожайності, тому агрокліматична оцінка території Поділля стосовно вирощування кукурудзи на біомасу була проведена за допомогою моделі, яка розроблена на основі базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового [2]. В якості вихідної інформації використовувалися середні обласні дані спостережень на мережі гідрометеорологічних станцій Управління гідрометеорології Державної служби по надзвичайних ситуаціях України [3].

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка агрокліматичних умов вирощування кукурудзи на Поділлі та її продуктивності. Так, значення потенційного врожаю зерна кукурудзи становить 147,4 ц/га. Метеорологічно-можливий врожай зерна кукурудзи досягає 129,2 ц/га. Дійсно-можливий врожай – 109,4 ц/га. Урожай зерна у виробництві – 86,2 ц/га.

Ступінь сприятливості метеорологічних умов вирощування сільськогосподарської культури характеризує співвідношення метеорологічно-можливого врожаю до потенційного. В нашому випадку це значення становило

0,94 відн. од. Вплив на величину врожаю ґрунтових умов відображує відношення дійсно-можливого врожаю до метеорологічно-можливого та становить 0,79 відн. од. Співвідношення значення врожаю у виробництві до метеорологічно-можливого врожаю дає можливість оцінити ефективність використання агрокліматичних ресурсів рослинами кукурудзи, яка в нашому випадку досягає 0,67 відн. од. Відношення врожаю у виробництві до потенційного врожаю характеризує рівень реалізації агроекологічного потенціалу та становить 0,58 відн. од. Співвідношення врожаю у виробництві до дійсно-можливого врожаю в реальних умовах можна розглядати як показник умов використання агротехніки. Так, оцінка культури землеробства культури кукурудзи, за нашими розрахунками, становило 0,79 відн. од.

Таким чином, вважаючи, що ступінь відповідності кліматичних умов Поділля біологічним особливостям кукурудзи, агротехніки її обробітку визначає продуктивність цієї цінної культури, а найбільш висока врожайність культури досягається за умов максимально повного використання рослиною кліматичних ресурсів території вирощування, можна зробити висновок, що отримувати високі та стали врожаї кукурудзи на даній території є економічно-корисним, але все це можливо лише за умов дотримання відповідних агротехнічних заходів, приділяючи важливе значення правильному підбору гібридів кукурудзи. Особливістю таких гібридів, в першу чергу, повинна бути максимальна кількість зеленої маси з одного гектара і придатність гібрида до силосування.

Бібліографічний список

1. Костюкевич Т. К. Перспективы выращивания кукурузы в Украине в условиях изменения климата. *Перспективы развития агропромышленного комплекса: региональные и межгосударственные аспекты*: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 14–15 ноября 2018 г.). Новосибирск, 2018. С. 261–264.

2. Полевой А. Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. *Метеорологія, кліматологія та гідрологія*. Одеса, 2004. Вип. 48. С. 195–205.

3. Управління гідрометеорології Державної служби по надзвичайних ситуаціях України. URL: meteo.gov.ua/ua/33345/hmc/hmc_main/ (дата звернення: 6.11.2019 р.).

Лімонт Анатолій Станіславович
канд. техн. наук, доцент
Житомирський агротехнічний коледж
м. Житомир

РОСЛИНИ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ І ЛЬОНОТРЕСТА ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНІСТЬ І ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНЕ ВИРОБНИЦТВО

Льон-довгунець можна розглядати як культуру, що визначає екологічну безпеку держави. Він захищає від радіації, оскільки встановлено, що в процесі вегетації рослини цієї культури очищують ґрунт від важких металів [1]. Льон-довгунець дає три види продукції – волокно, насіння і кострицю. У світовому виробництві текстильних волокон льоноволокно становить лише 1,2 %. Лляні тканини екологічні і гігієнічні, а на зовнішній вигляд привабливі, що дозволяє назвати їх естетичними. За прогнозними оцінками до 2020 р. 70 % одягу, виготовленого у світі, будуть шити або повністю із лляних тканин, або з льонобавовняних та інших змішаних тканин. Використання лляних тканин для екологічної гармонізації робочого місця і житлових приміщень сприяє поліпшенню якості життя людини і розвитку її естетичного сприйняття та підвищенню стійкості організму до стресових дій навколишнього середовища [2, с. 32]. Виготовлені з матеріалів на основі льоноволокна деталі, що використовують в автомобілебудуванні, не потребують утилізації, оскільки за рахунок біологічної обробки можуть перетворитися у звичайний гумус. Насіння ж льону-довгунця захищає організм від шкідливої післядії радіаційного опромінення та сприяє виведенню із організму радіонуклідів. Поряд з лікувальними властивостями насіння льону-довгунця, харчові добавки, що містять його і лляну олію, поліпшують функціонування головного мозку, підвищуючи тим самим інтелектуальні можливості людини.

В Україні в роки усталеного льонарства щорічно від переробки льонотрести одержували 380 тис. т костриці, що відповідало річному приросту деревини на площі 92,5 тис. га лісу [3]. Костриця містить 21–29 % лігніну, а технічний гідролізний лігнін переробляють для потреб сільського господарства на лігностимулювальне добриво. Лігнін – аналог гумусу і меліоратор ґрунту і в ньому він перетворюється на гумінові кислоти, які сприяють росту коренів. На льонозаводах кострицю використовували як висококалорійне паливо. За відповідною технологією з костриці отримують екологічно чистий утеплювач, застосування якого для теплоізоляції будівель поряд з іншими позитивними елементами дозволяє скоротити тепловтрати житла і заощадити теплові ресурси держави.

Із способів готування льонотрести найбільш поширені [4] холодноводне і теплове та росяне мочіння соломи льону-довгунця. Холодноводне мочіння, що його здійснюють в річках та озерах, надто трудомістке і екологічно шкідливе. Теплове ж вимагає значної потреби в тепловій і електричній енергії, воді та в очищенні стоків і у разі його реалізації можливий шкідливий вплив на довкілля. Готування трести росяним мочінням відносять до екологічно безпечних і енергозберігаючих способів обробки льоносоломи і одержану тресту називають рошенцевою.

Виробництво рошенцевої льонотрести зумовлено впливом природних факторів і проявляється в біологічній дії на розстелені стебла соломи льону-довгунця сонячної радіації, атмосферних опадів у вигляді дощу чи роси, сорбційного зволоження за дії відносної вологості повітря і її дефіциту та атмосферного тепла. Процес вилежування трести при росяному мочінні соломи інтенсифікується за температури середовища в межах 15–20 °С та відносній вологості повітря в притрав'яному шарі 80–95 %. Сонячне світло облагороджує волокно, надає йому білизни і блиску та сприяє покращенню якісних показників волокна.

Для належного вилежування льоносолома на стелищах має бути весь час вологою. Крім атмосферних опадів джерелом зволоження соломи при росяному мочінні є вологість повітря. В дні, коли немає дощу і не випадає роса, розстелені стебла зволожуються сорбційним шляхом під дією відносної вологості повітря. В льонозбиральний період найбільше зволоження стебел спостерігається в час сходу сонця, що припадає близько на 6-у годину. Впродовж досліджуваних діб максимально відносна вологість повітря підвищувалася до 77 і 60 %, а температура повітря сягала мінімальних значень 12,6 і 15,2 °С. За таких відносних вологостей повітря і його температур відносна вологість соломи у верхніх шарах розстелених стебел сягала одних із максимальних значень 23 і 14,3 °С. Приблизно до 6-ї години процес зволоження льоносоломи припиняється і зниження вологості спостерігається від 6–7–8 години до 15, сягаючи мінімальних значень 6,1 і 5,4 % за мінімальних відносної вологості повітря 42 і 40 % та максимальних температур повітря 19,3 і 21,1 °С впродовж доби. Нижні шари соломи в розстелених стрічках зволожується менше і їхня вологість коливалася в межах 13–16 % і практично не змінювалася при зміні щільності розстелених стебел від 500 до 4000 шт. на погонний метр. Оцінювання вологості соломи у нижніх шарах розстелених стрічок після їх сушіння від сорбційного зволоження засвідчило, що на 15 год розмах варіювання вологості становив 4,1–15,9 % за середнього арифметичного значення 7,8 %, середнього квадратичного відхилення 2 % та коефіцієнта варіації 25,6 %. Інтенсивність зниження вологості соломи із збільшенням

щільності розстелених стебел зменшується від 1,85 до 0,43 %/год і темп зниження цієї інтенсивності значно уповільнюється із збільшенням щільності розстелених стебел понад 2000 шт./м.

При зміні відносної вологості повітря від 38 до 100 % відносна вологість соломи у верхніх шарах розстелених стебел зростала за законом прискорено зростаючої степеневі функції від 4 до 63,4 %, а із підвищенням дефіциту вологості повітря від 0 до 25,9 мб відносна вологість соломи у верхніх шарах розстелених стебел зменшувалася за сповільнено спадаючою степеневою функцією. Із збільшенням дефіциту вологості повітря від мінімального значення до 10 мб відносна вологість соломи зменшується від 63,4 % до 11,2 %, тобто у 5,7 раза. З подальшим зростанням дефіциту вологості повітря від 10 до 25,9 мб (у 2,6 раза) відносна вологість соломи зменшується від 11,2 до 8,2 %, тобто у 1,4 раза.

Температура на поверхні ґрунту у світловий час доби і в сонячні дні перевищує температуру повітря. Якщо ж у світловий період доби випадають дощі, температура на поверхні ґрунту понижується і наближається до температури повітря. В нічний час (орієнтовно від 18 год поточного дня до 9 год наступного) температура на поверхні ґрунту наближається до температури повітря. Аналіз зміни температури на поверхні ґрунту в процесі вилежування трести переважно в сонячні дні свідчить, що спостерігається «сплеск» цієї температури і вона сягає максимуму десь опівдні. Дещо плавніша зміна температури властива хмарним дням, коли сонце прикрите темними дощовими хмарами. Зниження «піків» температури на поверхні ґрунту опівдні спостерігається і в дощові дні.

Температура під стрічками розстеленої соломи за різної їх щільності при готуванні рошенцевої трести о 6-й і 15-й годинах з підвищенням температур повітря і на поверхні ґрунту зростає за прямолінійними залежностями. Оцінювання температурного стану розстелених стрічок соломи підтверджує доцільність росяного мочіння соломи, як екологічно безпечного і енергозберігаючого способу її обробки. Ймовірність середньодобової температури повітря в межах 15–20 °С та його відносної вологості в межах 80–95 % в льонозбиральний період, що охоплює серпень і вересень, коливається відповідно від 0,33 до 0,37 та від 0,20 до 0,31.

Бібліографічний список

1. *Лімонт А.* Льон-довгунець і конкурентоспроможність льонарства та його відродження. *Техніка і технології АПК.* 2016. № 11 (86). С. 14–20.
2. *Сафонов Ю. М.* Механізм державного регулювання та економічна оцінка льонарства в Україні. *Агросвіт.* 2011. № 1. С. 31–36.

3. Льонарство: підруч. / Дідора В. Г. та ін.; за ред. В. Г. Дідори. Житомир : Житомир. нац. агроеколог. ун-т, 2008. 488 с.

4. Виробництво льоноволокна та його використання : монографія / Карпець І. П. та ін. Київ : Нора-прінт, 2002. 128 с.

Телеус Валентина Володимирівна

викладач

ВСП «Слов'янський коледж ЛНАУ»

м. Слов'янськ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

Одними з напрямків вдосконалення та шляхів перспективного використання альтернативних джерел енергії в покращенні екологічного стану та енергозабезпеченні України можуть стати відновлювальні джерела енергії – енергії сонця, вітру, малих річок і водотоків, геотермальної енергії, енергії біомаси та енергії доквілля. Україна, за аналізом досвідчених аналітиків, має великий, донині не використаний потенціал вітрової енергії, який становить на рік близько 600 млрд кВт·год [3, с. 82].

В особливості перспективними виявились у цьому відношенні, деякі області нашої країни, такі як Миколаївська, Запорізька, Одеська та Прикарпаття. У зв'язку з тим, що з кожним роком в Україні зростає вартість на енергоносії та зменшується чисельність агропідприємств по вирощуванню худоби використання біопалива і добрив рослинного походження набули особливого значення.

Умовно біосировину можна поділити на первинну (солома, стебла, торф, відходи деревини) та вторинну (гній, гноївка). На території України вільні ресурси первинної та вторинної енергетичної біосировини складають приблизно 9,33 млн т умовного палива [2, с. 283].

Одним з відновлювальних та альтернативних джерел енергії є солома, яка доступна для будь-якого сільського господарства. Кількісний потенціал соломи, наявної для виробництва енергії, за даними фахівців на 2020 рік, складає приблизно 20 млн т на рік [4, с. 43].

Тому перспективним є використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій. Це дає змогу вирішити не лише енергетичну проблему в Україні, але й поліпшити екологічні умови її

агроландшафтів. Перероблювання гною, соломи та іншої біомаси дає можливість виготовляти високоякісні добрива. Отримана в процесі спалювання біопалива енергія розсіюється, але продукти спалювання можуть знову перетворюватися в біопаливо шляхом природних екологічних або сільськогосподарських циклічних процесів.

Таким чином, використання промислового біопалива, добре пов'язаного з природними екологічними циклами, може не давати забруднень і забезпечувати безперервний процес отримання енергії.

За даними аналітиків паливо теплової енергетики в Україні щорічно споживається близько 200 млн т умовного палива, при цьому видобуток із природних джерел країни становить лише 80 млн т. Отже, енергетична біосировина стає важливим потенційним ресурсом власної та імпоротної енергетичної сировини. Можливості сільськогосподарського виробництва і використання біомаси переважно визначаються рослинництвом, основу якого в Україні становить вирощування зернових [5, с. 65].

В сучасних умовах альтернативні джерела енергії можуть становити значну частку в енергетичному балансі сільських територій нашої країни. Біогаз – є одним зі шляхів доповнення і часткової заміни традиційних видів палива. Саме біогаз може стати вирішенням на сучасному рівні агроекологічних проблем, що виникають під час утилізації відходів у сільському господарстві. Багато країн, що розвиваються використовують технологію виробництва біогазу з різних видів сільськогосподарських відходів, але головним чином із гною.

Сучасний досвід перероблювання специфічної сільськогосподарської сировини (подрібненої рослинної біомаси, гноївки, відходів) на біогаз та супутні продукти, зокрема такі, як рідкі органічні добрива активно використовується в країнах Європейського Союзу. Наявні технології виробництва альтернативних джерел не є досить досконалими, але усі вони мають такі значні переваги, як дуже низький або незначний рівень викидів парникових газів, і невичерпний (відновлюваний) запас палива, необхідний для їх реалізації.

Перспективи розвитку і використання альтернативних джерел енергії пов'язані зі зниженням залежності від енергоносіїв, що на регіональному і державному рівнях взаємодіє з енергетичною безпекою. Використання поновлювальних джерел енергії знижує негативний вплив на навколишнє середовище і дає можливість досягнення відповідного рівня екологічної безпеки.

Великим кроком у напрямку покращення агроекологічної та енергетичної ситуації в Україні може стати впровадження альтернативних енергетичних

установок. Повітряні генератори та електростанції, сонячні батареї, дають змогу економити значні фінансові кошти й водночас отримувати повну енергетичну незалежність, сприятиме забезпеченню ефективного розвитку енергетики для підвищення якості життя населення країни до рівня кращих світових стандартів. Надають можливість забезпечити енергозбереження і покривати не лише потреби сільських територій, а й виробничі сільськогосподарського підприємства, що позитивно впливатиме на навколишнє середовище, зменшуючи екологічні ризики.

Бібліографічний список

1. *Адаменко О. М.* Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: монографія. ІваноФранківськ : ІМЕ, 2010. 432 с.
2. *Варналій З. С.* Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку: монографія. Київ : Знання України, 2005. 497 с.
3. *Гелетуха Г. Г.* Аналіз основних положень Енергетичної стратегії України на період до 2030 року. *Промислова теплотехніка*. 2006. № 5. С. 82–92.
4. *Дероган Д. В., Щокін А. Р.* Перспективи використання енергії та палива в Україні з нетрадиційних та відновлювальних джерел. *Новітні технології в сфері нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії*. 2009. № 2. С. 30–38.
5. Державна регіональна політика України: особливості та стратегічні пріоритети : монографія. Київ : НІСД, 2007. 765 с.

Sova Olena

PhD in economics, Assistant professor
National University of Life and
Environmental Sciences of Ukraine
Kyiv

THE POTENTIAL OF THE RENEWABLE ENERGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN UKRAINE

Increased energy consumption and exhaustion reserves of traditional energy sources, energy crises of recent decades, environmental pollution are confirmation that in in modern conditions the environmental dimension in the energy field must occupy one of the priorities at national and global levels.

Alternative energy is intended to contribute to solving the problems of energy efficiency and environmental security in Ukraine. The process of modernization of the national economy can greatly stimulate the development of alternative energy,

ensure compliance with the principles of sustainable development and high global environmental standards of economic activity.

Due to the dependence of industrial and agricultural output on market conditions, the depletion of traditional energy resources and their considerable cost, there is an urgent need to introduce a decentralized energy supply system based on the use of alternative energy sources. A decentralized energy supply system is a system characterized by the dispersion of decision-making in the energy sector and the closest possible closeness of energy sources to end consumers.

Agrarian sector development and utilization alternative energy sources associated with reducing the dependence on the energy sources are interacted regionally and nationally with energy security.

At present, the share of renewable energy sources in energy production in Ukraine is still insignificant, but their potential is higher than the level of domestic consumption of fuel and energy resources.

Renewable energy sources include solar, photovoltaic and geothermal energy, solid biomass, biogas, liquid biofuels, hydroelectric power, as well as tidal energy, ocean waves, wind and more. Therefore, we describe in more detail the main alternative energy sources, which are very promising for Ukraine [5].

According to EU forecasts, the highest value among biomass has renewable energy sources. Opportunities for agricultural production and use of biomass are mainly determined by crop production, the basis of which in Ukraine is cultivation cereals [3, p. 559].

Renewable energy sources can make a significant contribution to the energy balance individual regions and regions of Ukraine. One of the ways of supplementing and partially replacing traditional fuels is using of biogas. An important argument in favor of this source energy is the necessity to address the modern levels of environmental problems that arise under time of waste disposal in agriculture.

Environmental trends are successfully integrated into the practice of Ukrainian agribusiness. Alternative energy, the use of biological fertilizers organically complement the modern business model of many agricultural enterprises.

As early as 2013, a biogas station of MHP holding (PrJSC Myronivsky Hliboproduct) with capacity of 5 MW started operating in Dnipropetrovsk region. Over 2 years ago a large-scale construction of a new biogas complex began at the Vinnytsia Poultry Farm, which will become one of the most powerful in the world [2].

Energy efficiency is one of the main strategic goals of Astarta AgroIndustrial Holding. In sugar production, where the cost is almost 50 % dependent on energy consumption, the company is constantly striving to reduce the cost of resources. Every new season Holding reduces gas consumption per tonne of sugar beet processing by an average of 5–10 % [6].

In 2017, twice the capacity of renewable energy sources was put into operation in Ukraine than in 2016, with the most common capacity being solar power plants, accounting for 82 % [4].

One key challenge in increasing the use of bioenergy in the future is to maintain a sustainable production. Sustainability criteria have been adopted for all biomass fuels and cover now both agricultural and forest biomass. The sustainability criteria address environmental aspects such as soil quality, land use and biodiversity. Greenhouse gas emission saving criteria ensure that bioenergy achieves high emission savings compared to fossil fuels [1].

As a direct consequence of the Paris Climate Agreement, which requires global decarbonization, renewable energy sources will continue to expand. Development and use of alternative and restorative source energy is a significant factor for changing energy security and reducing its negative technogenic impact on the environment.

Bibliographic list

1. *André P. C. Faaij*. Securing sustainable resource availability of biomass for energy applications in Europe. URL : <https://bioenergyeurope.org/wp-content/uploads/2018/11/Bioenergy-Europe-EU-Biomass-Resources-Andr%C3%A9-Faaij-Final.pdf>.

2. Біогаз – енергоефективне продовження відповідального бізнесу. URL : <https://www.unian.ua/economics/agro/10047893-mhp-biogaz-energoefektivne-prodovzhennya-vidpovidalnogo-biznesu.html>.

3. *Колєватова А. В.* Використання альтернативних джерел енергії в аграрному секторі економіки. *Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища*. 2017. № 16. С. 558–563.

4. Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. URL : <http://www.nerc.gov.ua>.

5. *Сиволапов В., Гузь М., Новицький А.* Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні. URL: <https://agroexpert.ua/potencial-vidnovluvanih-dzerel-energii-v-ukraini>

6. Як український бізнес стає «зеленим». URL : <https://tsn.ua/groshi/briketi-z-vidhodiv-biogaz-ta-alternativna-energiya-yak-ukrayinskiy-agrobiznes-staye-zelenim-1265325.html>.

5. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Зубченко Олександр Миколайович

канд. техн. наук, доцент

Поліщук Наталя Петрівна

викладач

Міняйло Олена Олександрівна

викладач

Майборода Іван Олександрович

студент

ВСП Тальнівський будівельно-економічний коледж УНУС

м. Тальне

ЗАСОБИ АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ

В техніці існує велика різноманітність акумуляторів енергії. Механічні включають в себе пружинні, гумові, пневматичні, пневно- і пружино-гідравлічні акумулятори, накопичують величезну енергію в валюті маси, і виділяють її в вигляді теплової. Кожний з них гарний по-своєму і має свою сферу застосування [1, с. 313].

Інерція обертання, що виявляється найяскравіше в роботі маховиків, дуже широко використовується в техніці. Важко назвати машину, в якій не було б присутнього маховик або аналогічна деталь – масивний шків, зубчасте колесо, фрикціон. Акумуляційна здатність маховиків в тисячу разів більша ніж в електростатичних, електродинамічних і електрохімічних акумуляторів. Однак коли потрібно накопичити невелику кількість енергії і виділити її у вигляді електричної, то перераховані вище електричні акумулятори можуть виявитися ефективнішими. При цьому маховикові генератори великої потужності набагато ефективніші, ніж батареї конденсаторів або дроселів такої ж потужності.

З механічних акумуляторів в якості двигунів можуть бути використані практично всі, але з різною ефективністю. Пружинні акумулятори широко використовуються в якості двигунів для часів, іграшок, різних приборів для придання імпульсу початку руху. Пружинні двигуни накопичують в одиниці маси невелику кількість енергії, в тисячу разів менше ніж маховики із того ж матеріалу. Такі ж показники мають і пружинно-гідравлічні акумулятори, з тією різницею, що енергія, накопичена в пружині, виділяється з напором робочої рідини. Роботу в цьому випадку виробляє гідро двигун того чи іншого типу.

Електрохімічні, пневматичні, пневмогідролічні і маховинні акумулятори на сьогоднішній день активно застосовуються в якості двигунів машин. Спільна риса, характерна для акумуляторів цих трьох типів – висока удільна енергоємність. Корисна енергія, накопичена цими акумуляторами-сотні тисяч джоулів енергії в кілограмі маси акумулятора [2, с. 189]. Для того щоб використовувати її в якості механічної роботи, електрохімічному і пневматичному акумуляторам чи просто балону із жатим газом необхідний двигун – пневматичний чи гідролічний. Маховику ніякий двигун не потрібен – виділення енергії відбувається шляхом обертання вала маховика. В цьому безумовна перевага махового акумулятора або двигуна на його основі. Дещо інше призначення маховика так званих машинах ударної дії, де інерція використовується для виробництва механічної роботи: в різних подрібнювальних металообробних установках, прокатних станах, пресах, ножицях. Під час робочого ходу таких машин маховик сильно уповільнюється, розгін відбувається особливим двигуном плавно, в поршневих машинах все відбувається навпаки [3, с. 148]. В цих двох випадках інерція маховика робить дійсною роботу машини. Кінетична енергія накопичувана при розгоні використовується при уповільненні.

Коли мова заходить про терміни збереження енергії, на перший план виступають пневматичні акумулятори – енергію зжатого газу можна зберігати багато років. Електрохімічні акумулятори їм поступають, а маховики, не дивлячись на те що лабораторні зразки дозволили зберігати енергію неділі і місяці, повинні відступити на третій план. Але при розгляді такого показника як питома потужність, маховики знов виходять на перше місце, ще й з великим запасом. Немає двигуна чи акумулятора який міг би розвивати таких великих потужностей як маховик. Потужність лімітується тільки можливостями трансмісії. Друге місце тут належить пневмо акумулятору, третє – електрохімічним акумуляторам, маючи невисоку питому потужність. Така ж ситуація з тривалістю зарядки, залежної від питомої потужності акумулятора. Сучасний маховик має кращі показники і по надійності, довговічності, КПД, впливу температур.

Орієнтовні дані енергоємності деяких акумуляторів з використанням матеріалів Д. В. Рабенхорста показані на рис. 1.

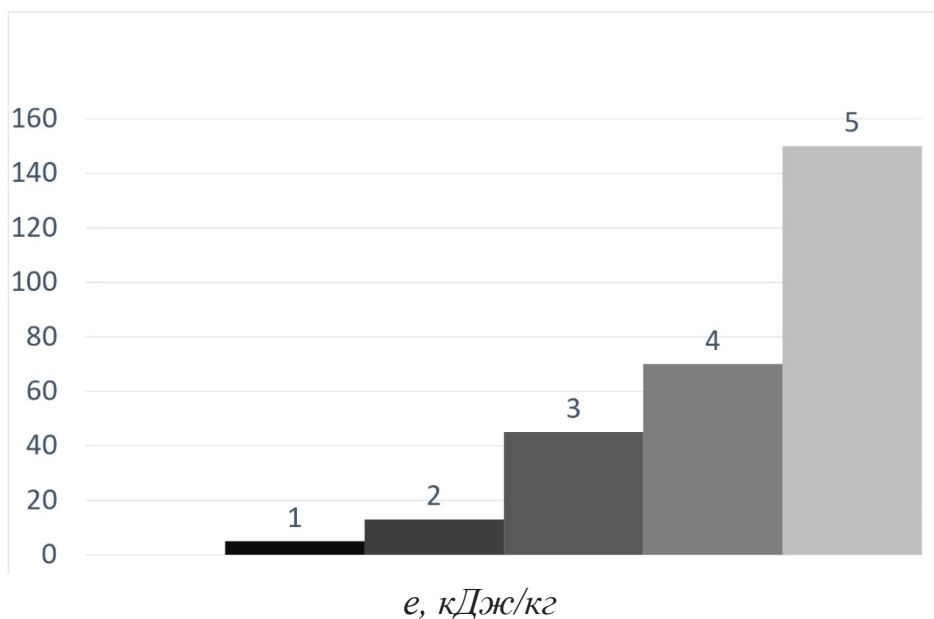


Рис. 1. Енергоємності деяких акумуляторів енергії:

1 – сталевий обід; 2 – кислотний акумулятор; 3 – маховик з сучасних матеріалів; 4 – натрієво-повітряний акумулятор; 5 – перспективний супермаховик

Джерело: авторська розробка.

Дані, показані на рис. 1 свідчать про високу перспективність моховикових двигунів.

Потрібно відмітити, що немало важливе значення має спосібність того чи іншого двигуна чи акумулятора рекуперувати енергію машини. Тут першорядно належить маховику, але пневматичні і електромеханічні акумулятори так само здібні рекуперувати енергію. В акумуляторах всіх трьох типів є перспективи росту корисних показників і в першу чергу питомої енергоємності. Найбільші перспективи, з наших роздумів, мають маховики. Це пов'язано в першу чергу із створенням супермаховиків із інших нитковидних матеріалів. Гарні перспективи росту енергоємності і у електрохімічних акумуляторів які зараз мають достатньо високі показники. Перспективи пневматичних акумуляторів залежать в основному від створення надміцних і легких балонів, наприклад, із ниткових матеріалів.

Бібліографічний список

1. Физическая энциклопедия. Т4. Резонансное излучение ; под ред. Прохорова А. М. Москва : Большая Российская энциклопедия. 1994. 704 с.
2. Ландау Л. Д., Лившиц В. М. Теоретическая физика. Теория поля. Москва : Наука, 1988. 507 с.
3. Гулия Н. В. Маховичные двигатели. Москва : «Транспорт», 2002. 172 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

На цифрову економіку припадає приблизно десята частина глобального споживання енергії, але ця частка зростає. Щоб забезпечити глобальні запити, енергетиці потрібні якісні зміни. Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), децентралізація генерації і широке впровадження «розумних мереж» призведуть до радикального зниження вартості електроенергії.

Інвестори, які роздумують над тим, куди вкласти свої кошти, все частіше стали придивлятися до проектів у сфері альтернативної енергетики (АЕ). З очевидних плюсів виділяють наступні: по-перше, альтернативна енергетика в більшості країн світу знаходиться в стадії розвитку. Існує потенційно велика вільна ніша на енергетичному ринку, за яку в майбутньому може розвернутися запекла боротьба. По-друге, це використання відновлювальних джерел енергії, за яку на відміну від нафти, газу й урану не потрібно платити. І якщо держава буде серйозно розглядати альтернативну енергетику як складову частину довгострокової енергетичної стратегії, інвестиції в цю сферу можуть стати досить прибутковими [1].

Слабким місцем АЕ є те, що застосовувані сьогодні технології дорогі і при цьому не відрізняються високою ефективністю. До того ж сонце в хмарах або відсутність вітру роблять сонячні батареї і вітрогенератори марними. Все це призводить до того, що альтернативний кіловат обходиться дорожче, ніж той же кіловат, вироблений на ГЕС, АЕС або ТЕЦ. У таких умовах інтерес до проектів альтернативної енергетики виявляють тільки приватні компанії. Щоб збільшити їх зацікавленість і, як наслідок, приплив інвестицій, державі достатньо створити привабливі умови для роботи в цій сфері. Зробити це можна за допомогою механізму договорів надання потужності [2].

Більшість країн можуть повністю перейти на відновлювану енергію до 2050 року. Міжнародна група вчених під керівництвом Марка Джейкобсона зі Стенфордського університету підготувала «дорожню карту» заходів, які дозволять 139 країнам світу до середини століття отримувати всю необхідну електроенергію з відновлюваних джерел. Використання альтернативної енергетики не тільки дозволить скоротити використання невідновлюваних ресурсів, а й створити десятки мільйонів робочих місць.

Автори роботи оцінили, якою кількістю потенційних джерел «зеленої енергії» володіє кожна з країн. Враховувалася енергія, що отримується за допомогою води, вітру і сонячного світла. Вчені підраховали, скільки «зелених» генераторів потрібно кожній з країн для переходу на поновлювані джерела і скільки місця для них знадобиться. За оцінкою експертів, більшості буде достатньо всього 1% доступних площ землі і штучних поверхонь (наприклад, дахів будівель). Найскладніше перехід пройде для жителів невеликих, але густо населених країн, оточених морем, – таких як Сінгапур [3].

«Зелена енергетика» здатна вирішити безліч сучасних проблем. Зниження викидів в атмосферу дозволить уникнути мільйонів передчасних смертей через захворювання, викликаних забрудненням повітря. У зв'язку з цим зменшаться і витрати на охорону здоров'я. Перехід до поновлюваних джерел енергії знищить близько 28 мільйонів робочих місць, але створить 52 мільйони нових. Об'єднавшись екологія буде врятована і люди набагато поліпшать якість свого життя.

Бібліографічний список

1. Міжнародний конгрес «Бізнес і інвестиції в галузі поновлюваних джерел енергії». 31.05-4.06.2014 Київ, Україна. Праці Конгресу. Частина III ; під ред. А. Б. Яновського, П. П. Безруких. М. : НДЦ «Інженер», 2014.
2. *Пицунова А. Н.* Види нетрадиційних відновлюваних джерел енергії та технології їх освоєння. *Вісник енергозбереження Південного Уралу*. 2004. № 3 (14).
3. *Бекаєв Л. С., Марченко О. В., Пинегин С. П.* Світова енергетика і перехід до сталого розвитку. Новосибірськ, Наука, 2010.

Марченко Антон Геннадійович

студент

Накашидзе Лілія Валентинівна

д-р техн. наук, старш. наук. співр., директор НДІ енергетики
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В ТЕПЛИЧНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Сьогодні все частіше віддається перевага енергозберігаючому обладнанню. В процесі проектування об'єктів фермерського господарства враховується рівень енергоспоживання, створюються необхідні умови для

вирощування рослин або тварин. Сучасні теплиці дозволяють вирощувати рослини різноманітних видів в тому числі і не характерних для вітчизняних кліматичних умов.

Тому основним фактором в теплиці є сталий мікроклімат. Залежно від виду рослин, пори року, розміру території і інших чинників створюється відповідний мікроклімат. Однією зі складових мікроклімату є температура та вологість повітря. Для вирощування тепличних рослин необхідний постійний температурний режим, який створюється за допомогою кліматичних систем [1]. Це стосується не лише обігріву теплиць взимку а й їх кондиціонування в найспекотніші дні літа, та підтримування необхідної вологості в теплиці. Для створення і підтримки відповідного мікроклімату теплиць альтернативою існуючим традиційним опалювальним системами можуть виступати теплові насоси.

Опалення теплиці за допомогою систем теплозабезпечення до складу якої включено тепловий насос дозволяє [2]:

- повноцінно регулювати температуру повітря і ґрунту протягом усього року;
- готувати воду для поливу рослин взимку з мінімальними енергозатратами;
- не вимагає великої витрати газу/твердого палива;
- спростити процес обслуговування опалювального обладнання.

Теплові насоси, що забезпечують обігрів повітря і води, розрізняються за способом отримання теплової енергії, тобто використовують для цього різні джерела. Поширені такі схеми [3]:

1. Витяжне вентиляційне повітря – вода або повітря.
2. Вода-вода
3. Ґрунт-вода.

Найменше від кліматичних умов залежить схема перетворення низькопотенційної теплової енергії ґрунту. Визначено, що тепловий насос «вода-вода» доцільно встановлювати в тому випадку, якщо поблизу від ферми або присадибної ділянки є водойма, що не замерзає в зимовий час. У цьому випадку схема «вода-вода» дає стабільний результат. З точки зору початкових вкладень менш витратний варіант вилучення теплоти з повітря, але ефективність його роботи безпосередньо залежить від погоди, тому в теплицях доцільніше використовувати відвідне вентиляційне повітря що дозволить відбирати тепло та повертати його в приміщення тим самим збільшуючи рекуперацію тепла [4]. Така схема теплового насосу дасть змогу підвищити коефіцієнт перетворення енергії COP (англ. Coefficient of Performance).

В теплицях з великою площею ефективніше застосовувати каскадну систему використання теплових насосів в яку входить не один потужний тепловий насос а декілька теплових насосів з меншою потужністю [5]. Це

дозволяє отримати більшої теплопродуктивності, коли потужності одного теплового насоса недостатньо для покриття потреб в тепловій енергії.

Такі установки дозволяють зменшити енергоспоживання та підвищити здатність енергозабезпечення протягом року, забезпечуючи високі врожаї в конструкціях середніх і великих площ.

Бібліографічний список

1. Отопление тепловыми насосами теплиц. URL : <http://www.rosteplocm.ru/teplici/>
2. Тепловые насосы для теплиц. URL : <https://teplovynasosy.com.ua/dla-teplic/>
3. *Арсеньев В. М.* Теплонасосна технологія енергозбереження. Суми : Вид-во СумДУ 2009. 330 с.
4. Тепловые насосы для теплиц. URL : <http://akvilon-holod.ru/teplovoy-nasos/teplovye-nasosy-dlya-teplic/>
5. *Редько А. О.* Термодинамічний аналіз циклів каскадної теплонасосної установки. *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання.* 2009. Вип. 13. С. 66–70.

Прокопенко Наталія Анатоліївна

викладач вищої категорії

Нагачевська Світлана Михайлівна

викладач-методист

Ладижинський коледж Вінницького національного аграрного університету
м. Ладижин, Вінницька обл.

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ СТИЧНОЇ ВОДИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Сучасна Україна не може стати енергетично незалежною державою і в цьому є багато причин. Незважаючи на величезну кількість законів та державних програм, енергетичний ринок так і не став конкурентоспроможним та оптимальним для держави. Реформування даної галузі відбувається досить повільно і мало відчувається громадянами. Тому, знаходження шляхів економії та вироблення енергії є основою для розвитку економіки та становлення розвиненого суспільства.

Аналіз даної сфери показує, що Україна була і є залежною від імпорту енергоресурсів. Маючи свої великі запаси палива, ми змушені купувати його за кордоном. Окрім того, обладнання для енергетики як традиційної, так і

альтернативної здебільшого виробляється в інших країнах. За останні роки ринок диктує свої умови... Це дає поштовх для реалізації різних енергетичних проектів [1].

В студентському гуртожитку № 1 Ладизинського коледжу ВНАУ було проведено дослідження в період навчання з вересня по червень 2018 року. В ньому проживають 165 мешканців. Споживання води за місяць складає 540 м³/місяць, тобто на кожного мешканця припадає у середньому 3,27 м³/міс. Прості розрахунки покажуть, що витрата води близько 104 л/добу, або 4,3 л/год. Але визначено, що максимальне споживання води відбувається з 7-ї до 8-ї години ранку. Потім є ще пікове навантаження з 8-ї до 10-ї години ввечері. В цей період споживання зростає подекуди до 9 л/год. Користування водою зменшується у вихідні, за рахунок від'їзду студентів по домам.

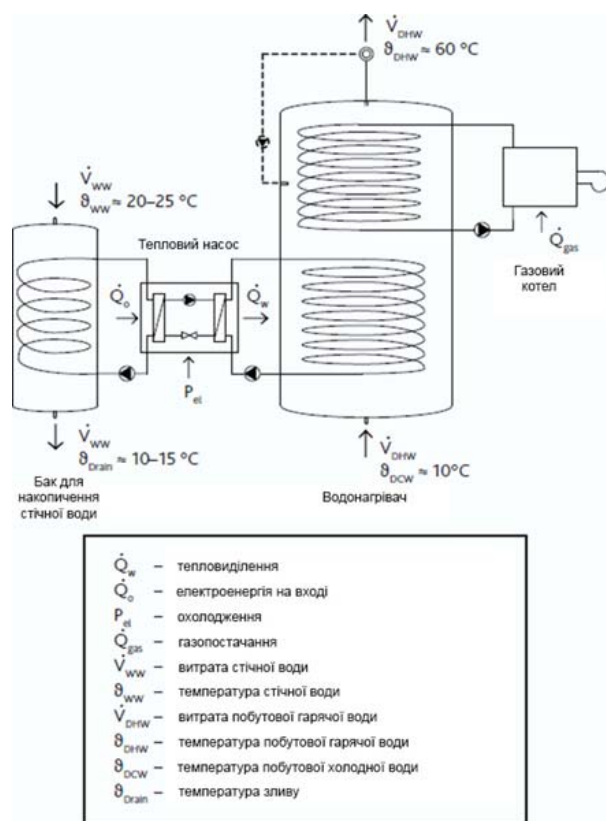


Рис. 1. Схема утилізації стічної води

Джерело: дані [3].

Можлива схема утилізації запропонована на рис. 1. Теплова помпа початково підігріває воду до 45 °С, а потім котел догріває її до потрібної – 60 °С. Необхідний об'єм водонагрівача 5 м³, що повинно дорівнювати об'єму для зберігання стічної води. Потужність теплової помпи 24 кВт. Якщо розглядати систему утилізації теплоти, то виходить, що майже половину необхідної енергії дасть тепла помпа. Тобто, температура скидної води

залишається близько 18⁰С, а це, в свою чергу, достатньо для роботи каналізації.

На землі є безліч розсіяної теплової енергії і наше завдання полягає в тому, щоб навчитись правильно його використовувати. Система збору цієї енергії тепловими насосами не тільки перспективна, з огляду економічної складової, а і з екологічної сторони. Адже ми уникаємо спалювання палива, тим самим, зменшуємо шкідливі викиди, як в атмосферу, так і у ґрунти.

Бібліографічний список

1. Buderus P. Справочник по проектированию и монтажу тепловых насосов : Проектная документация. 2005. 142 с.

2. *Шубенко В. О., Кухарець С. М.* Використання низькотемпературних джерел енергії та їх перетворювачів. *Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України* / відп. ред. О. В. Скидан. Київ : Центр учбової літератури, 2014. С. 240–261.

3. ECO&LAW – екологічні новини та події в світі. URL : <http://ecosoft.in.ua>.

Свірса Володимир Ігорович

студент

Накашидзе Лілія Валентинівна

д-р техн. наук, старш. наук. співр., директор НДІ енергетики
Дніпровський Національний Університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро

МОДУЛЬНІСТЬ, ЯК ЧИННИК НАДІЙНОСТІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Енергоактивні огороження були запропоновані авторами, як ефективна технологія використання відновлюваних джерел енергії сучасної сонячної енергетики [1]. Вони представляють собою теплопоглинаючі поверхні для формування систем енергозабезпечення та акумулювання отриманого тепла при будівництві житлових будинків. У більшості випадків, коли дана технологія може бути застосована, існуюча концепція енергоактивного огороження передбачає ефективний теплозахист, але і подальше використання великої кількості поглиненої сонячної енергії. Однак, в деяких умовах, коли при запровадженні енергоактивних огорожень в будівництві важлива їх

модульність, їх надійність втрачається в порівнянні з іншими методами теплозахисту.

Розглянутий варіант виконання модуля енергоактивного огороження для комплектації систем енергозабезпечення складається з зовнішньої світлопрозорої теплоізоляції, теплосприймальних елементів, виконаних у вигляді поворотних жалюзі, вологонепроникного енерговідбиваючого покриття поверху основної теплоізоляції, а також стіни споруди [2]. Секції жалюзі мають дві поверхні: зовнішню тепловідбивну і внутрішню теплопоглинаючу, котрі можна обертати навколо власної осі, регулюючи кількість потрапляючої сонячної енергії. Повітря, що прокачується всередині простору між зовнішньою і внутрішньою ізоляцією, нагрівається від теплосприймаючих елементів і відводиться в енергозберігаючу систему.

Усі елементи, в кінцевому виконанні, поєдані між собою, складають постійну конструкцію, яка являє собою частину будівлі і має відносно низьку модульність в умовах монтажних робіт. Це знижує практичність технології, оскільки досвід застосування змушує користуватися звичайним утепленням більшої товщини, передбачаючи зайві зусилля при перебудові. Щоб вирішити цю проблему, необхідно підвищити показник модульності енергоактивного огороження, зокрема, спочатку, його функціональних елементів, разом з тим, практичність наявної конструкції, за допомогою простих рішень, пов'язаних з удосконаленням розташування теплосприймаючих елементів.

Перше рішення передбачає інше розташування теплосприймаючих пластин і збільшення їх кількості. Якщо зменшити відстань між пластинами в два або три рази від початкового, це зменшить проміжок дуги, в якій кут падіння сонячних променів дозволить їм проходити між поверхнями пластин, у відповідну кількість разів. Також, щоб уникнути збільшення кількості втраченого сонячного випромінювання при зменшенні ширини пластин, потрібно скорочувати відстань між ними у відповідні кількість разів. Це дозволить зменшити товщину функціональної частини енергоактивного огорожі, що підвищить показник модульності.

Наступне рішення передбачає розташування пластин паралельно площині енергоактивного огороження. Перевага такої конструкції в тому, що сонячне випромінювання не може пройти повз теплосприймаючу панель, яка займає весь периметр площини огороження. До цієї пластини перпендикулярно прикріплені додаткові пластини невеликої ширини, матеріалу з такою ж або більшою теплопровідністю, які створюють між собою канали для робочого тіла. Такі канали, конструктивно розташовані по напрямку ходу теплоносія, мають високу обтічність поверхні робочим тілом і створюють контрольований потік.

Енергоактивне огороження може бути виконане іншими способами, проте вищеописані моделі будуть мати підвищену надійність в умовах, коли передбачена модульність конструкції. При цьому, для теплосприймаючих пластин, розташованих під кутом, необхідно враховувати особливості конструкції: виконувати огороження з пластинами невеликої ширини і найбільш малим кроком масиву пластин, а також виконувати пластини таким чином, щоб початок першої і кінець наступної збігалися по лінії проєкції. Однак для подальшого розвитку надійності технології рекомендується відмовитися від поворотної конструкції пластин. Гарантована модульність функціональних елементів, також як і всієї конструкції, забезпечить загальну надійність технології, відносно зручності монтажу і експлуатації, що в свою чергу зробить енергоактивні огороження більш доступними для використання в теплосберігаючих системах.

Бібліографічний список

1. *Накашидзе Л. В.* Особливості вибору конструкції перетворювачів енергії сонячного випромінювання в системах енергозабезпечення споруд : монографія. Дніпро : ДНУ імені Олеся Гончара, ТОВ «Акцент ПП», 2018. 119 с.

2. *Гарбінець В. О., Накашидзе Л. В., Сокол Г. І., Марченко О. Л., Гільорме Т. В.* Формування схемних рішень системи акліматизації споруд в робочому середовищі альтернативних джерел енергії: монографія. Дніпро : ДНУ імені Олеся Гончара, ТОВ «Акцент ПП», 2016. 152 с.

Смолінський Станіслав Вікторович

канд. техн. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ

АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО МЕХАНІЗОВАНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ ПАЛЕТІВ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

При вирощуванні зернових та інших культур одночасно із збиранням основної продукції (наприклад, зерна), отримують і побічну продукцію (для зернових культур – це солома). Пожнивні рештки використовують у якості підстилки у тваринництві та заробляють у ґрунт для поповнення мікроелементів. Але останніми десятиліттями внаслідок енергетичної кризи та пошуку шляхів виробництва енергії, у тому ж числі і з рослинних матеріалів, солома солома все більше почала використовуватися для отримання теплової енергії шляхом спалювання її у котлах. Але серед головних проблем при цьому

можна виділити істотне сажоутворення при спалюванні соломи та потреба у великих сховищах для її зберігання.

Останніми роками все більшого поширення в якості джерела теплової енергії почали набувати паливні палети, які виготовляються внаслідок переробки соломи зернових культур та пожнивних решток інших культур. При переробці зменшується рівень сажоутворення при збільшенні питомої теплоємності, а також зменшується потреба у великих сховищах. В багатьох країнах світу виробництво паливних палетів отримало широкого застосування і перспективи розвитку.

Для виробництва палетів використовують як стаціонарні установки, так і мобільні машини. Особливістю виробництва палетів на стаціонарних установках є попереднє пресування соломи і транспортування з поля до місця переробки.

Для виробництва палетів в польових умовах компанією KRONE розроблено і поставлено на серійне виробництво мобільну машину PREMOS 5000 (рис.), яка складається із підбирача соломи з робочою шириною захвату 2,35 м, ротора для подачі її від підбирача на транспортер при ширині потоку близько 800 мм, двох валів з рядами зубців та отворів для пресування рослинного матеріалу. Маса продавлюється через матрицю з отворами в середину валу, а отримані таким чином палети подаються шнековим та стрічковим транспортерами в бункер.



Рис. Польова машина для виробництва палетів у полі PREMOS 5000 компанії KRONE

Джерело: дані [4].

Застосування такого технологічного принципу дозволяє майже вдвічі знизити затрати енергії на виробництво палет у порівнянні із стаціонарними гранулювальними установками.

Для підвищення ефективності збирання зернових культур з можливістю переробки незернової частини врожаю на палети в мобільному польовому процесі пропонується реалізувати процес збирання шляхом послідовного виконання операцій обчісування зерна на корені причіпною обчісувальною жаткою та зрізування стебел із одночасним їх подрібнюванням, підбиранням і формуванням палетів.

Для цього доцільно використовувати два агрегати: 1 – трактор+причіпна обчісувальна жатка; 2 – трактор+косарка+машина для виробництва палетів.

На основі проведеного аналізу встановлено, що зазначена схема є найбільш економічною і адаптованою під існуючу систему машин при мінімальних втратах і високій якості виконання процесу.

Бібліографічний список

1. Смолінський С. В., Гриценко С. М. Ефективний спосіб збирання зернових культур з переробкою соломи на палети. *Крамаровські читання* : Зб. тез доповідей V Міжнар. наук.-техн. конф. С. 153–155.

2. Кравчук В. И., Кушнарєв А. С. Уборка методом очеса: состояние, перспективы. *Задачи земледельческой механики* : междунар. науч.-техн. интернет-конф., 2–10 ноября 2011 г. Дослідницькое-Мелитополь, 2011. С. 17–25.

3. Шабанов П. А., Шабанов Н. П. Обмолот на корню – дальнейшее развитие двухфазного способа обмолота зерновых культур. *Достижения науки и техники АПК*. 2006. № 1. С. 8–10.

4. Premos 5000. URL : <https://landmaschinen.krone.de/english/products/pelleting-press/premos-5000/>

6. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Болтянська Наталія Іванівна

канд. техн. наук, доцент

Болтянський Олег Володимирович

канд. техн. наук, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

м. Мелітополь

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В ЕНЕРГЕТИЦІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Технічний прогрес загострив екологічні, енергетичні й економічні проблеми, пов'язані з поступовим виснаженням викопних ресурсів і значним зростанням їх вартості. Для вирішення цих проблем ведеться пошук нових джерел енергії, нових видів палива, включаючи рослинну сировину для виробництва рідкого і газоподібного палива, нових способів перетворення і використання біомаси в енергетиці сільських територій [1, 2].

При будівництві і реконструкції сучасних ферм і комплексів в умовах зростаючого дефіциту енергоносіїв важливим питанням є впровадження енергозберігаючих технологій. Найбільш енергоємними показниками відрізняються системи опалювання і вентиляції. Витрати на них складають 45...50 % від загальних витрат на устаткування по комплексу. Існує декілька шляхів зниження енерговитрат при експлуатації свинарських підприємств: використання нетрадиційних джерел енергії; рекуперація тепла повітря, що видаляється; децентралізація опалювальних систем, ширше застосування методів локального обігріву; використання енергозберігаючих методів обігріву; використання будівельних матеріалів і конструкцій з оптимальними ізоtermічними параметрами, стосовно конкретних кліматичних і технологічних умов. Ефективне використання місцевих енергоресурсів в енергетиці сільських територій – біомаси, деревних і рослинних відходів, торфу, гною, стоків та ін. у багатьох регіонах може покрити значну частину (до 30 %) енергобалансу ряду господарств і підприємств. Нині активно розвиваються існуючі й розробляються нові промислові напрями, де застосовуються технології пресового гранулювання попередньо подрібнених матеріалів у прес-грануляторах. Наразі обґрунтована можливість гранулювання більше 5000

різних видів сировини [3, 4]. У сфері АПК у прес-грануляторах здійснюють переробку агросировини на виробництві гранульованих комбікормів та їхніх окремих компонентів, на виробництві паливних гранул із відходів АПК. Гранулювання тирси, сіна, соломи, лушпиння та інших відходів дозволяє економити на паливі та підвищити рентабельність роботи підприємства загалом [4]. Паливні гранули мають значні переваги порівняно з традиційними видами палива, так для їх виробництва витрачається близько 3 % енергії, при цьому під час виробництва нафти ці енерговитрати становлять близько 10 %, а при виробництві електроенергії – 60 %, їх теплотворна здатність коливається у межах від 4,5 до 5,0 кВт/кг, що в 1,5 рази більше, ніж у звичайної деревини і вугілля. При спалюванні 2000 кг паливних гранул виділяється стільки ж теплової енергії, як і при спалюванні: 3200 кг деревини, 957 м³ газу, 1000 л дизельного палива, 1370 л мазуту.

Бібліографічний список

1. Болтянська Н. І. Умови забезпечення ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві. *Праці ТДАТУ*. 2016. Вип. 16, т. 2. С. 153–159.

2. Болтянська Н. І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. *Науковий вісник НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК*. 2014. Вип. 196, ч. 1. С. 239–245.

3. Болтянська Н. І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2016. Вип. 6, т. 1. С. 55–64.

4. Болтянська Н. І. Показники оцінки ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій в тваринництві. *Вісник Сумського НАУ. Сер. Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2016. Вип. 10/3 (31). С. 118–121.

Вовк Микола Олександрович
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ АГРОПРОДОВОЛЬЧОЇ СФЕРИ

В сучасних умовах надмірного та нераціонального використання енергоресурсів існує проблема збільшення їх дефіциту, що спричинено постійним збільшенням енерговитрат виробничих потужностей підприємства, які збільшують кількість використання енергоресурсів, і як результат – спостерігається погіршення ситуації на енергетичному ринку. Зазначене потребує уваги щодо використання альтернативних джерел енергії задля створення можливості зменшення витрат на традиційні енергоресурси та покращення екологічної ситуації.

Н. О. Передерій основними причинами, що привернули увагу альтернативної енергії визначає: зростання чисельності населення, потреб, зокрема безперервне зростання потреб промисловості як основного споживача енергетичної галузі; негативний вплив зростання вартості природних енергоносіїв на промислове виробництво та якість життя населення; зменшення кількості природних джерел: вугілля, нафти, природного газу, урану в майбутньому та великі витрати на розвідку нових місцезнаходжень; недостатня увага заходам уникнення та мінімізації ризиків забруднення навколишнього середовища, які пов'язані з використанням природних та ядерних енергоносіїв. На фоні цього, на перше місце постає проблема глобального потепління, яка полягає у вивільненні двоокисі вуглецю при спалюванні вугілля, нафти та бензину у процесі отримання тепла, електроенергії та забезпечення роботи транспортних засобів, що створює так званий «парниковий ефект» [4].

В. А. Скрипниченко зазначає, що дана проблема пов'язана із нерозвиненістю внутрішнього ринку, низькою конкурентоспроможністю національного виробництва, послабленням державного управління економікою протягом останніх двох десятиліть. Такий стан викликаний глибокими структурними диспропорціями – значна частка припадає на матеріало-, енерго- та трудомісткі виробництва. Все це вимагає нових підходів до вирішення вказаної проблеми – розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Їх перевагою є невичерпність й екологічна чистота. Саме тому, країни Європейського Союзу поступово переходять на використання енергії біомаси, вітру, сонця, води тощо [5].

Зазначені умови змушують керівництво підприємств здійснювати пошук альтернативних систем господарювання для покращення ситуації. Так, В. С. Воронецька розглядає процес екологізації аграрного виробництва в розрізі застосування певних альтернативних систем господарювання, в основі впровадження яких повинні бути агроекологічні принципи, відповідно до яких, аграрне підприємство розглядається як еколого-економічна система, яка базується на екологічно обґрунтованих та раціональних методах виробництва, забезпечуючи високу якість продукції та сировини, мінімальний вплив на навколишнє середовище та ефективність виробництва [2]. Одним із варіантів вирішення даної проблеми може бути здійснення на підприємстві виробничої реструктуризації. Так, зокрема Л. Варава та Г. Кравченко зазначають, що виробнича реструктуризація, має на меті реалізацію техніко-технологічних перетворень, а саме удосконалення методів й технологій виробничої діяльності, як варіант, модернізацію або заміну фізично та морально зношеного обладнання. Таким чином, виробнича реструктуризація зумовлює підвищення техніко-технологічного рівня виробництва за рахунок впровадження у виробничий процес ресурсозберігаючих технологій, збільшення коефіцієнту використання виробничих потужностей підприємства, оптимізації рівня та структури виробничих витрат [1].

А. В. Колеватова розглядає розвиток аграрного сектора і використання альтернативних джерел енергії пов'язаних зі зниженням залежності від енергоносіїв, що на регіональному і державному рівнях взаємодіють з енергетичною безпекою. Використання відновлюваних джерел енергії пов'язане також зі зниженням негативного впливу на навколишнє середовище, що створює умови для забезпечення відповідного рівня екологічної безпеки. З метою подальшого розвитку аграрного сектору у контексті енергозбереження необхідні інвестиції, як іноземні, так і державні, що значною нададуть можливість впроваджувати новітні технології, які є одним із напрямів ефективного вирішення енергетичних проблем. Це може бути переробка специфічної сільськогосподарської сировини на біогаз та супутні продукти, зокрема такі, як рідкі органічні добрива [3].

Таким чином, виробнича реструктуризація підприємств агропродовольчої сфери сформує можливість використання альтернативних джерел енергії, що в свою чергу, зменшить вплив на навколишнє природне середовище та надасть нові можливості розвитку енергетичної незалежності країни та покращення екологічної ситуації.

Бібліографічний список

1. *Варава Л. М., Кравченко Г. В.* Реструктуризація гірничо-збагачувальних підприємств як інструмент підвищення рівня їх конкурентоспроможності. *Вісник Хмельницького нац. університету*. 2011. № 2, т. 2. С. 18–20.
2. *Воронецька В. С.* Екологічний маркетинг в системі управління аграрним сектором економіки. *Збірник наукових праць Вінницьк. нац. аграрн. університету*. 2011. Т. 10. С. 112–115.
3. *Колєватова А. В.* Використання альтернативних джерел енергії в аграрному секторі економіки. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. № 16. С. 558–563.
4. *Передерій Н. О.* Використання біомаси як альтернативного джерела енергії: актуальність для аграрного сектора України. *Вісн. Житомир. держ. технол. ун.* 2007. № 4 (42). С. 239–243.
5. *Скрипниченко В. А.* Механізми стимулювання використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 1 (54), т. 2. С. 262–267.

Єщенко Вікторія Миколаївна

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОЛОМИ ПРИ ПРЯМОМУ СПАЛЮВАННІ

Україна щорічно виробляє близько 50 млн т зернових і зернобобових культур. При цьому, в тих самих обсягах, виробляється солома. Її в основному використовують як добриво для ґрунтів а також для цілей тваринництва у якості підстилки та корму тварин. Так, можна виділити два напрямки альтернативного використання соломи: використання в якості сировини для виробництва біопалива з метою забезпечення центрального та індивідуального теплопостачання; будівництво. При спалюванні соломи в котлах можна забезпечити гаряче водопостачання та тепло для опалення приміщень. Ці процеси забезпечується автономними незалежними системами опалення. Такі системи можуть бути малими або великими, та можуть використовуватись для приватних будинків [1].

Солома є екологічно безпечним джерелом енергії. У процесі росту соломи поглинається така ж кількість вуглецю, яка виділяється при її спалюванні. Солома є місцевим паливом, досить розповсюдженим у сільськогосподарських районах і відносно дешевим, порівняно з традиційними [2]. В Україні найбільш перспективними для використання в найближчі роки можна вважати соломоспалюючі котли. Але широке використання цих технологій потребує вирішення ряду питань організації збору, пресування тюків, транспортування та зберігання соломи. Перевага соломи, як палива, полягає у тому, що її ресурси поновлюються щороку. Солома – доступне місцеве паливо, що може використовуватись у сільській місцевості в системах опалення виробничих та адміністративних будинків, шкіл, дитячих садків, лікарень тощо. Кожний рік утворюється мільйони тон соломи. Більше половини цієї кількості не використовується. Вона спалюється на полях або в кращому випадку заорюється в землю.

Солома – складний вид палива, забезпечення котла соломою ускладненої структурою, відносно великою вологістю і великим об'ємом порівняно з вмістом енергії. Солома містить сполучення хлору, які можуть визвати проблеми з корозією при високих температурах. Температура плавлення попелу соломи низька через високий вміст лужних металів. В результаті можуть виникнути проблеми з видаленням попелу.

Отже, з метою усунення перешкод для використання соломи в якості біопалива палива, необхідно оптимізувати структуру технологічного процесу спалювання чи переробки соломи.

Бібліографічний список

1. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Матвеев Ю. Б., Жовнір М. М. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні. *Пром. теплотехніка*. 2009. № 2, т. 28. С. 85–93.
2. Жовнір М., Олійник Є., Чаплигін С. Солома обігріє села. *Агросектор*. 2010. № 5. С. 28–31.
3. Основи землеробства : підруч. / за ред. О. Ф. Смаглія. Житомир : ВДНЗ «Держ. агроєколог. ун-т», 2008. 514 с.

7. ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО І ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Барна Ірина Миколаївна

канд. геогр. наук, доцент

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка
м. Тернопіль

РЕГІОНАЛЬНІ ІНІЦІАТИВИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Загальновідомо, що зростання виробництва і споживання енергії нерозривно пов'язані з прогресом людського суспільства, яке на протязі всієї своєї історії, а особливо впродовж останнього століття, у процесі іманентної боротьби за збільшення потенціалу енергетичних ресурсів реалізує концепцію екстенсивного зростання. Збитковість такого підходу стала очевидною, на основі чого людство почало переглядати свої енергетичні потреби, які, у випадку бідних на паливно-енергетичні ресурси країн, як-от Україна, ставали чинниками не лише екологічної, але й національної загрози.

За таких умов сьогодні приділяється велика увага питанням економного використання енергоресурсів. Енергозберігаючий шлях розвитку економіки передбачає ряд заходів, у тому числі, вдосконалення структури енергобалансу у напрямку заміщення традиційних енергоресурсів альтернативними [2]. Вивченню досвіду реалізації проєктів альтернативної енергетики в сільській місцевості присвячена пропонована робота.

Значення фундаментального документу в сфері енергозбереження має Закон України «Про енергозбереження». Основою практичної реалізації політики енергозбереження в Україні є «Комплексна державна програма енергозбереження (КДПЕ)». На регіональному рівні подібне спрямування мають обласні комплексні програми енергоефективності та енергозбереження.

З початку дії «Обласної комплексної програми енергоефективності та енергозбереження на період 2016–2019 рр.» в Тернопільській області економію електричної та теплової енергії реалізовували шляхом використання місцевих альтернативних видів палива. Альтернативними видами палива при цьому виступали відходи деревини та торф, проте найчастіше альтернативними джерелами енергії в регіоні ставали сонячні фотомодулі. Перший і вдалий крок у розвитку вітрової енергетики на території регіону був зроблений у 2017 р. на ТзОВ «Зборівська птахофабрика» в с. Лопушани Зборівського району, де влітку

встановили два вітряки, загальною потужністю 1 320 кВт·год, що більше власних потреб, тому електроенергією користуються також жителі районного центру.

Значного поширення в регіоні набуло виробництво паливних брикетів, пелетів з деревних відходів (у Бережанському, Заліщицькому, Зборівському, Терехівському, Лановецькому районах) і відходів сільського господарства [1]. Серед проєктів, які успішно працюють варто відзначити установки та цехи для виробництва паливних брикетів з соломи у Лановецькому, Козівському, Кременецькому та Гусятинському районах.

У Лановецькому районі здійснюють виготовлення пелет з деревної продукції, отриманої від планових санітарних та лісовідновних рубок лісових масивів на території сільських населених пунктів, розчистки у межах смуг відведення автомобільних доріг загального користування, вирощування енергетичної верби на ділянках земельних неугідь та придорожніх смуг. Отримані пелети мають високу теплотворну здатність – 4100 кКал/кг, малу зольність ~ 0,7+0,9 %, високу щільність – 1,1–1,3 г/см³, малий вміст хлору та сірки ~ 0,02–0,03 %.

У Гусятинському районі на приватному агропідприємстві відкрили цех, який протягом доби може випускати до 10–12 т паливних брикетів, сировиною для яких є тюкована солома, яку подрібнюють, сушать, а згодом брикетують.

Виробництво паливних брикетів, як альтернатива викопному паливу, здійснюється у с. Лосятин Кременецького району Тернопільської області. Залучення інвестицій для придбання установки втілилось у виробництво, яке працює на власній сировині, якої достатньо, зважаючи на спеціалізацію господарства. Кооператив «Ягідний край», що створений у селі, займається вирощуванням малини, тому сухий малинник, тирса з місцевих пилорам, солома стали сировиною для створення паливних брикетів PiniKau.

Зважаючи на значну частку сільськогосподарських підприємств, які продукують різного роду органічні відходи значна увага прикута до реалізації політики енергоефективності та енергозбереження шляхом організації переробки відходів виробництва на відновлювальні джерела енергії [1]. З цього приводу варто відзначити спорудження в с. Соколів Терехівського району «Комплексу з переробки органічної частини відходів сільськогосподарського виробництва для виробництва електроенергії з біогазу». Згідно висновку ОВД, розміщеного в єдиному реєстрі ОВД, сировиною для виробництва біогазу стануть тверді органічні відходи (курячий послід, силос кукурудзи) та рідкі відходи (оборотна вода після сепарації перебродженої сировини) із існуючих об'єктів та структурних підрозділів ТОВ «Захід Агропродукт». Проєктом передбачено, що в якості ко-субстрату використовуватиметься силосна маса

кукурудзи, що буде окремо консервуватися на спеціальних площадках. При експлуатації біогазового комплексу, за попередніми розрахунками, отримане тепло передбачають використовувати для технологічних цілей виробництва біогазу, а електроенергію –подавати в місцеву електромережу.

Бібліографічний список

1. Обласна комплексна програма енергоефективності та енергозбереження на 2016–2019 роки. URL : <http://te-rada.org> (дата звернення: 13.10.2019 р.).

2. Про Концепцію діяльності органів виконавчої влади у забезпеченні енергетичної безпеки України : Постанова КМУ. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/48-98-%D0%BF> (дата звернення: 13.10.2019 р.).

Болтянська Наталія Іванівна

канд. техн. наук, доцент

Болтянський Олег Володимирович

канд. техн. наук, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

м. Мелітополь

НАПРЯМИ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Одним з найбільших споживачів енергії в Україні залишається аграрний сектор. Головною причиною високої енергоемності вітчизняного національного доходу є низький технологічний і технічний рівень економіки, використання малоефективних енерговитратних технологій, як при виробництві, так і споживанні енергоносіїв в сільських територіях. Масштаби використання досягнень науково-технічного прогресу в Україні значно відстають від використання аналогічних технологій у розвинених країнах світу [1–3]. У тваринництві енерговитрати складають близько 35 % електроенергії і близько 30 % палива від загальної кількості, яка використовується в сільських територіях. Значна частина енергії витрачається на приготування кормів, водопостачання, підігрівання припливного повітря та ін. [4]. Структура повної енергоемності утримання корів в традиційних і комплексно-механізованих фермах приведена на рис.



Рис. 1. Структура повної енергоємності утримання корів на традиційних і комплексно-механізованих фермах

Джерело: дані [1].

Можна виокремити основні напрями, які забезпечують зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва: зменшення споживання енергії при виробництві і приготуванні кормів; вибір раціональної технології виробництва продукції тваринництва і способу утримання тварин; застосування найменш енергоємних засобів механізації і електрифікації ферм; забезпечення технологічних процесів на фермі; застосування сучасних засобів автоматизації контролю і управління процесами; використання альтернативних джерел енергії і утилізація вторинних енергетичних ресурсів.

Розглядаючи витрати енергії тільки в тваринницькій галузі сільськогосподарського виробництва, можна відзначити основну закономірність: на одиницю продукції витрати збільшуються.

Бібліографічний список

1. Болтянская Н. И. Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2016. Vol. 18. No. 13. P. 49–54.
2. Болтянська Н. І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. *Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві* : мат. II-ї наук.-техн. конф. Глеваха, 2013. С. 7–10.
3. Болтянська Н. І. Система чинників ефективного застосування ресурсозберігаючих технологій в молочному скотарстві на підприємстві. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2016. Вип. 6, т. 1. С. 55–64.
4. Болтянська Н. І. Показники оцінки ефективності застосування ресурсозберігаючих технологій в тваринництві. *Вісник Сумського НАУ. Сер. Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2016. Вип. 10/3 (31). С. 118–121.

EUROPEAN MODELS OF BIODIESEL PRODUCTION

The production of liquid biofuels of oilseeds is gaining rapidly. The leading positions in the field of biodiesel production belong to the EU countries. Nowadays, large-scale and small-scale biodiesel production technologies are used in Europe, based on the “German” and “French” models (Fig. 1).

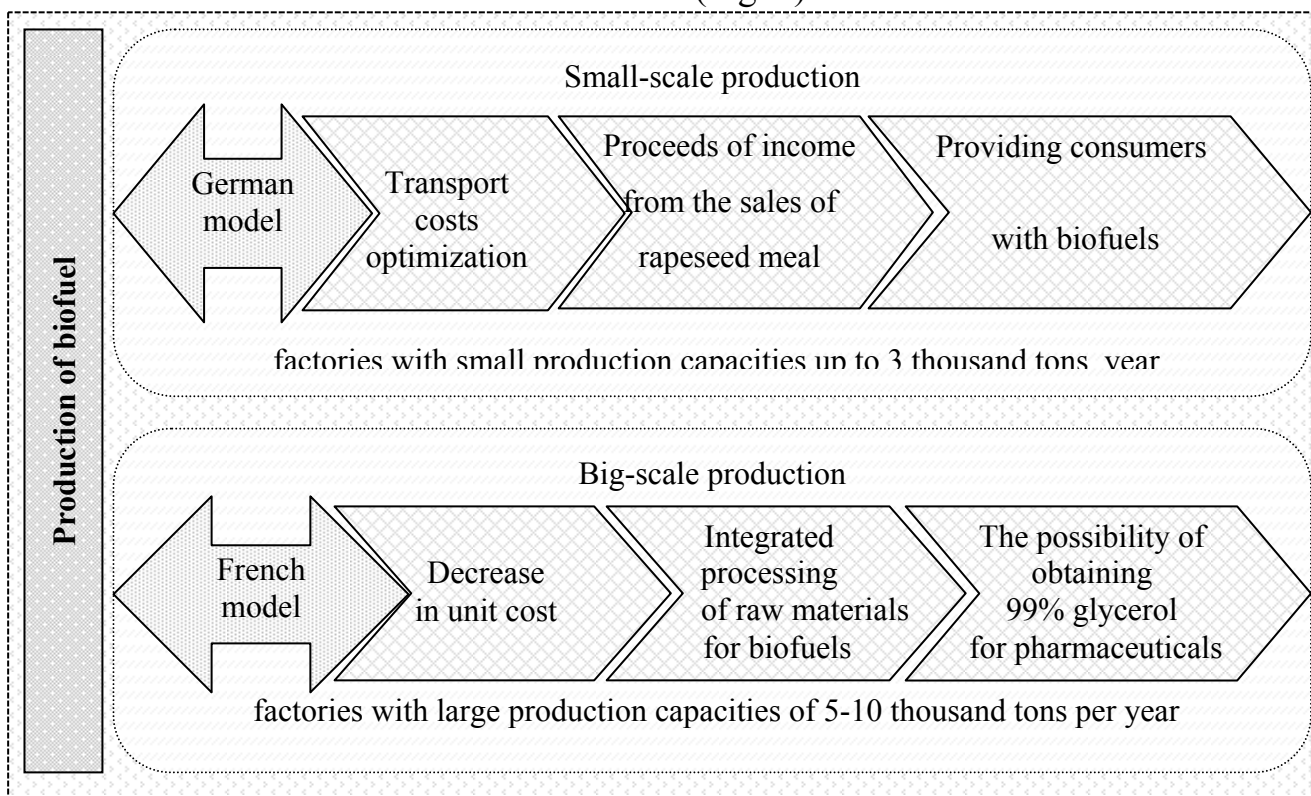


Fig. 1. European models of biodiesel production

Source: own research.

It should be noted that the consumption of biofuels produced in European countries is carried out on two basic schemes. The first is a “French” scheme where biofuels are consumed by cars and buses, since the use of conventional diesel fuel while traveling in some cities is prohibited due to excess emissions. Fines for exceeding of toxic emissions exceed the cost difference between biodiesel and diesel. Biodiesel is added to conventional diesel with a concentration of up to 5 % [1, p 65]. In the “German model” biofuel production is up to 3 thousand tones per year due to farmer and cooperative production and consumption. Farmers or farmers' cooperatives grow their own rapeseed, the acreage of which reaches 10–12 % of

arable land. Farmers grow their own raw materials and produce biofuels for their own needs. Therefore, since 2001, the German government has provided each farmer with a grant of around 360 euros for each hectare on which rapeseed is grown for technical purposes. Each ton of rapeseed can produce about 300 kg of oil and 270 kg of biodiesel of it [1, p. 65].

EU member states are the main producers and consumers of biodiesel in the world. Production and use of biodiesel has continued in the 1990s and has expanded significantly in recent years. In 2017 biodiesel production in the EU reached 11.5 million tones and production capacity – 22.9 million tones per year [2]. For example, in Germany in 2017 biodiesel production capacity was 4.0 million tones per year and production increased to 3.0 million tones [2]. As of 2018, there are 26 biodiesel plants in Germany with a total production capacity of 3.04 million tones per year [3]. Biofuels production is commercial in this country due to the absence of political barriers and favorable legislative incentives.

Nowadays, there are four biodiesel plants in France with a total production capacity of more than 360.000 tones per year [3]. According to EVB data, in 2017 biodiesel production increased to 1.7 million tones and production capacity was 2.0 million tones per year [2]. The strategy of using biodiesel or MERO (methyl-ether-rapeseed-oil) is a coherent system between manufacturers and oil refining companies that use biodiesel as an adjunct to conventional diesel fuel. The production of biofuels for France is an alternative for agriculture on land withdrawn from agricultural production for non-food production (land share is 70% or 410 thousand hectares) [4, 5].

Increase of biofuel production in recent years, led to increased demand and interest of biofuel in most countries. Twelve countries in the world manufacture biodiesel: USA, Germany, France, Italy, UK, Czech Republic, Austria, Belgium, Slovakia, Switzerland, China and Australia. The further growth and development of the biodiesel industry depends on the intensity of research and technological development in this area, on the cooperation of all market participants and on the testing of bioenergy fuels as blends with traditional fuels for public transport.

References

1. Privarnikova, I. Yu., Shevchenko, R. O. (2014). Viktoristannya biodizelya yak odin iz innovatsiynih napryamkiv resursozberezhennya ta zabezpechennya energetichnoii bezpeki Ukraini [Use of biodiesel as one of innovative directions of resource saving and ensuring energy security of Ukraine]. *Visnik Dnipropetrovskogo universitetu. Seriya Menedzhment Innovatsiy*, 3, 62–68.
2. European Biodiesel Board. (2018). Retrieved from <http://www.ebb-eu.org/stats.php>. (2018, November, 20).

3. Bockey, D. (2018). Biodiesel 2017/2018 Assessment report and outlook – Excerpt from the UFOP annual report. Germany: UFOP [in Germany].

4. European e-Justice Portal – European Judicial Atlas in civil matter (2018). Retrieved from http://www.europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/html/biordmarfut.html. (2018, May, 15).

5. Chaikin, O. (2014). Corporate responsibility, ecological certification aspect. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. Vol. 36. № 3, 463–470.

Яснолоб Ілона Олександрівна

канд. екон. наук

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

Пономаренко Сергій Володимирович

канд. с.-г. наук

Лотиш Ігор Ігорович

канд. с.-г. наук

Полтавська державна академія

м. Полтава

ОРГАНІЧНЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО: ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА – ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА – КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Наші багаточисельні дослідження засвідчують, що підвищення конкурентоспроможності аграрного виробництва не можливо без забезпечення його екологічної складової, головною компонентною серед яких є впровадження органічних методів ведення сільського господарства. Оскільки сучасне збільшення асортименту продовольчих товарів пов'язано зі стрімким розвитком ринкової економіки та збільшенням споживчих потреб суспільства, що призвело до погіршення не лише їх якості, а до негативного впливу на оточуюче природне середовище (використання інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, відсутність сівозмін, вирощування рентабельних монокультур тощо). У зв'язку зі значним погіршенням екологічної ситуації у світі і необхідності забезпечення продовольчої безпеки, світове суспільство все більше наголошує на необхідності впровадження агровиробничої практики, яка: не використовує синтетичних хімікатів (добрив, пестицидів, антибіотиків тощо); здійснює

мінімальну оранку ґрунту; не застосовує генетично модифікованих організмів (ГМО); охоплює різні сфери – рослинництво, тваринництво, птахівництво, садівництво тощо [1].

Отже, органічне сільське господарство за своєю суттю можна визначити як багатофункціональною агроекологічною моделлю виробництва з визначеними цілями, принципами і методами, яка базується на ретельному менеджменті (плануванні й управлінні) агроecosystem [2]:

1. Цілі органічного сільського господарства:

1) створення життєздатної системи ведення господарства;
2) підвищення рівня біологічного розмаїття, стабілізація біологічної рівноваги в природі;

3) виробництво продукції та сировини високої якості, яка не шкодить навколишньому середовищу, здоров'ю людини, тваринам;

4) покращення санітарного стану ґрунту, рослин, тварин та підтримання балансу між ними;

5) застосування екологічно безпечних методів та засобів ведення господарства.

2. Принципи органічного сільського господарства:

1) екологічності – ґрунтування на живих екосистемах та природних циклах;

2) забезпечення та збереження здоров'я ґрунту, рослин, тварин та людини як єдиної екосистеми;

3) відповідальності за здоров'я та добробут нинішнього та майбутнього поколінь, оточуючого середовища;

4) справедливості відносно оточуючого середовища та рівних можливостей кожної людини.

3. Методи органічного сільського господарства:

1) агроекологічні методи боротьби із шкідниками і хворобами;

2) внесення органічних добрив (сидератів, мульчі);

3) використання екологічної упаковки (скло, папір, біо-розчинна упаковка тощо);

4) розумне використання природного середовища;

5) врахування природних можливостей екосистеми.

Таким чином, доцільність впровадження органічного сільськогосподарського виробництва обумовлена необхідністю [3]:

- відтворення родючості ґрунтів та збереження навколишнього середовища;

- розвитку сільських територій та підвищення рівня життя сільського населення;

- підвищення ефективності та прибутковості сільськогосподарського виробництва;
- забезпечення споживчого ринку здоровою якісною продукцією;
- зміцнення експортного потенціалу держави;
- поліпшення іміджу країни як виробника та експортера високоякісної корисної органічної продукції;
- забезпечення продовольчої безпеки країни;
- поліпшення загального добробуту громадян держави.

Перш за все, органічне сільське господарство ґрунтується на методах мінімального обробітку ґрунту, який забезпечує покращення та зберігає його структуру, сприяє збереженню мікроорганізмів, які його населяють, запобігає розпаду гумусу завдяки відмові від глибокого та інтенсивного розпушення. Також покращується пружність і захист від ерозії ґрунту, його водний баланс. Однак, незважаючи на зазначені переваги, відмова від обробітку плугом спричиняє певні виклики. Наприклад, може значно підвищитись шкідливий вплив з боку бур'янів або порушитись забезпечення рослин поживними речовинами.

Проте, з метою підвищення ефективності землеробства та їх відповідності принципам органічного сільськогосподарства можливо використовувати системи обробітку ґрунту, які передбачають мінімізацію глибини обробітку і суміщення виконання технологічних операцій, використання новітніх технологій, застосування яких дозволяє виконувати вимоги вітчизняного та світового законодавства щодо органічного землеробства без втрати якості продукції та позитивно впливати на природне навколишнє середовище [4].

Суттєва роль у здійсненні загальних принципів біологізації та екологізації рослинництва, на яких ґрунтується органічне землеробство, належить сівозмінам. Науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах є головним у забезпеченні й підтриманні фітосанітарного благополуччя полів та посівів, екологічно найчистішим заходом проти поширення бур'янів, шкідників і хвороб, джерелом збагачення корисної ґрунтової мікрофлори, органічних речовин ґрунту, збагачення його на азот, підтримання на оптимальному рівні загального балансу вологи в межах не тільки сівозміни, а й усього агроландшафту чи навіть агроєкосистеми.

За нашими дослідженнями, рекомендується використовувати класичний принцип побудови сівозмін на основі правильної організації території та оптимальної структури площ для конкретних ґрунтово-кліматичних умов кожного господарства. До сівозміни вводять культури з чергуванням за типом правильної плодозміни [5].

Також значну увагу у системі органічного землеробства приділяють сидеральним культурам, які вирощують перед посадкою основної культури, для збагачення ґрунту корисними елементами. Вони відновлюють запаси гумусу, покращують структуру, підвищують родючість верхнього орного шару. Цінність і важливість сидеральних культур не обмежується лише властивістю чудового заміника традиційних органічних добрив. Широке використання цих культур також підвищує ефективність природокористування, сприяє підвищенню родючості ґрунту, отриманню з одиниці площі більшої кількості продукції. Крім того, сидерація відчутно покращує екологічну ситуацію, яка стає в наш час однією з життєво важливих проблем [6].

З метою підвищення продуктивності органічного виробництва та якості продукції максимально використовуються біологічні фактори збільшення природної родючості ґрунтів, агроекологічні методи боротьби із шкідниками і хворобами, а також переваги біорізноманіття, зокрема місцевих та унікальних видів, сортів, порід тощо.

За нашими дослідженнями, органічна продукція, на сьогодні, користується підвищеним попитом в усьому світі, а кількість її виробників та сільськогосподарських угідь, зайнятих під її виробництвом, щорічно зростають. Як засвідчує практика, застосування системи органічного землеробства дає можливість одержувати стабільну, біокліматично, енергетично і економічно обґрунтовану продуктивність ріллі, підвищувати якість продукції рослинництва, зберігаючи та відтворюючи родючість ґрунту [1].

Вирощена на органічній основі продукція повинна бути екологічно чистою та відповідати національним і міжнародним стандартам якості. Для цього виробники органічної сировини та продукції повинні дотримуватись стандартів органічного сільського господарства та вимог до маркування відповідно до ринків збуту. Однак, всі стандарти сертифікації передбачають дотримання головних принципів органічного сільського господарства, які створені з метою посилення органічного руху в повному обсязі. Вони застосовуються цілісно і невід'ємно один від одного, є основою для розвитку різних програм, концепцій, стандартів та поширенні в усьому світі. Вони складені як етичні принципи здоров'я, екології, справедливості та турботи.

Отже, виробництво органічної сільськогосподарської продукції для споживання є доцільним і в умовах погіршення екологічного стану навколишнього середовища – необхідним. Також з природоохоронного погляду, органічне сільське господарство виконує дві важливі функції – охорони природи та збереження довкілля. Функція охорони природи відображається у збереженні сільськогосподарського біорізноманіття, або агробіорізноманіття, що сьогодні є актуальним завданням природоохоронної

політики багатьох європейських країн [7].

В той же час, не дивлячись на зазначене не всі вітчизняні виробники можуть за рахунок власних потужностей (як виробничих, так і фінансових) здійснити перехід від традиційного виробництва до органічного. Останнє представляє собою значно складнішу систему та потребує більш зваженого підходу до впровадження. Тому перехід сільськогосподарських товаровиробників на органічні методи господарювання може бути можливим лише за умови їхнього усвідомлення переваг органічного виробництва порівняно з традиційним. Органічне виробництво швидше має переваги у цілому для суспільства, ніж для конкретного виробника органічної продукції.

Наші дослідження також підтвердили, що органічне сільськогосподарське виробництво має низку економічних, екологічних та соціальних переваг за умов належного впровадження сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур і розведення тварин згідно з принципами та вимогами органічного виробництва. Однак, в ринкових умовах господарювання постає необхідність створення та ефективного функціонування ринку органічної продукції, який складається і залежить від: споживача, виробника, постачальника, продавця, дистриб'ютора, законодавчих та контролюючих органів тощо. Кожен з цих учасників, окрім спільного знання щодо сутності й особливостей органічного продукту, має обов'язковий набір атрибутів, який забезпечує його функціонування та ефективність [8]:

1. Законодавчі органи – встановлюють умови функціонування ринку через законодавчо-нормативні акти, що визначають особливості виробництва, переробки та реалізації органічної продукції. Повинні: забезпечити ефективну взаємодію всіх учасників ринку; знати попит на органічну продукцію.

2. Контролюючі органи – контролюють виконання законодавчо-нормативних актів всіма учасниками ринку. Повинні: здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавчих органів; знати попит на органічну продукцію.

3. Споживачі – головні суб'єкти, які визначають умови на ринку та зазнають впливу від інших учасників. Повинні: мати бажання його купити; мати можливість його купити; впливати на інших учасників ринку через контролюючі органи.

4. Виробники і постачальники необхідні для задоволення потреб ринку і попиту споживачів. Повинні: виконувати вимоги законодавчих та контролюючих органів; знати попит на органічну продукцію; мати бажання задовольнити потреби споживачів; мати можливість задовольнити ці потреби.

5. Продавці і дистриб'ютори – задовольняють попит споживачів за допомогою пропозиції виробників та постачальників. Головний суб'єкт ринку,

від якого може повністю залежати стимулювання та формування попиту і пропозиції на органічному ринку, мають стратегічне значення. Повинні: виконувати вимоги законодавчих та контролюючих органів; знати попит на органічну продукцію; мати бажання задовольнити потреби споживача; забезпечити асортимент органічної продукції шляхом залучення їх виробників і постачальників; залучити споживачів до органічних продуктів взагалі та до своєї торгової точки зокрема, сприяти підвищенню інформованості про органічні продукти серед населення взагалі і серед своїх покупців; стимулювати та формувати попит і пропозицію на ринку органічної продукції, забезпечувати ефективну комунікацію між споживачем і виробником/постачальником.

Таким чином, лише через усвідомлення людством неможливості продовження знищення навколишнього середовища та відчуття відповідальності за свою діяльність перед майбутніми поколіннями, можливий перехід до органічного сільськогосподарського виробництва, як перспективного напрямку розвитку сільських територій.

Бібліографічний список

1. *Чайка Т. О.* Розвиток виробництва органічної продукції в аграрному секторі економіки України : монографія. Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2013. 320 с.
2. *Сіренко Н. М., Чайка Т. О.* Перспективи розвитку органічного сільськогосподарського виробництва в Україні. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. № 1. С. 20–27.
3. *Чайка Т. О.* Земельно-ресурсний потенціал органічного виробництва в Україні. *Вісник ХНАУ. Сер. Економічні науки*. 2011. № 12. С. 323–330.
4. *Yasolob I. O., Pysarenko V. M., Chayka T. O., Gorb O. O., Pestsova-Svitalka O. S., Kononenko Zh. A., Pomaz O. M.* Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8 (2). 280–286. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/2018082>.
5. *Писаренко П. В., Чайка Т. О.* Ефективна сівозміна в органічному землеробстві: сутність, правила та принципи. *Дім. Сад. Город*. 2015. № 6. С. 10–11.
6. *Горб О. О., Чайка Т. О., Яснолоб І. О.* Використання сидеральних культур як відновлюваного джерела в органічному землеробстві. *Вісник ПДАА*. 2017. № 4. С. 38–47. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.04.06>.
7. *Кукурудза-Елбакідзе М.* Органічне сільське господарство як шлях примирення природоохоронної та господарської функції природозаповідних територій (з досвіду Німеччини). *Вісник Львів. ун-ту*. 2004. № 30. С. 167–174.
8. *Чайка Т. О.* Передумови розвитку ринку органічної продукції в Україні. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2011. № 4, Т. 1. С. 233–240.

Наукове видання

**Використання альтернативних
джерел енергії в умовах розвитку
сільських територій**

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної конференції

(м. Полтава, 22 листопада 2019 року)