



Матеріали Всеукраїнської
науково-практичної конференції

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ



Навчально-науковий інститут механотроніки
і систем менеджменту
Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. П. Василенка
ХАРКІВ, Україна

Міністерство освіти і науки України
Міністерство аграрної політики та продовольства України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

МАТЕРІАЛИ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ»

25-26 травня 2021 року

Харків - 2021

ISBN978-617-7587-56-8

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ». – Харків: ХНТУСГ, 2021. – 68 с.

Із надісланих матеріалів оргкомітетом до друку рекомендовані тези 31 доповідей від 39 авторів із 7 установ та організацій України.

Головний редактор

Шуляк Михайло Леонідович,
завідувач кафедри тракторів і
автомобілів ХНТУСГ імені Петра
Василенка, доктор технічних наук,
професор

Заступник
головного редактора

Єсіпов Олександр Вікторович,
доцент кафедри тракторів і автомобілів
ХНТУСГ імені Петра Василенка,
кандидат технічних наук

Редактор

Поляшенко Сергій Олексійович,
доцент кафедри тракторів і автомобілів
ХНТУСГ імені Петра Василенка,
кандидат технічних наук

© Харківський національний
технічний університет сільського
господарства
імені Петра Василенка

2021 р.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Єсіпов О.В. Перспективи виробництва генераторного газу в Україні | 6 |
| Єсіпов О.В. Теплова ефективність сонячних колекторів | 9 |
| Ярошенко П.М. Про деякі причини невикористання сонячної енергії на селі | 11 |
| Єсіпов О.В. Перспективи використання геліосистем в Україні | 13 |
| Глущенко О.О. Енергоефективні будинки Сервус | 15 |
| Єсіпов О.В. Гірчак сахалінський | 16 |
| Поляшенко С.О. Перспективи розвитку виробництва та використання біогазу в Україні | 18 |
| Єсіпов О.В. Енергетичне жито для виробництва біогазу | 20 |
| Дворман С.М. Пелетні пальники компанії БіопромAIR PELLET CERAMIC 1000 КВт | 21 |
| Єсіпов О.В. Топінамбур як паливо | 23 |
| Єсіпов О.В. Енергетичний аспект використання коноплі | 26 |
| Німич І.О., Тихоненко Н.І. Енергетичне використання побічної продукції кукурудзи | 27 |
| Єсіпов О.В. Пелети з лушпиння соняшника | 30 |
| БагановЄ.О., ОсинкінО.Ю. Щавнат як енергетична рослина | 32 |
| Єсіпов О.В. Перспективи вирощування енергетичних культур як фактор впливу на розвиток біоенергетики | 35 |
| Поляшенко С.О. Перспективи енергозбереження в сільському господарстві | 37 |
| Єсіпов О.В. Промислова конопля | 40 |
| Поляшенко С.О. Екологічні проблеми аграрного сектору України | 42 |
| Єсіпов О.В. Ріпак – стратегічна культура | 44 |
| Манойло В.М., Жорняк М.В. Буферна ємність для твердопаливного котла | 46 |
| Єсіпов О.В. Цукрові буряки - джерело енергії | 48 |
| Манойло В.М., Ісагулов Б.Д. Гідравлічна стрілка (Гідророзділювач) | 50 |
| Поляшенко С.О., Бойко Р.В. Підвищення ефективності конвективного сушіння на основі інтенсифікації тепломасообмінних процесів | 51 |
| Манойло В.М. Значення сучасних альтернативних енергоустановок в світовій енергетиці | 54 |
| Поляшенко С.О., Цимбал В.С. Енергозбереження тракторного агрегату при зантаженні і перевезенні коренеплодів цукрових буряків | 55 |
| Манойло В.М. Основні напрямки подальшого вдосконалення сучасних альтернативних енергоустановок | 59 |
| Роляк О.А. Термообробка зерна інфрачервоним випромінюванням | 61 |
| Манойло В.М. Необхідність підвищення якості нафтових палив | 63 |
| Калін Є.М. Універсальна теплоізоляційна система «Керамотерм» | 64 |
| Безпалько В.В., Шкраба О.С. Особливості сучасних систем обробітку ґрунту в Україні | 66 |
| Безпалько В.В., Осипенко М.А. Особенности использования и внесения органических удобрений | 67 |

УДК 621.1

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

*Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені
Петра Василенка, м. Харків*

Щорічно в агропромисловому комплексі України утворюється приблизно 109 млн. т. залишків аграрного виробництва (солома зернових, кукурудзяні рильця та стебла, кошики соняшника та ін.), з яких 49 млн. т. неефективно утилізуються і лише 60 млн. т. використовуються для подальшої переробки.

Із 49 млн. т. відходів, що не використовуються, майже 20 млн. т. можна спрямувати на реалізацію економічно обґрунтованих проектів з виробництва енергії загалом, в тому числі, з використанням газогенераторних технологій зокрема.

Проекти з виробництва теплової та електричної енергії є високовартісними. Наприклад, щоб закупити необхідне обладнання та реалізувати вище зазначені проекти з виробництва тепла та електроенергії (із 20 млн. т. доступних залишків аграрного виробництва) терміном окупності менше п'яти років потрібно інвестицій більш ніж на €2 млрд. В результаті переробки такої кількості рослинних залишків аграрного виробництва може бути отримано енергії еквівалентно 9 млн. т.у.п, або 73 ТВт год на рік, в той час як промисловість України споживає електроенергії близько 36 млн. т.у.п. на рік.

Отже, реалізація запропонованих проектів покриє 25 % потреби промисловості України в енергоресурсах, що дозволить зменшити потребу України в імпорті природного газу на 8 млрд. м³ на рік.

Проекти, пов'язані з газифікацією твердої біомаси сільськогосподарських підприємств з метою отримання електричної та теплової енергії, потребують інвестицій в розмірі від €10 000 до €39 000 на одну т біомаси на добу, залежно від складності конструкції обладнання. Термін окупності зазначених проектів складає приблизно від одного року до п'яти.

Окрім того, подібні проекти є високо екологічними за рахунок зменшення викидів CO₂. Оскільки при заміщенні енергії, виробленої з 8 млрд. м³ природного газу, енергією, отриманою з відходів сільського господарства, скорочення викидів парникових газів складе біля 15,8 млн. т. CO₂ на рік.

У 2016 році загальний обсяг вирощених в рослинництві культур, таких як зернові, технічні, кормові та овочеві склали 59 млн. т. У рослинництві та в переробній галузі щорічно утворюються 80млн. т. залишків сільськогосподарського виробництва. Із них 60 млн. т – первинні відходи, які утворюються після збирання врожаю, і 20 млн. т – вторинні відходи, які отримуються внаслідок технологічних процесів переробки цільової сировини в харчові продукти.

Солома зернових є найбільшою фракцією первинних відходів рослинництва – 24 млн. т. Із них 18 млн. т є первинними відходами колосових культур (пшениця та ячмінь), що складає 23 % відходів рослинництва, з яких доцільно виробляти силову та електричну енергію в тому числі і шляхом залучення газогенераторних технологій.

Отже, солома колосових є одним з найбільш актуальних видів сировини для виробництва енергії шляхом газифікації завдяки наступним факторам:

1. Значна кількість запасів (18 млн. т);
2. Високий показник доступної кількості (7,8 млн. т);
3. Висока теплотворна здатність при газифікації (12000-16000 МДж/т).

Таким чином, одним з найбільшефективних методів переробки переважно сухих відходів агропромислового виробництва (вологість не повинна перевищувати 40 %) з метою виробництва силової та електричної енергії є газифікація.

У випадку використання зеленого тарифу, тобто більш високого тарифу на електроенергію, вироблену шляхом спалювання генераторного газу з твердої біомаси, термін окупності газогенераторних проектів складе від 4 до 6 років.

Процес виробництва енергії під час газифікації рослинних залишків сільськогосподарського виробництва в Україні доцільно організовувати одним з наступних способів:

1. Виробництво генераторного газу для теплових потреб;
2. Виробництво генераторного газу для теплоелектроцентралей (ТЕЦ) з комбінованим виробництвом теплової та електричної енергії;
3. Виробництво генераторного газу для силових потреб (робота ДВЗ, поршневих машин і т.п.).

Газогенераторне устаткування для виробництва теплової енергії умовно класифікують на газогенератори для фермерських господарств (встановлена потужність до 1 МВт) та центральні котельні з газогенераторами (встановлена потужність понад 1 МВт).

Капітальні затрати на встановлення газогенераторних установок для спалювання твердої біомаси на фермах та в центральних котельнях залежать від встановленої потужності обладнання. Найменші питомі капітальні витрати в розмірі від €10 000 на 1 т твердої біомаси, що використовується на добу, припадають на газогенератори з автоматичною подачею палива встановленою потужністю від 1 МВт.

Найбільших питомих витрат в розмірі до €38 000 на 1 т. рослинних залишків аграрного виробництва на добу потребують газогенератори періодичної дії встановленої потужності 150 кВт. Також важливою статтею експлуатаційних витрат для газогенераторних установок з періодичною системою завантаження палива до бункера є оплата праці операторів, які здійснюють завантаження палива. При використанні газогенераторних установок з автоматичною подачею палива до бункера газогенератора аналогічна стаття витрат відсутня, однак присутні більш високі експлуатаційні витрати, пов'язані з обслуговуванням автоматичних систем.

Метод використання твердої біомаси, пов'язаний з експлуатацією газогенераторних установок на ТЕЦ із встановленою електричною потужністю від 2 до 20 МВт та тепловою потужністю від 5 до 60 МВт, забезпечує виробництво електричної та теплової енергії з питомими витратами в межах від €30 000 до €39 000 на 1 т сировини, що використовується на добу.

При реалізації проектів з переробки рослинних залишків в теплову та електричну енергію на ТЕЦ власник аграрного підприємства повинен враховувати можливість використання зеленого тарифу на відновлювальну електричну енергію з біомаси. При виробництві електричної енергії та продажу її до центральної електромережі за зеленим тарифом термін окупності проектів з газифікації біомаси АПК на ТЕЦ зменшується з 4-5 років до 2,5-3 років.

Якщо розглянути можливість використання газогенераторних технологій на тому чи іншому підприємстві аграрного сектору України, то для кожного підприємства окремо слід виконати наступні кроки:

1. оцінити потенціал утворення та специфічні характеристики видів сировини рослинного походження, які є в наявності;
2. визначити з якою метою буде здійснена переробка даної сировини;
3. вибрати обладнання та технології переробки;
4. вибрати постачальника технології та обладнання;
5. обрати спосіб фінансування проекту.

Запровадження вище зазначених кроків дозволить підприємствам України позбутися енергетичної залежності від палив традиційного походження і дасть змогу, як забезпечувати власні енергетичні потреби, так і постачати енергоресурси в центральні мережі держави.

Окрім вище перерахованих фактів, застосування газогенераторних технологій має і ряд економічно-екологічних переваг порівняно з традиційними видами палива, головною з яких є те, що фінансові потоки, пов'язані з переробкою і використанням енергетичної біомаси, замикаються в межах регіону, а гроші, виплачені споживачами енергоресурсів за місцеву сировину, залишаються в регіоні і сприяють його економічному розвитку. Заміна споживання від 55 до 60 % викопних і нафтових палив в області на поновлювані палива еквівалентна залученню в бюджет області додатково від 50 до 80 млн. євро щорічно. Екологічні переваги полягають у зменшенні шкідливих викидів.

Відповідно, при використанні генераторного газу в якості моторного палива, згідно з результатами досліджень, виконаних із застосуванням того ж самого двигуна, вміст шкідливих речовин при згорянні кількості палива, еквівалентної 1 кг бензину становить в середньому: CO – 315 г; CnHm – 14 г; NOx – 9 г, що в два рази менше, ніж при спалюванні бензину. Отже, сучасне сільське господарство України потребує створення та впровадження сучасних технологій, що забезпечують підвищення екологічності та енергоефективності виробничих потужностей, зниження енергоємності і собівартості продукції.

Список літератури

1. Особливості виробництва біопалива та отримання енергії в умовах агропромислового виробництва / Г. А. Голуб, С. М. Кухарець, В. О. Шубенко, Н. М. Бовсунівська // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 2 (65). – С. 31–34.
2. Цивенкова Н. М. Перспективи конструктивного розвитку автомобільних газогенераторних установок в історичному аспекті їх створення / Н. М. Цивенкова, О. О. Самилін // Вісн. Держ. агрокол. ун-ту. – 2005. – № 2(15). – С. 307–326.

УДК 621.1

ТЕПЛОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільськогосподарства імені Петра Василенка, м. Харків

Теплова ефективність сонячного колектора (ККД) - це відношення корисної теплоти, що передається колектором, до отриманої енергії сонячного випромінювання. Цей показник різних типів колекторів буде різним і залежить від інтенсивності сонячного випромінювання, теплових та оптичних втрат, температури навколишнього середовища тощо.

Фактор термічних втрат вказує на теплові втрати. Він визначає втрату енергії в ватах на один квадратний метр площі колектора і показує різницю температур між абсорбером і навколишнім середовищем. Відповідно, чим більше різниця температур, то більша теплові втрати. У якийсь момент теплові втрати дорівнюють обсягу виробленої енергії, внаслідок чого енергія для сонячного циклу не надходить.

Параметри теплотехнічної досконалості плоских сонячних колекторів практично досягли граничного рівня і мають відносно невеликий розкид для різних виробників. Більшість плоских колекторів, що є сьогодні на ринку, характеризуються приблизно однаковим оптичним ККД, близьким до значення 0,8. Вакуумні трубчасті сонячні колектори досі знаходяться на стадії пошуку і відробітку оптимальної конструкції, тому вибір серед них «типового» представника дещо ускладнений. Разом з тим, статистична обробка характеристик різних конструкцій вакуумних сонячних колекторів дозволила обґрунтувати вибір типового вакуумного сонячного колектора з оптичним ККД, рівним 0,75. При попаданні сонячного випромінювання на вакуумний сонячний колектор відбивається значно більше світла, ніж у плоского колектора, оскільки лише невелика частина променів потрапляє на трубку перпендикулярно, а більшість променів відбиваються. Це пояснює, чому трубчасті колектори мають великі оптичні втрати, ніж плоский сонячний колектор.

Характеристики колекторів які застосовуються, практично, у всіх випадках, передбачених для нагріву води, у тому числі і для опалювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристики сонячних колекторів

| Тип сонячного колектора | Оптичний ККД | Коефіцієнт тепловтрат, Вт/(м ² ·К) |
|-------------------------|--------------|---|
| Плоский | 0,8 | 3,5 |
| Вакуумний | 0,75 | 1,4 |

На сьогоднішній день поширеними є плоскі колектори, щонають одношарове скління, оскільки його вартість виготовлення і теплова продуктивність мають сприятливе співвідношення. У холодний період стає помітною перевага вакуумних колекторів.

ККД сонячних колекторів виражають характеристикою:

$$\eta = \eta_0 - K_k(T_T - T_B) / I_k \quad (1)$$

де η_0 – ефективний оптичний ККД колектора;

I_k – інтенсивність потоку сонячної енергії, що надходить на поверхню сонячного колектора, Вт/м²;

K_k – ефективний коефіцієнт теплових втрат сонячного колектора, Вт/(м²·К);

T_T – температура теплоносія на вході в колектор, К;

T_B – температура зовнішнього повітря, К.

Формула (1) визначає середнє для даної години доби значення ККД сонячного колектора. Оскільки інтенсивність потоку сонячної енергії протягом доби змінюється від мінімального перед сходом та після заходу сонця до максимального в ясну добу, також сильно змінюється і ККД сонячного колектора. Тому середньоденне значення ККД буде значно нижчим від максимального значення в ясну погоду.

Виробники сонячних колекторів вимірюють ККД в експерименті для кожної конструкції колектора. За результатами випробувань за допомогою наведеного вище рівняння робиться кореляція, що враховує нелінійність ККД колектора.

Плоский сонячний колектор з селективним покриттям має вкрай низький ККД в холодний період, тому він більш підходить для сезонного використання гарячого водопостачання. Взимку він може служити додатковим джерелом низькопотенційного тепла для теплових насосів.

Вакуумні сонячні колектори більш прийнятні, в першу чергу, в тих випадках, коли потрібна гаряча вода з високою температурою, або коли інтенсивність випромінювання сонця дуже низька. Вони можуть використовуватись як для цілорічного гарячого водопостачання так і для низькотемпературних опалювальних систем. Для прикладу тепла підлога, де використовується не висока температура теплоносія, тобто до 45 °С).

Таким чином, під час вибору колектора необхідно враховувати його функціональне призначення (для сезонного нагріву води або для цілорічного використання).

Список літератури

1. Титар С. С., Крижна С. Ф. Сонячні колектори різних конструкцій в системах теплопостачання //Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2010. - С. 55- 59.

2. Установки сонячногогорячеговодоснабження. Нормыпроектирования: ВСН 52–86. - [действует от 1987–07–01]. - М. : Госгражданстрой, 1988

3. Кудря С.О., Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: [Підруч] / С.О. Кудря – К.: НТУУ, КПІ, 2012.

4. Зур'ян О. В. Екологічно безпечні відновлювані джерела отримання теплової енергії .Укр. Держ. геологорозвідувальний інс-т [Електронний ресурс]: автор дисертації Зур'ян О. В. Режим доступу: http://www.niiep.kharkov.ua/sites/default/files/dis_Zurian.pdf

УДК 628.94

ПРО ДЕЯКІ ПРИЧИНИ НЕВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА СЕЛІ

Ярошенко П.М., к.т.н., доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Отримання електричної енергії з різних джерел і дешевим способом – мрія будь-якого доброго господаря. Навчившись рахувати власні можливості та прибутки, люди в селах чомусь не завжди поспішають використовувати можливості альтернативних джерел енергії.

За підрахунками вчених майже 80 % відновлювальної енергії в Україні – це біомаса. Тому впровадження енергозберігаючих технологій в нашій державі має значний потенціал. Основними джерелами біомаси є відходи і залишки сільського господарства (солома, стебла й стрижні кукурудзи, стебла та лушпиння соняшнику, відходи обробки деревини, тощо), а також – на майбутнє – енергетичні культури (верба, тополя, міскантус), які необхідно вирощувати спеціально з цією метою. Але ж не вирощують, бо засівати чорноземи такими культурами ніхто не збирається. Солому, стебла кукурудзи і соняшнику краще подрібнити мульчерами і повернути в ґрунт. Це будуть хоч якісь органічні добрива, бо тваринництво як галузь практично не існує в нашій державі.

А от сонячну енергію необхідно і найбільш доцільно використовувати на теренах України. Як кажуть ті ж вчені, резервів Сонця нам вистачить ще на 5 млрд. років [1]. Ось тут би і взялись за використання цього невичерпного ресурсу, але знову ж – щось зупиняє. Немає масовості у використанні сонячної енергії в селах держави.

Якось, будучи в Німеччині, спостерігав таку картину. Біля звичайного сільського будинку (звичайний сільський будинок у німців – це два-три поверхи зі шпильастим дахом, на якому встановлено декілька сонячних панелей або колекторів для підігріву води) стояла така собі лавочка з дахом. Тут як і у нас сиділи дідусі і бабусі і про щось своє теревенили. Дах над цією лавкою стояв на двох палях, до яких були прикручені розетки. Подумалось, що це якась добра душа провела електроенергію старичкам. Але тут ми звернули увагу на дах. Він був повністю зроблений з електричних сонячних панелей. Тепер скажіть, а чи бачили ви щось подібне у нас?

Ні, звичайно і наші сільські господарі використовують сонячну енергію, але знову ж не масово. Що ж їх зупиняє? Спробуємо розібратись.

Якщо не брати до уваги фінансовий бік цієї справи, то для побудови сонячних електростанцій необхідні великі земельні площі. Знову ж, родючий чорнозем під це діло ніхто на віддасть. Поверхні фотоелектричних панелей необхідно періодично очищати від пилу, бруду та пташиних екскрементів. Це доволі довго і неприємно та потребує спеціальних пристосувань.

Значним недоліком сонячних електростанцій є періодичність роботи на протязі доби. Вночі, на жаль, така електростанція не працює. Погано вона працює зранку та у вечірніх сутінках. Також, потужність сонячної електростанції може несподівано і доволі значно коливатися при зміні погоди. Тобто, для згладжування таких коливань необхідно використовувати акумулятори. А це знову проблема. Сучасні автомобільні акумулятори гарантовано працюють 5-7 років, а потім їх необхідно утилізувати. Є звичайно акумулятори, що використовуються в сонячних електростанціях з терміном служби 10-12 років, а спеціальні гелієві закритого типу до 15 років [1]. Але всі вони китайського виробництва і довіряти їм ...

Ще одна проблема, що зупиняє масове використання сонячних електростанцій – це зима. Взимку електроенергії, звісно, менше, лише 10 частина з того, що можна отримати влітку. А це декілька місяців, і їх необхідно пережити.

Гарантований термін роботи панелі – 25-30 років, вага сонячної панелі розміром 1700×1100×40 сягає 20 кг [2]. А сучасний рекорд ефективності сонячних панелей – 42,8 % [1]. Ще нюанс, чим більше з'являється сонячних потужностей, то більшою є потреба в потужностях балансування. Енергія сонця активно виробляється, але і досі немає механізму накопичення цієї енергії – вона відразу надходить в мережу.

Для регулювання роботи сонячної електростанції необхідні ще контролер заряду та інвертор. Контролер заряду – це пристрій, що керує режимами заряджання та розряджання акумуляторних батарей. А інвертор – це пристрій, що перетворює постійний струм у змінний, який і використовується нашими електроприладами. Сучасний інвертор – це складний пристрій з багатьма функціями і різноманітними можливостями та великою кількістю характеристик.

Електроенергія з сонця – це екологічно та безпечно. Але фотоелементи сонячних панелей містять отруйні речовини – свинець, кадмій, галій та інші. А потім, після визначеного терміну експлуатації, їх треба також утилізувати, а на сьогоднішній день немає таких технологій. Ось і думають сільські господарі, а варте воно того чи ні?

Хоча я б особисто ризикнув. Тільки сонячні панелі встановив би не на землі, а на дахах господарських будівель. Звичайно, це потребувало б додаткових зварних конструкцій, але і покористуватись сонячною енергією було б вельми комфортно. В наших селах гарантовано мати 220В і 5А в розетках – це велика розкіш.

Список літератури

1. Сиволапов В. та інші. Перспективи використання сонячної енергії / В. Сиволапов, М. Гузь, В. Сінько, В. Марченко // «Agroexpert» – №11(100), 2016. – с. 72-75.

2. www.global.sunpower.com

УДК 621.1

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕЛІОСИСТЕМ В УКРАЇНІ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Потреба нашої країни в енергоносіях для теплопостачання її житлово-комунального господарства за рік становить близько 70-75 млн. тонн умовного палива. Тому використання для цієї мети поновлюваних джерел енергії є особливо актуальним. Утилізація енергії сонячного випромінювання є дуже перспективним напрямком заощадження енергетичних ресурсів у зв'язку з виснаженням основних світових запасів нафти та газу, а також проблемою забруднення навколишнього середовища продуктами згоряння твердих палив.

Технологією утилізації енергії сонячного випромінювання, найбільш підготовленої для реалізації забезпечення комунально-побутових потреб населення, є нагрівання води енергією сонця.

Національна енергетична стратегія України на період до 2030 року передбачає поступове збільшення випуску в нашій країні обладнання для систем сонячного гарячого водопостачання та опалення, також передбачається випустити потім встановити близько 2 млн. м² сонячних колекторів, що в свою чергу дасть можливість отримати відчутну економію, оскільки нинішній досвід експлуатації цих систем сонячного гарячого водопостачання в країні показав, що 1 м² сонячний колектор при оптимальних умовах дає економію від 0,1 до 0,15 тону.п. за літній сезон, але це залежить від їхньої ефективності й особливостей клімату областей. Можна сказати, що великомасштабне

використання сонячних систем сонячного гарячого водопостачання в Україні до 2030 року дозволить заощадити в рамках прийнятої стратегії до 200 тис. тон у.п..

Найперспективнішим найближчим часом сьогодні є масове впровадження масштабних сонячних систем гарячого водопостачання сезонної дії (період яких - тепла половина року) з резервуаром великої ємності для гарячого водопостачання відпочинку та оздоровлення об'єкти (різні будинки відпочинку, санаторії) на узбережжі Чорного та Азовського морів. Значна економія паливно-енергетичних ресурсів, особливо у південних регіонах України, може забезпечити перехід існуючих твердопаливних котлів у режим сонячних котелень. У цьому випадку ми маємо на увазі сонячну консоль для котельні, що забезпечує попереднє нагрівання сонячним випромінюванням води.

У південній рекреаційній зоні України для гарячого водопостачання та опалення об'єктів перспективним є використання теплових насосних систем теплопостачання із сонячними тарифами. Останні можуть накопичуватися в широкомасштабне сонячне тепло, особливо в теплу пору року, і с мінімальними втратами тепла в навколишнє середовище.

Двоконтурні системи сонячного гарячого водопостачання включають колекторне поле, що складається із сонячних колекторів, блоку проміжних теплообмінників та акумуляуючого бака-накопичувача. Головним елементом систем сонячного гарячого водопостачання є сонячний колектор, який в основному визначає ціну геліосистеми, термін її експлуатації, ефективність перетворення сонячного випромінювання в теплоту й рівень тепловтрат від абсорбера сонячного колектора у навколишнє середовище, тобто її теплову продуктивність, формуючи в такий спосіб собівартість одержуваної теплої води. Незважаючи на те, що сонячні колектори мають не дуже складну конструкцію, створення високоефективної конструкції сонячного колектора - це досить складна задача, оскільки аналіз перетворення сонячного випромінювання в теплоту і розрахунки тепловтрат від абсорбера сонячного колектора у навколишнє середовище пов'язані зрозв'язком нелінійних завдань складного теплообміну, що включає радіаційну, конвективну або кондуктивну складові.

У середньому річний потенціал сонячної енергії в Україні становить близько 1235 кВт-год / м, що є досить високим і набагато вищим, ніж, наприклад, у Німеччині чи навіть Польщі, де вони активно використовуються.

Україна має хороші можливості для ефективного використання теплоенергетичного обладнання в Україні.

Одним з елементів сонячної системи є сонячні колектори, які перетворюють енергію сонячних променів у тепло.

Потужність сонячних колекторів становить 70–100 Вт для 1м² поверхні. Електроенергія, отримана в такий спосіб, поки що є досить дорогою, але використання фотоелектричних колекторів дає змогу автономізувати енергозабезпечення будівлі.

Отже, перевагами використання геліосистем є:

- 1) ефективне використання сонячного випромінювання якпрямого, так і розсіяного; можливість створення геліоустановок практично будь-якої потужності;
- 2) тривалий строк службиустановок, деякі навіть до 50 років; початкові затрати менші, ніж приєднання віддаленого населеного пункту до системи теплопостачання;
- 3) застосування геліоустановок не мають негативного наслідку на навколишнє середовище. Екологічні проблеми можуть виникнути лише під час виробництва фотоелектричних елементів та неправильної утилізації акумуляторів.

Список літератури

1. Штен І. Аналіз конструкцій геліосистем гарячого водопостачання, які використовуються в Україні //Збірник тез Міжнародної студентської науково-технічної конференції Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання., – 2018. – Т. 1. – С. 131-132.
2. Шаповал С. П., Венгрин І. І. Перспективи використання сонячної енергії на території України //Молодий вчений. – 2014. – №. 7 (2). – С. 21-24.
3. Возняк О. Т., Янів М. Є. Енергетичний потенціал сонячної енергетики та перспективи його використання в Україні. – 2010.

УДК 691.87

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ БУДИНКИ СЕРВУС

Глущенко О.О.

Директор виробничо-будівельної компанії «Сервус-Харків», м. Харків

Питання ефективного утеплення в будівництві ніколи не перестане бути актуальним. Утеплюючі матеріали – це повноцінна система, що здатна захищати будівлі від холоду. Сьогодні система утеплення має цілий комплекс властивостей, серед яких і негорючість, звукоізоляція, стійкість до навантажень, тривалий термін служби, екологічність матеріалу.

Підвищення теплозахисних властивостей огорожуючих конструкцій будівель є одним із основних напрямків енергозбереження. Ця проблема повинна вирішуватись комплексно - шляхом впровадження сучасних технічних та конструктивних рішень теплозахисту будівель під час будівництва чи ремонту, впровадженням енергозберігаючого децентралізованого теплопостачання та локального комбінованого виробництва теплової і електричної енергії.

Малоповерхове будівництво будинків із СІП панелей абсолютно будь-якої складності, що виконується компанією «Сервус» в галузі енергоефективного будівництва із сіп панелей «під ключ», - основний напрямок діяльності підприємства. Основа швидкокомтованих будинків по канадській технології - теплоізоляційні «сандвіч» SIP-панелі. Панелі SIP – технологія, що

динамічно розвивається. Компанія Сервус виготовляє панелі SIP на власному заводі з екологічних матеріалів. Сучасний будинок з сіп панелей під ключ - справжній тренд сучасного енергозберігаючого будівництва. В Україні попит на будинки з сіп панелей в останні роки також помітно зростає. Технологія будівництва викликала настільки завзятий інтерес не лише завдяки легкості виготовлення і конструювання будинку. Вартість каркасного будинку із СІП панелей під ключ - ось основна причина, по якій багато, хто ще зовсім недавно навіть уявити собі не могли існування власного замиського будиночка або котеджу.

Матеріали, що використовуються при виготовленні теплового каркасу гіпоалергенні та екологічно безпечні для здоров'я людини. Крім того, вони не схильні до процесів гниття і цвілі, а також, не пошкоджуються комахами. Ще однією перевагою технології Сервус є можливість проводити роботи в будь-яку погоду, і, володіючи високою міцністю, стійкістю до зовнішніх метеорологічних впливів, теплоізоляцією і короткою тривалістю монтажу, будинки з СІП панелей витримують Антарктичну погоду та Японську сейсмічну активність.

УДК 621.1

ГІРЧАК САХАЛІНСЬКИЙ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Серед перспективних енергетичних рослин можна виділити такі багаторічні культури, як щавнат (сорти Віког1 і РумехОК2), багаторічна сіда (Вірджинія), гірчак сахалінський, сільфійпронизанолистий (Канадчанка), козлятник східний (Кавказький бранець), сорго багаторічне (Парана), свербіга східна (Золотинка). Вони використовуються продуктивно від 6—8 до 15—20 років і щорічно забезпечують до 20 т/га абсолютно сухої речовини, 12—15 т/га умовного фітопалива з калорійністю від 3400 до 4500 Ккал/м³.

Гірчак сахалінський (*Polygonum sachalinense*) зустрічається у природі на Далекому Сході і є трав'янистою рослиною, стебла якої можуть досягати до 3 м у висоту; листя довжиною 30 см і шириною 15 см. Рослина зимостійка і при належному удобренні забезпечує добрий врожай. Період експлуатації плантації гірчака сахалінського становить 15 років. При порівняно короткому вегетаційному періоді (з квітня до перших заморозків), рослини характеризуються значним збільшенням біомаси.

Як енергетичні рослини ці культури пройшли успішні випробування в Чехії та Польщі (щавнат у 2005 р. зареєстровано в Євросоюзі як енергетичну рослину, номер реєстрації розробки 2005/0758).

Таблиця 1. Порівняльна характеристика видів рослин, що використовуються як фітопаливо

| Показник | Тополя | Верба | <u>Міскантус</u> | <u>Щавнат</u> | Гірчак сахалінський |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| Урожай сухої маси, т/га | 10-20 (через 3-4 роки) | 10-15 (через 3-4 роки) | 15-20 (через 2 роки) | 10-20 (через рік) | 13-20 (через рік) |
| Теплоємність, МДж/кг см | 18 | 20 | 18 | 18 | 18 |
| Енергетичні витрати на виробництво ГДж/га | 28 | 27 | 12-18 | 12-16 | 10-15 |
| Вихід енергії, ГДж/га | 220 | 160 | 160-170 | 150-160 | 150-160 |

Собівартість 1 тонни твердого фітопалива становить 20—40 грн. Вони забезпечують урожай енергії нетто в середньому 150—160 ГДж/га щорічно.

Проте для таких деревних порід, як тополя і верба, які інтенсивно ростуть, вихід енергії дорівнює 160—220 ГДж/га один раз на три—чотири роки, а для міскантусу — 160—170 ГДж/га через два роки (табл. 1)

Як високопродуктивні багаторічні культури вони потребують мінімальні матеріальні, технічні та енергетичні витрати на виробництво сировини, що характеризуються багаторазовим відчуженням надземної маси протягом вегетаційного періоду (завдяки високій відновлювальній здатності), високою швидкістю розмноження насіння, стійкістю до шкідників, хвороб та бур'янів. Вони мають ряд переваг перед відомими енергетичними рослинами — міскантус, верба, тополя. Не поступаючись їм за енергоефективністю нові інтродуценти розмножуються насінням (1 га насінника забезпечує до 200 га посіву), тоді як традиційні культури розмножуються вегетативно (1 га плантацій забезпечує 4—5 га площі з посадкового матеріалу), і мають набагато простішу та економнішу технологію вирощування.

Результати багаторічних досліджень та виробничих випробувань в Україні та за її межами свідчать про те, що поряд з традиційними рослинами низка інтродукованих видів та сорти, створені на їх основі, становлять інтерес як сировина для виробництва фітопалива.

Список літератури

1. Гелетуха Г.Г., Желізна Т.А., Жовмір М.М. Виробництво енергії з місцевих видів палива в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2006. — № 95. — Ч. 1. — С. 118—127.

2. Гелетуха Г.Г., Желізна Т.А., Матвеев Ю.Б., Жовмір М.М. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2004. — № 73. — Ч. 1. — С. 131—138.

3. Жаркова Г., Васильківська С. Малопоширені олійні культури в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для використання в Україні у 2006 р. // Пропозиція. — 2006. — № 10. — С. 66—70.
4. Марченко В., Сінько В. Ефективність та доцільність використання біодизельного палива в Україні // Пропозиція. — 2005. — № 10. — С. 36—39.
5. Чарняковська М. Енергія з поля // Фермер. — 2006. — № 11. — С. 8—14.

УДК 620.9

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В УКРАЇНІ

Поляшенко С.О., к.т.н., доц.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені
Петра Василенка, м. Харків*

З розвитком економіки країни зростає споживання енергії у всіх видах (електричної, теплової, паливної). Робота автомобільних двигунів, промислового обладнання та теплоелектростанцій потребує постійного притоку енергії того чи іншого виду. Основний спосіб отримання енергії – це спалювання викопних джерел – вугілля, природного газу; бензину, гасу, мазуту, одержуваних з нафти. Це призводить до збільшення викидів вуглекислого газу, який, як відомо, є одним з парникових газів. Зміни клімату, викликані парниковим ефектом, вже очевидні навіть в умовах помірної кліматичної зони.

Неконтрольоване зростання побутових, промислових а також відходів сільськогосподарського сектору та підприємств харчової промисловості, що призводить до забруднення навколишнього середовища і вимагає великих витрат на утилізацію або захоронення.

Вартість викопних ресурсів зростає, а їх кількість в природі обмежена, розвиток альтернативної енергетики неминучий. До цього підштовхує не тільки екологічна обстановка, що постійно погіршується, а й економічна доцільність. Кожен новий біогазовий комплекс знижує залежність від покупного палива і, в кінцевому підсумку, опосередковано впливає на економіку країни.

Потенціал України в розвитку виробництва біогазу величезний. Наша держава має добре розвинене сільське господарство, відходи від діяльності якого дають відмінну сировинну базу. Особливість використання біогазових технологій полягає в тому, що вони не є чисто енергетичними, а являють собою комплекс, що охоплює вирішення як енергетичних, так і екологічних, агрохімічних, лісотехнічних та інших питань, і в цьому полягає їх висока рентабельність і конкурентоспроможність.

Вирішуючи енергетичні задачі, стимулюючи виробництво електричної енергії з біогазу, виробництво біометану для закачування в мережу природного

газу і для заправки автотранспорту, держава підвищує і рівень екологічної безпеки на території України, оскільки відходи сільського та комунального господарства, харчової та переробної промисловостей складають загрозу здоров'ю населення, стану ґрунту, повітря та підземних вод. Так само потрібно відзначити про можливість розміщення біогазових установок у будь-якому регіоні України, де наявна достатня кількість органічної сировини незалежно від наявності об'єктів традиційної енергетики, інженерних та транспортних мереж. Виробництво біогазу може забезпечити доходи і трудову зайнятість населення на регіональному рівні і сприятиме розвитку села. Важливим є те що будівництво біогазових установок та їхньої інфраструктури з поступовим переходом на обладнання місцевого виробництва буде додатково стимулювати українську економіку.

Біогазова енергетика – надійна та економічно вигідна альтернатива природному газу та центральному електропостачанню, а також джерело дешевих, екологічно чистих органічних добрив. Надзвичайно важливим питанням є використання нових технологій збагачення біогазу до біометану і методів контролю його якості, що є ключовим чинником проектів, спрямованих на виробництво і закачування біометану в мережу існуючих трубопроводів для природного газу. Великі запаси потенційного альтернативного палива в Україні, а також його енергетична цінність роблять можливим використання біогазу як моторного палива у двигунах внутрішнього згоряння, що є найбільш поширеним типом теплових двигунів. Затосування біогазових технологій не тільки забезпечує економію традиційних викопних палив, але і сприяє вирішенню екологічних задач, що пов'язані з очищенням та знешкодженням промислових, міських, сільськогосподарських відходів, у чому й полягає їх висока рентабельність і конкурентоспроможність.

Список літератури

1. Баадер Б. Биогаз: Теория и практика. / Баадер Б., Доне Брендерфер М.; Пер. с нем. М. И. Серебрянного – М.: Колос, 1982. – 148 с.
2. Гелетуха Г. Г. Биогаз зі звалищ. Перспективи використання в Україні/ Гелетуха Г. Г., Копейкін К. О. // Зелена енергетика. – 2002. – №1. – С. 13–16. – ISSN 1684-2294.
3. М.В. Панчук, Л.С. Шлапак Аналіз перспектив розвитку виробництва та використання біогазу в Україні //Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ 2016. № 3(60) – С. 26-33.
4. Биогаз как перспективное альтернативное топливо / И.И.Тимченко, А.И.Воронков, Д.И. Тимченко // Сб. научных трудов “Авиационно-космическая техника и технология”, Вып. 9, разд. “Тепловые двигатели и энергоустановки”. – Х.: ХАИ, 1999. – С. 63-64
5. Поляшенко С.О. Сучасний стан та перспективи розвитку енергозберігаючих систем біоконверсії // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Альтернативні джерела енергії, енергозбереження та екологічні аспекти в аграрному секторі». – Харків: ХНТУСГ, 2021. – 94 с.

УДК 621.1

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ЖИТО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Нині альтернативні джерела енергії (АДЕ) відіграють важливу роль в енергобалансі країн світу. Одним із важливих секторів АДЕ є виробництво та енергетичне використання біогазу. Євросоюз — лідер у виробництві біогазу, при цьому вагоме місце займає Німеччина. Понад 70% відновлюваних джерел енергії становить біомаса, в аграрному секторі це передусім енергетичні культури, відходи переробки сільськогосподарської продукції та сировина для отримання біогазу. Загалом біомаса займає 4-те місце серед усього палива, яке застосовують у світі. З неї отримують майже 2 млрд т умовного палива на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі.

Істотне подорожчання традиційних видів палива за короткий проміжок часу в Україні спонукає до інтенсифікації використання альтернативних його видів, зокрема біогазу. Реалізацією економічного потенціалу біомаси Україна може задовольнити до 18% загальної потреби в первинних енергоносіях.



Жито озиме вважається ідеальною культурою для виробництва біогазу через високу стабільність відтворення врожаю завдяки стійкості до абіотичних стресів, зокрема нестачі вологи, та невибагливості до родючості ґрунту. Доведено, що за використання жита озимого на піщаних ґрунтах можна отримати високий вихід енергії. Німецькими вченими підтверджено високу придатність будь-яких генотипів жита для отримання відновлювальної біоенергії. За даними Т. Piechota, саме гібриди жита за врожайністю зеленої та сухої маси переважали його сорти.

Літературні дані свідчать про те, що основною ознакою для біоенергетичного жита, на яку селекціонер має звертати увагу, є вихід зеленої та сухої маси. Установлено, що більшу кількість біомаси з рослин жита можна отримати у фазі молочної стиглості, але вихід її залежить від ґрунту та кліматичних умов. У деяких регіонах світу врожайність може бути в 5 разів вищою, ніж, скажімо, в Німеччині. В Україні не досліджено використання жита озимого для отримання біоенергії.

Жито поділяється на два типи за напрямком використання: гібридне жито для виробництва біогазу WPS (wholeplantsilage – ціла рослина для силосу) та гібридне жито для годівлі. У двох випадках жито збирають ще до досягання зерна і для виробництва біогазу використовують цілі рослини з високим показником виходу енергії.

У зв'язку з раннім збиранням на початку травня, фермери можуть використовувати поле для подальшого посіву наступної культури.

Завдяки гарантованій урожайності, гібридне жито є гарним вибором при плануванні сівозміни енергетичних культур. Окрім цього, жито, як енергетичну культуру, може вирощуватись в будь-якій місцевості. За осіннього посіву культура раціонально використовує вологу з ґрунту та накопичує її для наступної культури.

Список літератури

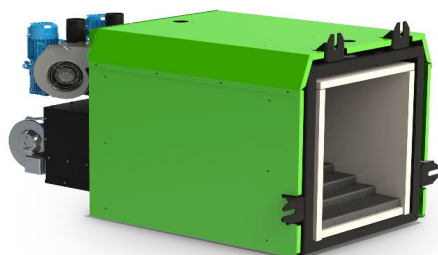
1. Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. Перспективы производства и использования биогаза в Украине. Аналитическая записка БАУ. 2013. № 4. 22 с.
2. Piechota T., Sawinska Z., Kowalski M., Majchrzak L., Świtek S., Dopierała A. Plonowanie i zdrowotność wybranych odmian żyta ozimego uprawianego z przeznaczeniem na biogaz. *Fragm. Agron.* 2017. R. 34, № 2. S. 67–74

УДК 620.4

ПЕЛЕТНІ ПАЛЬНИКИ КОМПАНІЇ БІОПРОМ AIR PELLET CERAMIC 1000 KBT

Дворман С.М.

*Головний інженер з технічного нагляду ТОВ «Компанія Біопром Харків»,
м. Харків*



Серія пелетних пальників AIR pelletceramic, це пальники нового покоління, спеціально спроектовані для спалювання пелет низької якості і скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Завдяки своїй унікальній конструкції і функціональності ККД пальника досягає 95-98%.

У пальнику застосована система автоматичного очищення камери згоряння за принципом рухливих самоочищаються колосників.

Топка пальника, обладнана керамічними вставками, які виконують як захисну функцію, так і роль каталізатора що сприяє максимально ефективного перебігу хімічної реакції при спалюванні палива.

За правильні розподілу повітряного потоку на первинний і вторинний відповідають повітряні канали і шибери в середині пальника, дане технічне рішення дозволяє без додаткового втручання, спалювати паливо різної якості.

Конструкція пальника проста і технологічна, основні вузли легко знімні і замінні без застосування спец інструменту.

Принцип роботи пальника:

Корпус пальника є основною одиницею, яка виконує також роль підстави для встановленого всередині обладнання, включаючи рухомі колосникові решітки і систему розжіга. Камера згоряння має всередині отвори для нагнітання повітря. Їх діаметр підібраний таким чином, щоб відкритий потік повітря робив можливим оптимальне дозування повітря в обсязі, необхідному до оптимального спалювання пеллет. Первічний повітря надходить через нагнітають отвори, розташовані в рухливих елементах решітки.

Пальник для твердопаливного котла факельного типу, що працює на пеллетах (гранулах). Використовуючи 12-річний досвід розробки ми зуміли створити пальник володіє 6 конкурентними перевагами.

Конструкція пальників Air відповідає міжнародним стандартам, що дозволяє використовувати її з твердопаливними котлами вітчизняних і європейських виробників без зміни конструкції котлів. Таким чином, Ви не втратите гарантію на котел. Після покупки пальника Вам знадобиться тільки встановити її в котел і підключити до бункера з пелетами. Процес установки займе не більше 2 годин.

Автоматика пальників оснащена PID-алгоритмом регулювання та дає можливість максимально оптимізувати пальник під тех. процес. Просто задайте потрібну температуру і вкажіть тип палива, автоматика підбере оптимальний режим витрати пелет для її підтримки. Автоматика Air технічно оптимізована під роботу з пальниками Air, що дозволяє добитися максимальної економії.

Переваги пальників AIR Pellet

- Ефективність спалювання палива 98%
- Збільшено цикл роботи між обслуговуванням
- Відсутність смолистих відкладень на стінках котла
- Витримані екологічні норми по викидах
- Можливість використання паливо низької якості
- Цілодобова сервісна і технічна підтримка
- Універсальність використання (котли опалення, теплогенератори, хлібопекарські печі)
- Простота в обслуговуванні

- Сучасна конструкція
- Доступна вартість
- Дистанційна диспетчеризація
- Гнучкість в настройках
- Легкість монтажу

Сьогодні продукцію ТОВ «Біопром Харків» використовують шістнадцять українських виробників твердопаливних котлів, п'ять заводів в Росії, два заводи з Казахстану, один завод Туркменістану, а так само торгуючі організації і монтажні бригади.

УДК 621.1

ТОПНАМБУР ЯК ПАЛИВО

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Сучасні тенденції розвитку біоенергетики в Україні вказують на динамічний розвиток ресурсної бази для отримання біосировини, так званого твердого біопалива (біопалива 1-го покоління). Натомість експертне середовище розглядає перспективними напрями з виробництва рідких видів палива 2-го і 3-го покоління. Концепцією розвитку біоенергетики до 2035 року в Україні визначено, що частка рідких видів біопалив повинна бути доведена до 14,4%, а виробництво біоетанолу — до 1,7 млн. т умовного палива.

На даний час в Україні, як і в усьому світі, у якості сировини для отримання паливного біоетанолу використовують переважно цукрову тростину, зерно кукурудзи, зернові культури, цукровий буряк та інші енергетичні культури.

Таблиця 1. Вихід біоетанолу з 1 га площі сільгоспугідь.

| Енергетична культура | Середня врожайність, ц/га | Вихід біоетанолу з 1 га, л |
|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| Пшениця | 20 | 600 |
| Кукурудза | 48 | 1200 |
| Картопля | 120 | 960 |
| Цукровий буряк | 450 | 4050 |
| Сорго | 250 | 2000 |
| Цукрова тростина | 560 | 4500 |
| Топінамбур: | | |
| Коренеплоди | 400 | 4000 |
| Стебла | 500 | 2500 |

При виборі для вирощування енергетичної культури враховується врожайність цієї культури, вихід біоетанолу з 1 га площі, яка обробляється, витрати на посівний матеріал, безпосередньо на вирощування, збирання та зберігання, а також можливість використання відходів, що залишаються після виробництва паливного біоетанолу, на інші цілі (наприклад, на корми для тварин). У таблиці 1 наведено відомості стосовно виходу біоетанолу з 1 га площі різних сільськогосподарських культур, що вирощуються в Україні.

Вважаємо, що частковою альтернативою вирощуванню кукурудзи на зерно з метою отримання біоетанолу може бути топінамбур, який є культурою багатоцільового використання та відзначається цілою низкою господарських корисних ознак, зокрема високим виходом сировини з одиниці площі для виробництва біоетанолу.



Рисунок 1 - Топінамбур

Вирощування топінамбура може слугувати ефективним засобом у вирішенні проблеми суспільної стурбованості з приводу конверсії продовольства в паливну сировину та зростанням цін на продукти харчування. Іншим аспектом вирішення проблеми конкуренції між виробництвом продовольчої та біоенергетичної продукції є те, що топінамбур, на відміну від зернових культур, можна з успіхом вирощувати на малопродуктивних і маргінальних землях, які все частіше розглядають як важливий резерв розширення площ під енергетичними культурами.

Топінамбур як високопродуктивна культура, хоча й не вибаглива до умов вирощування, проте добре реагує на застосування добрив. Тому в умовах низького ступеня забезпечення елементами мінерального живлення, що можна спостерігати на деградованих малопродуктивних землях, важливо розробити таку систему удобрення, яка б за умови обмеженого ресурсного забезпечення

задовільнила потребу культури в поживних речовинах та несуттєво впливала на формування собівартості біосировин.

Топінамбур як енергетична культура може слугувати частковою альтернативою кукурудзі, яка вирощується на зерно для біоенергетичних цілей, для заміщення сировинної бази виробництва біоетанолу. За біологічною продуктивністю та виходом біоетанолу з одиниці площі топінамбур не поступається іншим сільськогосподарським культурам, зокрема тим, які є ключовими у виробництві продовольства.

Топінамбур з успіхом можна вирощувати на угіддях, які відзначаються низьким рівнем біопродуктивності ґрунтового покриву, зокрема деградованих, агрогенно трансформованих, порушених та маргінальних ґрунтах.

Топінамбур як багаторічна високопродуктивна культура відзначається високою окупністю затрат, зокрема на внесені добрива. Застосування добрив під топінамбур, незважаючи на деяке зниження частки сухої речовини в урожаї, забезпечує значні прирости врожаю й підвищення виходу сухої маси з одиниці площі. Дія та післядія добрив спостерігається навіть через чотири роки після внесення на деградованих ґрунтах. Однак в системах удобрення топінамбура слід правильно розраховувати повторність агротехнологічних заходів, пов'язаних із внесенням добрив. Це дозволяє суттєво підвищувати продуктивність агрофітоценозів і вихід біомаси з одиниці площі.

Список літератури

1. Топінамбур. Вирощування та використання. Інститут землеробства УААН. – Київ, 1992. – 21 с
2. Лопушняк В., Слобода П. Високопродуктивна енергетична культура для виробництва біоетанолу. Motrol. Lublin, 2012. Vol. 14. No 4. P. 150–154.
3. Сінченко В. М., Гументик М.Я., Бондар В.С. Класифікація видів біопалива та перспективи їх виробництва в Україні. Біоенергетика, 2014. № 1. С. 5–6

УДК 621.1

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛІ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Важливою сферою альтернативної енергетики є біоенергетика. Його суть полягає у використанні органічної сировини для виробництва твердого біопалива (брикетів, пелет). Промислова конопля - одна з таких енергетичних культур, рослинна маса якої використовується для виробництва екологічно чистого палива.

На теперішній час тисячі компаній по всьому світу займаються коноплярством. Зростання попиту на продукцію з коноплі призвело до збільшення посівних площ цієї культури. Використання стеблів конопель в альтернативній енергетиці є перспективною сферою, оскільки для переробки може використовуватися як цілий стебло, так і окремі його частини, або промислові відходи.

Переваги використання конопель як сировини для виробництва біопалива.

1. Екологічність. Конопляна сировина є цінним енергетичним паливом, оскільки це природна речовина, яка не забруднює навколишнє середовище. Після спалювання конопель залишається попіл, який є цінним добривом. Він містить 24 % CaO, 4,85 % P₂O₅ і 6,3 % K₂O.



Рисунок 1 – Технічна конопля.

2. Високий коефіцієнт тепловіддачі. За своїми теплогенеруючими властивостями конопельні гранули займають золоту середину між вугіллям і деревиною (таблиця 1). Коноплі мають високу тепловіддачу: вона поступається вугіллю, але перевищує аналогічні показники для м'яких порід дерев та торфу. Зола, що залишається після спалення, є корисним добривом, оскільки містить кальцій, фосфор і калій.

3. Швидке відновлення. Порівняно з традиційними видами палива, конопля є швидко відновлюваною сировиною. Протягом трьох місяців вегетації урожай дає величезну кількість рослинної маси. Експерти підраховали, що лише 1 га конопель замінює близько 4 га лісу для виготовлення паперу!

4. Простота вирощування та виробництва. Вирощування та переробка заводу на енергетичне паливо не вимагає використання спеціальних технологій. Достатньо обладнання загального призначення, що значно полегшує виробництво сировини.

Застосування стебел конопель на енергетичні цілі є перспективним напрямом використання цієї рослини, оскільки існує можливість задіяти на паливо як усе стебло, так і його частини - з урахуванням продуктів переробки (костриця, плутанина).

Рівень розвитку сучасних технологій дозволяє перетворити будь-який рослинний матеріал на біопаливо. У нашій країні ці питання детально не вивчаються, але необхідний досвід використання залишків насіння, таких як біоенергетична сировина, є.

Ось чому ми приділяємо більше уваги енергетичному аспекту вживання конопель. Виробництво палива з технічної коноплі збільшить енергетичну незалежність країни та відродить національну коноплю. Не забуваємо про екологію - зараз питання збереження природних насаджень (лісів) є актуальним завдяки використанню в енергетичних цілях не дерев, а стебла конопель.

Таблиця 1 Енергетичні показники деяких видів паливних ресурсів

| Енергетичні показники | Коноплі | М'які породи дерев | Кам'яне вугілля | Торф |
|---|---------|--------------------|-----------------|------|
| Щорічний приріст біомаси, м ³ з 1 га | 5,0-6,0 | 2,5-3,2 | - | - |
| Теплотворна спроможність, кДж/кг | 14500 | 11344 | 20168 | 8529 |

Список літератури

1. Коноплі: монографія / (Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдинов Р.Н., Голобородько П.А. та ін.); під ред. М.Д. Мигаля, В.М. Кабанця. – Суми: ВБ «Еллада», 2011. – 384 с.
2. Довідник конопляра / (Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдинов Р.Н., Голобородько П.А. та ін.); за ред. Голобородька П.А. – К.: Урожай, 1994. – 80 с.
3. Примаков О. Ненаркотичні коноплі: перспективи застосування / О. Примаков // Аграрний тиждень. Україна. – 2013. – № 35-36. – С. 14–15.

УДК 621.1

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ КУКУРУДЗИ

Здобувач вищої освіти ОКР молодший спеціаліст **Німич І.О.**

Науковий керівник: **Тихоненко Н.І.**

Лубенський фінансово-економічний коледж Полтавської державної аграрної академії, м. Лубни

Кукурудза є цінною сировиною не лише для агропромислового комплексу, а й для інших галузей народного господарства, оскільки при її повній та всебічній переробці отримують понад 500 видів різної продукції. У США та деяких країнах ЄС збирають великі обсяги ПП і використовують їх у

промислових масштабах для виробництва широкого асортименту продукції. В Україні ПП кукурудзя для зерна в основному використовується як добриво, а також традиційно застосовується у тваринництві як корм і підстилка в деяких регіонах — як тверде біопаливо.

В Україні кукурудзя в основному використовується для виробництва твердого біопалива: прямокутних та круглих тюків, пелет та брикетів. Були також спроби використовувати кукурудзяну біомасу як субстрат для біогазових установок у тестовому режимі.

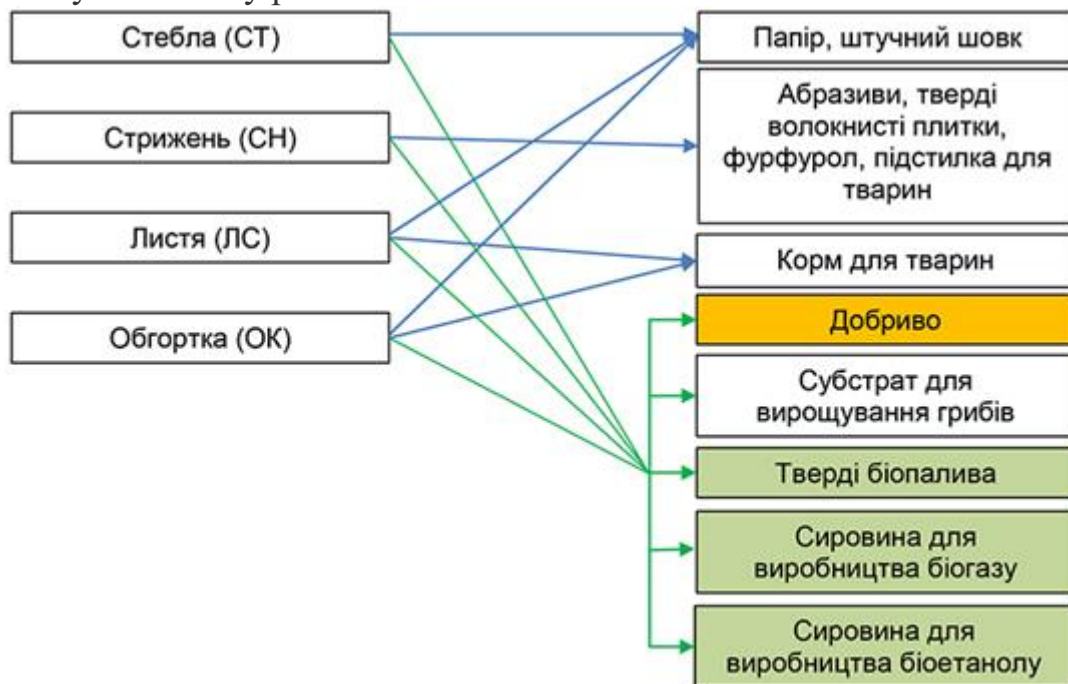


Рисунок 1 – Напрямки використання ПП кукурудзи на зерно.

При обмолоті початків кукурудзи на нерухомих точках збирають качани, з яких можна виробляти паливні гранули. Характеристики таких гранул, представлених на ринку України, є наступними: діаметр 6-8 мм, вологість робоча 7,3%, зольність 2,6%, нижча теплота згоряння 4168 ккал/кг (17,4 МДж/кг). Зернисте та брикетоване біопаливо отримують з інших частин, які потрібно збирати з поля та доставляти до місця переробки. Деякі фермери вже модернізували зерносушарки, щоб використовувати якості палива тюковану солому, включаючи кукурудзяну солому.

За характеристиками плавлення золи кукурудзяна солома близька до деревної біомаси (для порівняння: температура плавлення деревини золи становить близько 1200 ° С), що забезпечує кращі умови для спалення порівняно із соломою злакових культур. Також кукурудзяна солома містить менше хлору (0,2% за вагою) порівняно зі свіжою ("жовтою") зерновою соломою (0,75% за вагою). Це позитивний фактор щодо використання соломи як палива, враховуючи, що сполуки хлору викликають корозію сталевих елементів енергетичного обладнання.

За елементарним складом кукурудзяна солома майже не відрізняється від соломи зернових, тому вона має порівнянну теплотворну здатність. Властивості

соломи сильно залежать від місця вирощування, періоду збирання врожаю та погоди, ґрунту та добрив. Вологість найбільше впливає на теплотворну здатність біомаси кукурудзи. Таким чином, необхідно збирати кукурудзу на зерно для енергоспоживання в період, коли вологість біомаси зменшується до 20%, що відбувається приблизно через 150 днів з дати сівби. Правильно підібрана технологія та обладнання є важливими факторами забезпечення належної якості біомаси. Також необхідно узгодити плани збиральної кампанії з прогнозом погоди.

Використання зерна кукурудзи для виробництва енергії в Україні запроваджено давно, але в досить обмежених масштабах, головним чином для виробництва теплової енергії для побутових потреб, хоча воно має значну сировинну базу для масштабного розвитку. Крім того, необхідно визначити умови, за яких можливо відчуження ПП з полів при збереженні родючості ґрунту та критерії їх оцінки.

Дослідження показують можливість успішного спалення тюків із стебел кукурудзи в котельні Farm 2000 (Великобританія) потужністю 176 кВт, призначеної для тюкованої соломи злакових культур. Однією з відмінностей було утворення більшого обсягу золи - 9,2% для стебел кукурудзи проти 2,6% для зернової соломи. Попіл від спалювання кукурудзи ПП може бути використаний як добриво. Національна академія аграрних наук України розробила рекомендації щодо використання соломи та залишків після збору врожаю в якості органічних добрив, тоді як спеціалізованих рекомендацій щодо визначення можливості відчуження побічних продуктів рослинництва поки що немає. Тому вітчизняні сільськогосподарські виробники на власний розсуд визначають використання побічних продуктів рослинництва, що часто не раціонально, або спалюють його стернею на полях, що завдає значної шкоди навколишньому середовищу.

Список літератури

1. Гойсюк Л. В. Енергетичний потенціал рідких видів біопалива, вироблених із ріпаку і кукурудзи на зерно / Л. В. Гойсюк // Економіка АПК. – 2010. – № 8. – С. 37–42.
2. Драгнев С. Решти кукурудзи для біоенергетики / С. Драгнев, Т. Желейна, Г. Гелетуха // TheUkrainianFarmer. – 2016. – № 6. – С. 142–147.
3. Каменщук Б. Д. Оцінка гібридів кукурудзи на придатність до виробництва біоетанолу / Б. Д. Каменщук // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 12. – С. 26–28.
4. Паламарчук В. Д. Селекція та створення гібридів кукурудзи, придатних до механізованого вирощування та виробництва альтернативних джерел енергії / В. Д. Паламарчук, О. Д. Паламарчук, О. М. Колісник // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 2. – С. 23–25.
5. Феттер А. Кукуруза – это еще не все: потенциал альтернативных растений и севооборотов / А. Феттер // Агроном. – 2012. – № 2. – С. 132–135.

УДК 621.1

ПЕЛЕТИ З ЛУШПИННЯ СОНЯШНИКА

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

При аналізі енергетичного потенціалу біомаси в Україні основна увага, як правило, приділяють соломі, відходам деревини і гною. Такий вид біомаси, як лушпиння соняшника, часто залишається поза детального розгляду.

Україна впевнено посідає одну з перших позицій на світовому ринку по переробці насіння соняшника, виробництва та експорту олії. В останні роки обсяг виробництва соняшникової олії в країні коливався в межах 1,2-1,9 млн т/рік, досягнувши рекордної позначки в 1,928 млн т в 2020 р, що на 48,5% більше показника 2019 р.

Великі обсяги переробки насіння приводять до утворення значної кількості відходів виробництва - лушпинні. Вихід лушпиння складає 11-20% від маси насіння. Виходячи з існуючих обсягів переробки насіння соняшнику, загальний обсяг лушпиння в Україні можна оцінити в 675 тис т / рік, що еквівалентно 369 тис т у.п./рік (0,18% від загального споживання первинних енергоресурсів).

Аналіз статистичних даних показує, що з середини 1980-х років площі, виділені під вирощування соняшнику, постійно зростають і на даний час складають близько 3,5 млн га або 13% від усіх сільськогосподарських земель. Середня врожайність соняшнику в Україні становить 9-12,8 ц/га, хоча в господарствах з прогресивною технологією вирощування вона досягає 30 ц/га і навіть більше. Загальне виробництво насіння соняшнику становить близько 4,5 млн т/рік.

За даними в Україні налічується більше 300 олієекстракційних заводів (ОЕЗ), олієжиркомбінатів (ОЖК) і невеликих виробники масла, з яких лише 16 мають частку величиною 2% в загальному обсязі переробки соняшникового насіння.

В останні роки спостерігається активне зростання цін на традиційне паливо, тому в більшості країн стало питання про те, щоб використовувати для своїх потреб альтернативні види палива. Найактивнішими виявилися європейці, саме в числі перших висловили своє бажання перейти на біопаливо, яке не тільки дешевше, але і знижує до мінімуму шкідливий вплив на навколишнє середовище. Україна теж не залишилася осторонь від цього питання. Ще в 1947 році вченими був запропонований абсолютно новий, невідомий досі спосіб отримання біологічно чистого палива - пелет. Вони являють собою паливні гранули, одержувані методом пресування відходів

сільській та аграрної промисловості. Найпопулярнішим сировиною для їх виготовлення є соняшникове лушпиння. Україна володіє досить великим ресурсом, щоб виробляти пелети з лузги не тільки для внутрішнього користування, а й на експорт. Чим зараз успішно і займається.

За минулі п'ять років число котлів, що працюють на твердому паливі, у всьому світі збільшилася в сотні разів. Саме тому опалювальні пелети - це найвигідніший і безпечний вид джерела тепла. По суті, пелети з лузги є побічний продукт, отриманий в процесі виробництва соняшnikової олії. Лушпиння від насіння соняшника перемелюється, і за допомогою високотемпературної пресування утворюють гранули. Зовні вони представляють собою гранули діаметром 4-10 мм, довжиною до 50 мм і формою у вигляді циліндра. Зміст вологи в таких гранулах обмежується показником до 8%.

Основні переваги пелет з лушпиння соняшника як альтернативного виду палива:

-екологічна безпека - виробництво пелет не має на увазі використання ніяких хімічних речовин, які можуть забруднювати навколишнє середовище або викликати алергічні реакції;

-економічність - вартість даної продукції відносно невелика, особливо якщо купувати пелети оптом;

-зручність зберігання і транспортування - володіючи низькою біохімічної активністю, пелети не вимагають особливих умов для зберігання або перевезення.



Рисунок 1 – Пелети з лушпиння соняшника

За рівнем тепловіддачі пелети з лузги можна порівняти з бурим вугіллям. Відсоток зольного залишку досягає 7%, що є незамінним для використання в промисловій сфері. Зола, яка утворюється в результаті згоряння пелети можна успішно використовувати як добриво. Потужність побутових котлів, які можуть переробляти даний вид палива, становить 15-

100 кВт, а промислових - до 1200 кВт. Показник ККД для обох становить 85-95%.

Тверде паливо у вигляді пелет стало використовуватися промисловими підприємствами та приватними особами відносно недавно. Однак цей продукт вже встиг завоювати велику популярність серед споживачів. Щорічно попит на альтернативне паливо збільшується приблизно на 30%. Наприклад в Швеції урядовою програмою передбачено збільшення щорічного споживання паливних гранул до 7 млн тонн, а в Великобританії - до 600 000 тон.

Купити пелети з соняшника прагнуть як вітчизняні, так і зарубіжні підприємства. Це легко пояснити потребою шукати альтернативу звичайним енергоносіям, які вже давно перестали виправдовувати себе за вартістю. З цієї причини виробництво пелет стрімко зростає. За 2020 рік в Україні з'явилося понад 24 нових виробників і вдвічі більше постачальників пелет з лушпиння. Основні виробництва зосереджені в Херсонській, Запорізькій і Харківській областях. Найчастіше їх робота націлена на експортування даної продукції, в силу того, що українські споживачі не настільки широко використовують альтернативне паливо в своїх цілях. В основному це пов'язано з високою вартістю закупівлі нових котлів та переоснащення виробництв під нетрадиційний вид палива. І все ж хочеться вірити, що опалювальні пелети з часом займуть стійкі позиції на вітчизняному споживчому ринку.

Список літератури

1. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику / А. Л. Андрієнко // Агроном. – 2010. – № 4. – С. 64–70.
2. Безуглий М. Енергоносії з біосировини. Роль науки : [соняшник] / М. Безуглий // Аграрний тиждень. Україна. – 2010. – № 14. – С. 7.

УДК 621.1

ЩАВНАТ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНА РОСЛИНА

БагановЄ.О., к.т.н., доц., ОсинкінО.Ю.

Херсонський національний технічний університет, м. Херсон

Щавнат - це нова культура, якої в природі не існувало. Робота над його створенням проводилась у 1980-х роках у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (рисунок 1).

Щавнат став широко відомим серед фермерів, насамперед як кормова культура. Він уже став популярним серед тваринників Казахстану, Китаю та інших країн. Зелена маса багата білком, цукром та вітамінами, включаючи

провітамін А (каротин). Енергетична цінність 100 кг зеленої маси становить 15-17 кормових одиниць.



Рисунок 1 - Щавнат

Використання щавнату як енергетичної рослини виявилось дуже перспективним. З цією метою його вирощують в країнах ЄС. Користь щавната вже оцінили в Німеччині, Чехії, Словаччині, Китаї, Казахстані, Південній Кореї. У 2005 році щавнат був зареєстрований в ЄС, як енергетична рослина, номер реєстрації розробки — 2005/0758. Випробування, проведені в Чехії, показали, що 100 га посівів щавнату можуть забезпечити паливом 100 будівель.

З щавнату можна отримувати біогаз. Вихід біогазу з одного гектара становить 15-16 тис. м³ (таблиця 1).

Таблиця 1 Характеристики щавната.

| Характеристики | Показники |
|--|----------------------------------|
| Урожайність <u>біосировини</u> , т/га: за перше скошування отави | 76-82 23-25 |
| Вміст протеїну, % | 30—40 (на <u>абс.сух. реч.</u>) |
| Вміст аскорбінової кислоти, мг % | 650-700 |
| Вихід умовного біопалива, т/га | 12-15 |
| Енергетична продуктивність, <u>ГКал/га</u> | 65-80 |
| Розрахунковий вихід біогазу, м ³ /га | 15000-16000 |

Щавнат має оптимальні якості для виробництва біопалива (брикетів, пелет). Тому в Європі активно впроваджується новий напрямок використання щавнату: розроблена технологія виробництва сировини та біопалива на його основі.

Безперечно, це заслуговує більшого розповсюдження на його батьківщині - в Україні.

Урожай щавната дає з 20 га сухої речовини з гектара. Таким чином гранули або брикети, виготовлені з нього за калорійністю, можна прирівняти до деревини таких широко поширених енергетичних культур, як тополя та верба (таблиця 2).

Таблиця 2. Характеристика деяких видів рослин для використання фітоенергетичної сировини.

| Показники | Од. вимірю- вання | Вид рослин | | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| | | щавнат | тополя | верба | міскан- тус | Гірчак сахалінський |
| Урожайність сухої маси (за період вирощування) | т/га | 10-20 (через 1 рік) | 10-20 (через 3-4 роки) | 10-15 (постійно через 3-4 роки) | 15-20 (через 2 роки і далі щорічно) | 13-20 (через рік і далі щорічно) |
| Теплоємність | МДж/кг | 18 | 18 | 20 | 18 | 18 |
| Енергетичні витрати на виробництво за рік | ГДж/га | 12-16 | 28 | 27 | 12-18 | 10-15 |
| Вихід енергії | ГДж/га | 150- 160 | 220 | 160 | 160-170 | 150-160 |
| Витрати енергетичні на виробництво енергії з 1 га | ГДж/га | 14 | 7 | 8 | 16 | 13 |

Паливо з щавнату виходить недорогим, економічно вигідним, з відносно невеликою кількістю продуктів згоряння.

Результати багаторічних досліджень та виробничих випробувань показують, що біомасу щавната можна успішно використовувати у фітоенергетиці як сировину для виробництва біогазу, біоетанолу та твердого біопалива.

Нова культура, щавнат, не має аналогів з точки зору екологічної стійкості, морозостійкості, вмісту білка, вітамінів у фітомасі, сухої речовини та енергетичного виходу, екологічної чистоти фітопалива (мінімальна кількість шкідливих речовин, що виділяються при згорянні), можливість забезпечити стабільно високу продуктивність. Сорти щавнату з відповідною технологією дають близько 20 т / га абсолютно сухої сировини, 12-15 т / га звичайного фітопалива з теплотворною здатністю 3900-4500 Ккал / нм³. Вартість 1 тонни твердого фітопалива становить 80–100 гривень.

Список літератури

1. Рахметов Д.Б. Генетичні ресурси фітоенергетичних інтродуцентів в Україні/Інтродукція рослин – 2007. - №2. – С. 3-10
2. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М. Виробництво енергії з місцевих видів палива в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2006. — № 95. — Ч. 1. — С. 118—127.
3. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Матвеев Ю.Б., Жовмір М.М. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні // Наук. вісн. НАУ. — 2004. — № 73. — Ч. 1. — С. 131—138.
4. Єсіпов О.В., Енергетична тополя як перспективний вид для отримання біомаси. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Альтернативні джерела енергії, енергозбереження та екологічні аспекти в аграрному секторі». – Харків: ХНТУСГ, 2020. – 94 с.

УДК 621.1

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені
Петра Василенка, м. Харків*

Вичерпність викопних палив та висока ціна на них, забруднення навколишнього середовища та загроза глобального потепління, а також інші чинники спонукають до необхідності пошуку та використання екологічно чистих джерел енергії, таких як біопаливо. Освоєння та використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, зокрема енергії біомаси, в Україні слід розглядати як надзвичайно важливу умову для сталого розвитку економіки, сільського господарства та країни у цілому, а також як важливий чинник підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля.

Використання енергетичних культур зможе допомогти вирішити проблему енергетичної залежності України, яка має значний енергетичний потенціал біомаси, наявної робочої сили, матеріальних та земельних ресурсів.

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваної енергетики, оскільки вона має високий рівень залежності від імпортованої енергії, включаючи природний газ.

Енергетичні рослини – це швидко зростаючі сорти багаторічних дерев, кущів і трав, а також спеціальні однорічні рослини з високим умістом сухої маси для використання як твердого, так і рідкого біопалива.

На сьогоднішній день налічується близько двадцяти видів швидкокорослих рослин, що вирощуються для рослинної біомаси: евкالیпт, тополя, верба,

міскантус, очерет, просо, артишок іспанський тощо, зібрана біомаса використовується для виробництва тепла та електроенергії у вигляді тирси для прямого згоряння, а також сировини для виробництва твердого біопалива (паливних гранул та брикетів).

Переваги використання енергетичних культур:

- дають можливість задіяти низькопродуктивні і непродуктивні землі під вирощування біоенергетичних культур;
- зупиняють збіднення та ерозію ґрунту;
- скорочують вирубку лісів
- енергетичні культури можуть із часом відновлювати непродуктивні землі;
- заміщують газ і вугілля;
- при спалюванні біопалива на основі рослинної біомаси в атмосферу викидається менше вуглекислого газу, ніж поглинається рослинами в процесі фотосинтезу, утворюється в 20-30 разів менше оксиду сірки і в 3-4 рази менше золи порівняно з вугіллям;
- побічним продуктом згоряння твердого біопалива є органічна речовина, яку можна використовувати як добриво;
- вирощування біоенергетичних культур, виробництво та використання біопалива створюють додаткове працевлаштування для сільського населення та є джерелом доходу, зокрема у сільській місцевості, де гостро не вистачає робочих місць;
- низька собівартість біомаси.

Енергетичні культури кращі для біоенергетики, здатні інтенсивно трансформувати енергію Сонця в енергомістку біомасу, вони добре ростуть на непродуктивних ґрунтах, тим самим відроджують їх та запобігають ерозії, невибагливі до умов, вимагають мало догляду і витрат, морозо- та посухостійкі, також є абсорбентами вуглекислого газу з повітря та важких металів із землі.

Використання енергетичних культур для України є перспективним та економічно вигідним, оскільки:

- під час вирощування енергетичних культур на маргінальних землях, ми не зменшуємо кількість сільськогосподарських культур та, відповідно, фінансових надходжень у бюджет країни від подальшої їх реалізації;
- не потребують значних витрат на вирощування і мають низьку собівартість біопалива;
- мають високу тепловіддачу, тим самим є екологічно та економічно доцільною альтернативою природному газу та вугіллю;
- побічним продуктом під час згоряння біопалива з енергетичних рослин є органічні добрива, які можна застосовувати для вирощування сільськогосподарських культур;
- вирощування біоенергетичних культур, виробництво та використання з них біопалива створюють додаткові робочі місця для сільського населення та є джерелом доходу як у місцеві бюджети, так і в бюджет країни у цілому.

Отже, використання енергетичних культур зможе частково допомогти у вирішенні проблеми енергозалежності України, що володіє значним

енергетичним потенціалом біомаси, наявними трудовими, матеріальними та земельними ресурсами.

Список літератури

1. Роїк М.В., Ганженко О.М. Агропромислові енергетичні плантації – шлях до енергонезалежності України. URL: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1297-agropromislovi-energetichni-plantatsiji-shlyakh-do-energonezalezhnosti-ukrajini>.
2. А у нас замість вугілля, газу і дров – енергетичні культури. URL: <http://agroportal.ua/ua/publishing/analitika/a-u-nas-vmesto-uglya-gaza->

УДК 631.172

ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Поляшенко С.О., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Енергозбереження є пріоритетним напрямом державної політики України. Фактор економічного зростання України, як реалізація потенціалу енергозбереження має базуватися на комплексі правових, економічних, організаційних, технічних, технологічних заходів. Підвищення ефективності використання як палива та енергії, так і ефективності роботи енергетичної галузі в цілому є важливим для успішного функціонування енергетичного сектора країни.

Постійне збільшення цін на паливно-мастильні матеріали і електроенергію а також підвищення ефективності агропромислового комплексу без зміни структури споживання і широкого впровадження нетрадиційних, альтернативних джерел енергії, неможливо. До альтернативних або нетрадиційних джерел енергії відноситься: - сонячне випромінювання; - енергія вітру; - енергія біомаси (побутові і сільськогосподарські відходи, дрова, відходи тваринництва і птахівництва, лісової і деревообробної промисловості і ін.); - енергія малих річок - геотермальна енергія - тепла енергія (тепло повітря, води і ін.). Протягом року Україна споживає 230-300 млн. т у. п., основна доля якого припадає на вугілля, нафту та природний газ.

Вугілля в Україні, по прогнозах аналітиків, нам може вистачити на 1000 років, але при активному використанні власних запасів нафти і газу, вони будуть вичерпані в найближчому майбутньому. Тому в Україні немає альтернативи розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Найбільший приріст ВДЕ має дати нетрадиційне паливо (рослинна олія, солома). Лише при наявності потужної науково-технічної і виробничої бази нетрадиційної енергетики з поступовим нарощуванням її потужностей можливий вихід на такі об'єми виробництва ВДЕ. Серед основних напрямів пошуку ВДЕ можна назвати роботу вчених світу над проектами освоєння енергії термоядерного

синтезу, використання водню в якості енергоносія, використання енергії біомаси, фотоелектричної енергії та ін. Поновлювані джерела енергії грають значну роль, як в розвитку галузей агропромислового комплексу, так і в екології.

Роль нетрадиційних джерел енергії в розвитку галузей агропромислового комплексу країни велика (табл. 1), особливо в період, коли постійно ростуть ціни на енергоносії і енергетичні засоби.

Дослідження, проведені канадськими ученими показали, що при триразовому збільшенні цін на первинні енергоносії, ціни на зернові культури збільшуються на 30- 45 %, а на тваринницьку продукцію - на 12-18 %. От чому необхідно активно впроваджувати нетрадиційні джерела енергії в агропромисловий комплекс країни. Якщо виходити з того, що вся енергія, що випускається Сонцем, більше тієї її частини, яку отримує Земля в 5 млрд. разів, то навіть така "нікчемна" величина в 1600 разів більше енергії, яку дає решта всіх джерел землі разом узяті. У Південних районах нашої країни створені десятки сонячних установок і систем. З 1988 року на Керченському півострові працює Кримська сонячна електростанція потужністю 5 Мвт. Вона екологічно чиста, працюючи 2000 годин в рік, виробляє 6 млн. кВт електроенергії.

Таблиця 1 - Роль нетрадиційних джерел енергії в розвитку галузей агропромислового комплексу

| Вид джерела або установки | Галузі Агропрому | |
|--|--|---|
| | рослинництво | тваринництво |
| Сонячні теплові установки | Установки для сушки сільгосппродуктів, фруктів | Установки для сушки зерна і сіна |
| Сонячні фотоелектричні установки | Водопідіймальні установки для поливу рослин | Водопідіймальні установки на пасовищах, живлення охоронних пристроїв на пасовищах |
| Вітроустановки | Водопідіймальні установки для поливу рослин | Водопідіймальні установки на пасовищах |
| Біоенергетична переробка відходів рослинництва | Отримання екологічно чистих добрив | Отримання біогазу, як палива або газу |
| Біоенергетична переробка насіння рапсу і соняшнику | Отримання дизельного палива | Отримання дизельного палива |
| Малі і мікро ГЕС | Зрошування земель з використанням малих водосховищ | Водопідіймальні установки |
| Геотермальні теплові установки | Обігрів теплиць геотермальними водами | Сушка сіна, підігрів води, опалювання тваринницьких приміщень |

Річні темпи зростання перетворення сонячної енергії в електричну за останніх 5 років склали 30 %. Країнами - лідерами у вказаному напрямі є: Японія - 7 млн. кВт·год/м²; США - 4 млн. кВт·год/м²; Ізраїль - 2,8 млн. кВт·год/м²; Греція - 2,0 млн. кВт·год/м² і ін. Людина використовує, окрім сонячної енергії, енергію

вітру, яка складає 2,7 трлн. кВт·год. Вважають, що технічно можливо освоєння 40 млрд. кВт·год, але і це більш ніж в 10 разів перевищує гідроенергетичний потенціал планети. Енергетичний потенціал вітру Землі в 2010 році був оцінений в 300 млрд. кВт·год. в рік, хоча для технічного освоєння з вказаної кількості придатно тільки 1,5 %. Встановлена потужність вітроустановок в світі збільшилася з 6172 МВт в 2010 році до 12000 МВт в 2019 році. Країнами - лідерами даного виду енергії є: Німеччина - 4444 МВт, США - 1819 МВт, Данія - 1752 МВт, Іспанія - 1539 МВт, Індія - 1100 МВт.

Важливе значення має енергетичне використання біогазу, який складається з метану на 50-80 % і має теплотворну здатність 5-6 тис. ккал/м³. З 1 тонни гною отримують 10-12 м³ метану, який можна конвертувати в теплову і електричну енергію, використовувати в двигунах внутрішнього згорання, а також для отримання штучного бензину. Важливе значення має і гідроенергетика. Економічний потенціал гідроенергії в світі складає 8100 млрд. кВт·год, а вироблена енергія складає - 2691 млрд. кВт·год або 33 % від встановленої потужності всіх гідроелектростанцій. Для агропромислового комплексу важливе значення має мала гідроенергетика, світовим лідером якої є Китай, де загальна потужність малих ГЕС складає 19200 МВт. Найефективніше малі ГЕС працюють в Індії і європейських країнах - Австрії, Фінляндії, Норвегії, Швеції і ін.

Основними причинами розвитку нетрадиційної поновлюваної енергетики є:

- забезпечення енергетичної безпеки, що особливо позначається під час паливних криз і підвищення цін на нафту і газ;
- необхідність підтримки екології, що дозволяє понизити викид парникових газів від енергетики (Київський протокол);
- спроби завоювання світових ринків, особливо в країнах, що розвиваються;
- намір збереження запасів власних енергоресурсів для майбутнього країни;
- забезпечення збільшення споживання сировини для неенергетичного використання палива.

Використання новітніх прогресивних енергозберігаючих технологій є невід'ємною частиною подальшого розвитку сільськогосподарських підприємств. Існує значна кількість альтернативних енергозберігаючих технологій і враховуючи природно-кліматичні та економічні умови України та світові тенденції, в подальшому, доцільно в аграрному секторі розвивати та впроваджувати біоенергетику, сонячну та вітрову енергію. Використання інновацій та техніко-технологічних розробок в аграрній галузі дасть змогу підвищити її результативність та енергоефективність.

Список літератури

1. Неміш П. Д. Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК. Інноваційна економіка, 2013. №7. С. 46-53.
2. Де і як потрібно економити електроенергію в сільському господарстві. URL: <https://ecotown.com.ua/news/De-i-yak-potribnoekonomyty-elektroenerhiyu-v-silskomuhospodarstvi>

3. Калюжна О. В., Пушкаревський А. В., Хижняк Д. В. Зарубіжний досвід використання енергозберігаючих технологій в сільському господарстві. Електронне наукове фахове видання з економічних наук "ModernEconomics". №6. 2017. URL: <https://modecon.mnau.edu.ua/issue/6-2017/UKR/kalyuzhna.pdf>

УДК 621.1

ПРОМИСЛОВА КОНОПЛЯ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Костриця промислової коноплі, яка раніше вважалася відходом виробництва тканин і мотузок, може служити цінним будівельним матеріалом і альтернативою звичайному утеплювачу, такому як мінеральна вата або пінопласт.

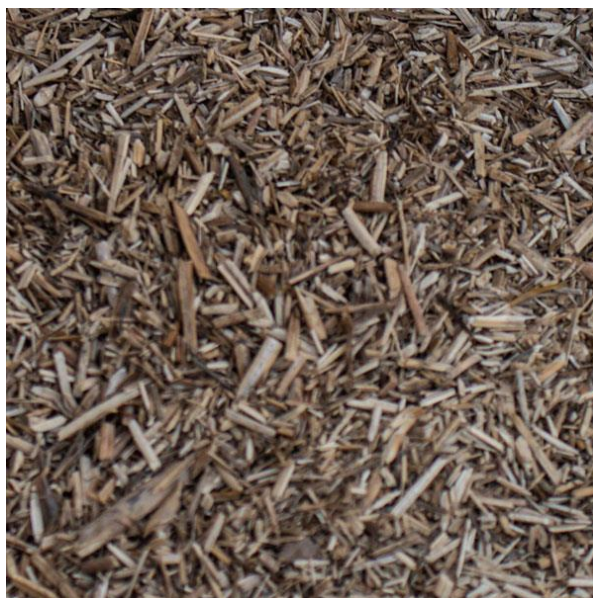


Рисунок 1 - Здерев'янілі частини стебел коноплі, що одержують під час первинної обробки.

Промислова конопля - це сорт з надзвичайно низьким вмістом тетрагідроканабінолу (далі - ТГК). Відповідно до Кримінального кодексу України, промислова конопля не є наркотиком і дозволена до вирощування та використання, оскільки вміст ТГК у них становить до 0,08%. Для порівняння: у більшості європейських країн максимально дозволений вміст ТГК становить 0,2%.

Вироби з технічної коноплі є майже в кожному будинку: від звичайної паклі до паперу. До 60% конопляних волокон використовується у паперово-

целюлозній промисловості. Насіння активно використовують у харчовій промисловості, олію - у косметології.

Будівельний матеріал на основі технічної коноплі повторює будь-яку форму і швидко сохне, а опалубку (тимчасову конструкцію, яка використовується при будівництві будівель) можна зняти через півгодини після укладання матеріалу.

За рік коноплі дають приріст рослинної маси більше, ніж 50-річний ліс, активно поглинаючи вуглекислий газ. Один гектар конопель протягом вегетації може поглинати до 10 тонн CO₂ з атмосфери.

У 1960-х роках в Україні було засіяно конопель 100 тис. га. Згодом кількість плантацій почала різко падати через акцент на наркотичному компоненті конопель. Саме тоді світ прийняв низку норм, що обмежують або навіть забороняють вирощування конопель. Це Єдина конвенція ООН про наркотичні засоби 1961 р., Конвенція про психотропні речовини 1971 р. тощо.

За даними Глухівського інституту луб'яних культур, у другій половині 20 століття українські селекціонери першими у світі виробили сорти конопель, які практично не мали наркотичного компонента. Зараз ми називаємо ці сорти промисловими.

До 2012 року умови вирощування промислової коноплі в Україні були одними з найсуворіших у світі. Плантації потрібно було захищати, що зробило виробництво на 30% дорожчим. Тоді посівні площі під цією культурою в Україні зменшились до 270 га. Але в серпні 2012 року Кабмін прийняв постанову, яка спростила умови вирощування. Тому в 2016 році коноплі було посіяно майже на 5000 гектарах і цей показник на даний час поступово збільшується.

За рівнем технічного вирощування конопель, Україна посідає третє місце в Європі. У 2017 році урожай вирощували на 4,5 тис. га. Україна має давні традиції коноплі. Інститут луб'яних культур у Глухові Сумської області вивів багато сортів, які вирощують в Австралії та Канаді.

Для вирощування промислової коноплі українцям потрібно мати ліцензію та сіяти лише ті сорти, які включені до Державного реєстру сортів України. На сьогодні в Україні налічується 12 сортів посівних конопель.

Список літератури

1. Коноплі: монографія / (Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдинов Р.Н., Голобородько П.А. та ін.); під ред. М.Д. Мигалія, В.М. Кабанця. – Суми: ВБ «Еллада», 2011. – 384 с.

2. Довідник конопляра / (Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдинов Р.Н., Голобородько П.А. та ін.); за ред. Голобородька П.А. – К.: Урожай, 1994. – 80 с.

3. Примаков О. Ненаркотичні коноплі: перспективи застосування / О. Примаков // Аграрний тиждень. Україна. – 2013. – № 35-36. – С. 14–15.

УДК 621.73

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Поляшенко С.О., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Екологізація національного господарства є засобом подолання не тільки екологічної, а й економічної кризи [1]. Зважаючи на пріоритетність аграрного розвитку за умов загострення внутрішньої та світової екологічної кризи, постає необхідність розробки принципово нового стратегічного напрямку у реформуванні агропромислової сфери з неодмінним урахуванням екологічних чинників, критеріїв, вимог, стандартів і обмежень, так званої еколого-економічної програми розвитку. Головними завданнями такого реформування повинні стати: – створення збалансованої системи природокористування; – сприяння впровадженню екологічно чистих технологій; – забезпечення контролю за якістю повітря в потужних промислових регіонах; – поліпшення екологічного стану та якості питної води; – вдосконалення процесу збирання, утилізації, переробки та захоронення відходів; – збереження ландшафтного та біологічного різноманіття; – створення системи радіаційної безпеки; – посилення еколого-інформаційного забезпечення населення. Беручи до уваги істотні природно-екологічні відмінності, різний ступінь антропогенного навантаження на навколишнє середовище та інші особливості, що відрізняють певні території України між собою, доцільним є пристосування загальних положень еколого-економічної програми розвитку до місцевих потреб кожного регіону. Органи місцевої виконавчої влади та місцевого самоврядування, які значно краще володіють еколого-економічною ситуацією на своїй території, покликані здійснювати такі завдання у межах регіону, міста, селища [2].

Сучасна екологія виявляється тісно пов'язаною і з мораллю, вносячи неминучий нині екологічний аспект в наше розуміння ідеалів добра і зла, критеріїв хорошого і поганого, виникає проблема екології і моралі.

Виховання екологічного світогляду проходить через всі фази навчання, звідси предмет екологічної освіти і виховання людини: сімейне виховання, суспільна дія, освіта в школі, в училищі, у вищому навчальному закладі, на курсах підвищення кваліфікації за допомогою екологічної пропаганди. Людям треба знати, що чекає їх попереду і не тільки їх самих, але і те середовище, яке отримають в спадок їх діти, цю функцію виконує екологічне прогнозування. Воно стає особливо актуальним, коли проводиться неминуча в розвитку людства перебудова природи, її перетворення для господарських цілей і потреб.

Починаючи з середини 90-х років, до забруднених повітря, води і землі додалися й генномодифіковані продукти харчування (ГМП), виробництво яких у світі стрімко зростає. Сьогодні біоіндустрія разом з біофармацевтикою за капіталізацією посідають третє місце серед провідних секторів світової економіки, поступаючись лише банківському та нафтогазовому секторам. Світовий ринок

генноінженерного посівного матеріалу у 2012 р. становив близько 15 млрд. дол. Зі збільшенням випуску ГМП і відсутності правдивої інформації про ступінь її шкідливості, все більше держав встановлюють мораторій на імпорт такої продукції. У той же час зростає попит населення на чисту органічну продукцію. Органічне сільське господарство не використовує хімічно синтезованих добрив, пестицидів і інших хімічних препаратів – це виробництво екологічно чистої продукції, збереження родючості ґрунту, використання відновлювальних ресурсів у сільському господарстві та зменшення рівня забруднення довкілля. Екологічно чистою продукцією вважається продукція, яка одержана шляхом використання екологічно чистих природних ресурсів і технологій виробництва та за якісними параметрами відповідає чинним стандартам і прийнятим санітарно-гігієнічним нормам. За даними Міжнародної федерації органічного руху, ринок екопродуктів зростає на 20% за рік. Варто відмітити, що зростає попит на органічну продукцію і в Україні. З'являються магазини, де продаються продукти харчування, весь цикл виробництва яких передбачає повну відмову від використання ГМ-компонентів, пестицидів, мінеральних добрив, антибіотиків, гормонів росту, консервантів, смакових та інших добавок штучного походження. І хоча ціни на таку продукцію є вищими, проте обсяги їх продажу все рівно зростають.

Конкурентоспроможну сільськогосподарську продукцію можуть реалізувати лише ті підприємства, які виробляють продукцію, що відповідає міжнародним стандартам серії ISO 9000 та іншим вимогам. Сертифікація продукції дає можливість реалізувати не лише сировину, а й готовий продукт. Це можливо у випадку впровадження системи екологічного менеджменту в загальну систему управління підприємством. Відсутність системи екологічного менеджменту на підприємствах аграрного сектору приводить до зменшення обсягів зовнішньої торгівлі сільськогосподарськими товарами з різними країнами. Це зумовлено посиленням у міжнародній торгівлі вимог до якості та сертифікації продукції, робіт і послуг, із урахуванням впливу сільськогосподарського виробництва на стан довкілля. Екологічне сільськогосподарське виробництво має охоплювати весь технологічний цикл: виробництво, транспортування, переробку, зберігання та реалізацію продукції споживачу. Відповідність продукції підприємств аграрного сектору міжнародним екологічним стандартам позитивно впливає на обсяги експорту сільгосппродукції України.

Якщо у 2008 р. екоринок в Україні оцінювався в 5,2 млн. грн., то у 2012 р. він досяг 60 млн грн, тобто виріс у 11,5 рази. Крім того, в Україні зростає кількість сільськогосподарських підприємств, які сертифікують свою діяльність згідно з органічними стандартами. Якщо у 2005 р. діяло 72 сертифікованих екопідприємства, то у 2011 р. їх кількість збільшилася до 155. В Україні органічним способом уже вирощують зернові, олійні та бобові культури, починають вирощувати – овочі та фрукти. Найвідомішими з органічних господарств в Україні є ПП «Агроекологія» (Полтавська обл.), група компаній «Етнопродукт» (Чернігівська обл.), ТОВ «Галекс-Агро» (Житомирська обл.), «Органічне» господарство «Махаріші» (Херсонська та Миколаївська обл.), ТОВ «Жива земля Потуртори» (Тернопільська обл.), «Царський садівник» (Київська обл.). За даними Міністерства аграрної політики та

продовольства України, майже 70% вітчизняних товаровиробників постачають органічну продукцію за кордон (переважно в країни Євросоюзу, Росію, Ізраїль та Японію). Експорт становить близько 80-90%, решта потрапляє на внутрішній ринок як звичайна продукція, з якої лише 5-10% реалізуються у країні як «органічний продукт». Це пов'язано з тим, що якщо за кордоном націнка на екопродукти у середньому становить 15-30%, то в Україні вона може сягати 200- 300% [4; 5].

Сьогодні в Україні є необхідність у чіткій та послідовній реалізації державної політики у сфері забезпечення екологічної безпеки, з метою переходу до екологічно орієнтованої моделі ринкової економіки. Важливим завданням екологічної політики є поширення екологічних знань, збереження довкілля та стимулювання використання енергозберігаючих технологій у виробництві.

Список літератури

1. О.А. Шульга Екологічні проблеми аграрного сектору України у контексті реалізації екологічної політики держави //Вісник Хмельницького національного університету, №3, Том 2, 2014 (212). –С.213-216.
2. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.М. Міщенко. – К.: РВПС України, 2006. – 716 с.
3. Букринський Б.В. Природокористування: основи економіко-екологічної теорії / Б.В. Букринський, В.М. Степанов, С.К. Харічков. – Одеса, 2003. – 350 с.
4. Від практики реалізації природоохоронних заходів до екологічної політики в Україні: шляхи і проблеми / В. Г. Потапенко, А. Б. Качинський [та ін.]; за ред. Ю. М. Скалецького, В.Г. Потапенко. – К.: НІСД, 2011. – 31 с. 2.
5. Тарасова В. В. Оцінка впливу екологічного стану довкілля на здоров'я населення / В. В. Тарасова / Агросвіт. – 2013. – №13. – С. 3-6.

УДК 621.1

РІПАК – СТРАТЕГІЧНА КУЛЬТУРА

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Незважаючи на зменшення виробництва ріпаку в Україні, розвиток виробництва ріпаку у світі є стабільнішим. Для цього є всі причини, адже ріпак має технічну, продовольчу та кормову цінність. У провідних країнах світу ця культура вважається стратегічною і відіграє важливу роль у харчовому та енергетичних балансах.

Найбільш прийнятними джерелами одержання відновлюваного біопалива в Україні є олійні культури, серед яких найбільшого розповсюдження одержав ріпак.

Ріпак є однією з найперспективніших олійних культур в загальносвітовому виробництві рослинних масел. Наприкінці ХХ ст. ріпак набув енергетичного значення як біопаливо.

Зацікавленість до розвитку ріпаківництва в Україні повернувся у 1990-х роках, що пов'язано із зростанням попиту на ріпак у Європі і загальною тенденцією до переходу на альтернативні джерела енергії.

Ріпак (лат. Brassicanapus L. var. oleifera Metzg.) - однорічна олійна рослина родини хрестоцвітих. Ріпак є однією з найдавніших культур. Ця рослина відома ще за 4 тис. років до н.е. І

Основні обсяги виробництва ріпаку зосереджені в сільськогосподарських підприємствах. Так, минулого року у великих та середніх господарствах було зібрано майже 81% загального врожаю. Для порівняння: частка фермерських господарств становила 16%, населення - 3%.

Виходячи з припущення, що ріпак вирощується на вільних сільськогосподарських землях, проводилась оцінка потенціалу ріпаку, як енергетичної культури для виробництва біодизелю. Як вже зазначалось, в прийнятому для розрахунків сценарії близько половини вільної площі ріллі використовується для вирощування класичних енергетичних культур. Решта площі розділена між ріпаком для біодизелю та кукурудзою для біогазу співвідношенні приблизно 50:50. Середня врожайність ріпаку в Україні становить 20,8 ц/га. Для оцінки обсягу потенційного виробництва біодизеля використовується показник 0,8 т/га, що відповідає цій врожайності (в регіонах України врожайність біодизеля визначалася окремо для кожного регіону).

Таблиця 1. Енергетичний потенціал біомаси в Україні

| Вид біомаси | Енергетичний потенціал, млн. т у.п./рік |
|--|--|
| Солома злакових культур | 5,6 |
| Енергетичні плантації (верба, тополя) | 5,1 |
| Стебла і початки кукурудзи на зерно | 2,4 |
| Стебла і лущиння соняшника | 2,3 |
| Рідкі палива із БМ (біодизель, біоетанол) | 2,2 |
| Деревне паливо, відходи деревини | 2,0 |
| Побутові відходи в якості палива | 1,9 |
| Біогаз із гною та органічних відходів | 1,6 |
| Торф | 0,6 |
| Біогаз із звалищ побутових відходів | 0,3 |
| Біогаз станцій аерації та інших очисних споруд | 0,2 |
| ВСЬОГО | 24,2 |

Коефіцієнт технічної доступності в цьому випадку приймається 1,0, оскільки розрахунок проводиться через урожайність біодизеля з 1 га. Коефіцієнт

використання енергії приймається 1,0, оскільки ріпак вирощується спеціально для виробництва біодизеля. Тому значення теоретичного, технічного і економічного потенціалів біодизелю співпадають між собою – 0,92 млн. т у.п./рік.

Зростання потужностей з переробки ріпака на біодизель зросли у світі постійно зростають, що перш за все пояснюється збільшенням попиту на біодизель.

Провідним світовим виробником ріпаку сьогодні є Китай, який випереджає Канаду (яка є лідером у виробництві високоякісного ріпаку) та Індію. Загалом ці три країни збирають 57% світового урожаю. Очевидно, що найближчим часом збільшення ставок ріпаку відбуватиметься в Китаї, Канаді, Індії, а також у США, тоді як в ЄС збори залишаться незмінними або дещо зменшаться. В Східній Європі найбільші посіви ріпаку припадають на Чехію та Польщу. Основні регіони світу з виробництва ріпаку: Азія - 46,8% світового виробництва, Європа- 30,3%, Північна Америка - 19,2%.

Отже, ріпаківництво є однією з найбільш економічно привабливих галузей рослинництва, оскільки це, насамперед, енергетична культура.

Список літератури

1. Калетнік Г.М. Економічна ефективність розвитку ринку біопалив в Україні // Проблеми науки. – 2008. – № 12. – С. 38-43.
2. Редзюк А., Рубцов В., Гутаревич Ю. Чи є перспектива використання ріпакової олії як моторного палива в Україні? // Пропозиція. – 1999. – № 5. – С. 55-56.
3. Семенов, В. Біодизельне паливо для України /В. Семенов// Вісник НАН України, 2007, № 4. – С. 18-22.

УДК 621.3

БУФЕРНА ЄМНІСТЬ ДЛЯ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА

Манойло В.М., к. т. н, доцент, Жорняк М.В., студ.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Буферна ємність (також теплоаккумулятор) - це бак певного обсягу наповнений теплоносієм, призначення якого - накопичувати надлишки теплової потужності і в подальшому більш раціонально розподіляти їх в цілях опалення будинку або забезпечення гарячого водопостачання (ГВП).

Найчастіше буферна ємність використовується при твердопаливних котлах, які мають певну циклічність, при чому це стосується і ТТ котлам тривалого горіння. Після розпалювання тепловіддача палива в камері згорання швидко зростає і досягає пікових значень, після чого вироблення теплової

енергії згасає, а при загасання, коли нова партія палива не закладається, і зовсім припиняється.

Винятком є лише бункерні котлоагрегати з автоматичною подачею, де за рахунок регулярної рівномірної подачі палива, горіння відбувається з однаковою тепловіддачею.

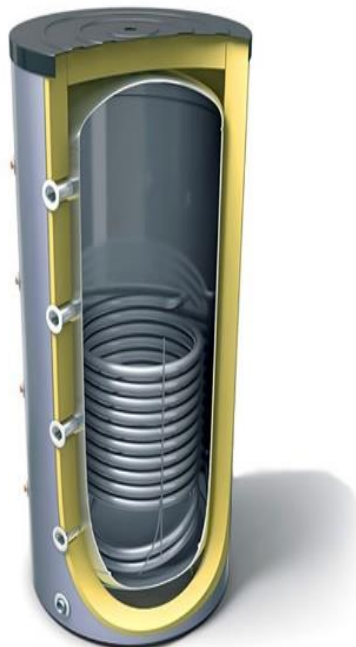


Рисунок 1 - Буферна ємність (теплоаккумулятор)

Теплоаккумулятор - герметичний, як правило, вертикальний бак циліндричної форми, іноді додатково термоізолюваний. Він є посередником між котлом і опалювальними приладами. Стандартні моделі оснащені врізкою з 2-х пар патрубків: перша пара - подача і обратка котла (малий контур); друга пара - подача і обратка опалювального контуру, розведеного по дому. Малий контур і контур опалення не перетинаються між собою.

Принцип роботи теплоаккумулятора в зв'язці з твердопаливним котлом простий:

1. Після розпалювання котла циркуляційний насос постійно прокачує теплоносій в малому контурі (між теплообмінником котла і баком). подача котла підключається в верхній патрубок теплоаккумулятора, а обратка в нижній. Завдяки цьому відбувається плавне заповнення підігрітою водою всієї буферної ємності, без вираженого вертикального руху теплої води.

2. З іншого боку, зверху до буферної ємності підключена подача до радіаторів опалення, а знизу обратка. Теплоносій може циркулювати як без насоса (якщо система опалення розрахована на природну циркуляцію), так і примусово. Знову таки, подібна схема підключення мінімізує вертикальне перемішування, тому буферна ємність віддає накопичене тепло батареям поступово і більш рівномірно.

УДК 621.1

ЦУКРОВІ БУРЯКИ - ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Єсіпов О.В., к.т.н., доцент

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

У світі тривають складні, досить суперечливі процеси розвитку альтернативних відновлюваних джерел енергії - сонця, вітру, ряду біоенергетичних культур, у тому числі продовольчих, з яких під час переробки отримують біоетанол, біодизель, біогаз та тверде паливо.

Ряд країн, особливо в останні роки, переходять на виробництво біопалива із цукрових буряків. Першопрохідцями у цій галузі є Франція та Німеччина, де спеціалізовані та спільні підприємства були побудовані та об'єднані у великі компанії.

Так, країни ЄС планують виробляти 20% енергії з відновлюваних джерел до 2025 року, до 2030 року - 45%. Німеччина вже виробляє третину енергії з альтернативних джерел. Навіть країни третього світу беруть активну участь у цих процесах.

Великі енергетичні компанії, як правило, блокують розвиток виробництва біопалива, приховано лобіюючи власні інтереси через свої уряди, використовуючи гасла "зелених" про недоцільність використання продовольчих культур для біоенергетики, тоді як мільйони людей голодують і активно беруть участь. Засоби масової інформації. Тим часом темпи збільшення виробництва енергії з альтернативних джерел зростають, включаючи використання сільськогосподарських харчових та технічних культур - цукрової тростини, кукурудзи, ріпаку, сорго, пшениці, ячменю, тритикале, а також коренеплодів - цукрових та кормових буряків, топінамбуру, картоплі та інші.

Найбільшими виробниками біоетанолу з рослин у світі є: США - 54,3% від загального виробництва, Бразилія - 33,7%, ЄС - 5%, Китай - 2,8%, Канада - 1,8%. В Україні виробництво біоетанолу все ще перебуває у зародковому стані, хоча природні умови для цього найкращі серед усіх європейських країн. Тому Україна, як традиційна бурякова країна, повинна використовувати цукрові буряки як сировину для виробництва біопалива.

З 1 тонни цукрових буряків, вирощених в Україні, можна отримати 130 кг цукру (урожайність 13,0%), 40 кг меляси (4%), 800 кг сирової м'якоти (вихід 80%) або 238 кг пресованого. Залежно від вмісту цукру, який насправді коливається від 15,5 до 19%, ці показники можуть дещо відрізнитися, але це не є суттєвим. У всіх випадках з 1 тонни коренеплодів можна отримати в середньому 73 кілограми або ~ 100 літрів біоетанолу, що при врожайності 50 т / га забезпечує його урожайність при 3600 кг або 4500 літрах. З пресованої целюлози під час її переробки на спеціальній біогазовій установці можна отримати 23,8 м³ біогазу із вмістом метану 70% або 1190 м³ з 1 га при врожайності 50 т / га.

Використання етанолу як біопалива має багато переваг, серед яких:

1. Підтримує сільське господарство;
2. Забезпечує більшу додану вартість за рахунок збільшення виробництва цукрових буряків на 10-15%;
3. Вигоди іншим галузям за рахунок використання побічних продуктів;
4. Гарантує економічно вигідну торгівлю сільськогосподарською продукцією та іншими товарами;
5. Зменшує залежність від імпорту, виробляючи відновлюване паливо із власної сировини;
6. Зменшує забруднення навколишнього середовища та токсичні викиди.

Цукрові буряки – це не тільки біоетанол, а й потужне джерело біогазу, який можна використовувати для одержання теплової або електричної енергії. Відомо, що в 1 т жому міститься 50 кг сухої речовини (5%). Після переробки 1 т коренеплодів на цукор залишається 800 кг сирого жому, вихід якого після пресування дорівнює 0,238 т (вміст сухих речовин в пресованому жомі 18-20%).

Таблиця 1 – Виробництво етанолу з деяких сільськогосподарських культур

| | Цукрові буряки | Пшениця | Тритика ле (гібрид жита та пшениці) | Жито | Кукурудза | Картопля |
|--|----------------|---------|-------------------------------------|--------|-----------|----------|
| Загальне виробництво (млн т) | 27,8 | 21,4 | 4,1 | 4,1 | 3,3 | 13,1 |
| Середня врожайність (т/га) | 61,7 | 7,2 | 5,6 | 4,9 | 9,2 | 43 |
| Виробництво етанолу (м ³ /га) | 6,62 | 2,76 | 2,23 | 2,03 | 3,52 | 3,55 |
| Виробництво етанолу (л/кг) | 0,11 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,38 | 0,08 |
| Витрати енергії (МДж/га) | 19 806 | 25 142 | 15 554 | 15 554 | 21 184 | 34 403 |
| Виробництво енергії (МДж/га) | 155 570 | 64 840 | 52 405 | 47 705 | 82 720 | 83 425 |

Якщо цукровий завод має потужність 5 000 т переробки коренеплодів на добу, він може одержати за добу 1 190 т пресованого жому. Вихід біогазу (з вмістом метану 70%) з 1 т пресованого жому дорівнює 100 м³, а з 1 т меляси 430 м³.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам можна рекомендувати приділяти більше уваги цукровим бурякам як сировині для альтернативних джерел палива, збільшувати посівні площі під цю культуру, відновлювати сівозміни, скорочувати посіви соняшнику та ріпаку, модернізувати цукрові та спиртові заводи та підтримувати законодавчий рівень . імплементація закону "Про альтернативні види палива".

Список літератури

1. Бондар В.С. Цукрові буряки, як відновлювальне джерело біоенергетики // Вісник цукровиків України. – 2014. № 1 (92). – С. 22-25.
2. Доронін А.В. Конкурентні переваги біоетанолу з продукції цукробурякового виробництва // Вісник цукровиків України. – 2013. № 8 (87). – С. 18-20.
3. Цукрові буряки (виращування, збирання, зберігання) Під. заг. ред. Д. Шпаара. — К: ННЦ І АЕ, 2005. — 340 с.

УДК 621.2

ГІДРАВЛІЧНА СТІЛКА (ГІДРОРОЗДІЛЮВАЧ)

Манойло В.М., к. т. н., доцент, Ісагулов Б.Д., студ.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Гідравлічна стрілка призначена для регулювання тиску і температур в системі опалення між котельним контуром і контуром споживача. У свою чергу, контур споживача може бути розділений на декілька контурів: бойлер ГВП, радіатори опалення, тепла підлога і інші.

Гідрострілка (гідравлічна стрілка, гідравлічний роздільник) є каналом між контуром котла і контуром системи опалення, і сприяє зменшенню інерційності системи (залежно контурів один від одного) по температурному режиму, по витраті теплоносія і по тиску.

При грамотному розрахунку гідрострілки, всі елементи системи опалення працюють злагоджено, що призводить до збільшення ККД котла і насосів, внаслідок чого збільшується енергоефективність і знижуються витрати на паливо і електроенергію. При розрахунку гідрострілки потрібно правильно розподілити потоки теплоносія і вибрати швидкість його течії в патрубках і корпусі гідравлічної.

Гідрострілка виготовляється у вигляді вертикальної або горизонтальної ємності з патрубками і внутрішніми елементами. Кількість патрубків залежить від числа контурів системи і може мати чотири і більше. Розташування патрубків гідрострілки визначається розрахунком. Виготовляються вони з

нарізним (для малих систем) або фланцевим приєднанням до контурів системи опалення.

Переваги опалення з гідравлічною стрілкою:

1. Роздільник - обов'язкова умова виробника устаткування для гарантії технічного обслуговування на котел потужністю 50 кВт і більше, або теплогенератора з чавунним теплообмінником;

2. Вузол забезпечує максимальний проток з ламінарним плином теплоносія, підтримує гідравлічний і температурний баланс системи опалення;

3. Паралельне підключення гідрострілки опалення і контуру споживачів створює мінімальні втрати тиску, продуктивності і теплової енергії;

4. Колінне розташування патрубків подачі-обратки забезпечує температурний градієнт вторинних контурів;

5. Оптимальний підбір і розрахунок гідрострілки для опалення захищає котел від різниці температур подачі-обратки, оберігає обладнання від теплового удару, вирівнює циркуляційний обсяг водяних потоків в первинному і другорядному контурі;

6. Вузол підвищує ККД котла, дозволяє вторинну циркуляцію частини теплоносія в котловому контурі, економить електроенергію і паливо;

7. Підмішування зберігає постійний обсяг котельної води;

8. При екстреній необхідності роздільник компенсує дефіцит витрати в другорядному контурі;

9. Порожнистий роздільник знижує вплив насосів, що володіють різною потужністю кВт, на вторинні контури і котел;

10. Додаткові функції гідравлічної стрілки - зменшує гідравлічний опір, формує умови для сепарації розчинених газів і шламу.

Принцип роботи гідрострілки опалення дозволяє стабілізувати гідродинамічні процеси в системі. Своєчасне видалення механічних домішок з теплоносія продовжить термін служби насосів, вентилів, лічильників, датчиків, опалювальних приладів. Поділяючи потоки (контур теплогенератора і незалежний контур споживача), гідрострілка забезпечує максимальне використання теплоти згорання палива.

УДК 631.36

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ НА ОСНОВІ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛОМАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ

Поляшенко С.О., к. т. н., доцент, Бойко Р.В., студ.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка, м. Харків*

Одним з основних умов, що забезпечують розвиток країни і її продовольчу безпеку, є збільшення виробництва зерна, скорочення його втрат на всіх етапах збирання, транспортування, зберігання і переробки. Зниження

втрат зерна і забезпечення його схоронності визначається технологією післязбиральної обробки, в якій сушка і активне вентилявання мають вирішальне значення. На всіх етапах розвитку зерносушіння ставиться завдання підвищення ефективності технологічних процесів сушки і активного вентилявання за рахунок їх інтенсифікації, зниження витрат на сушку, збереження і підвищення якості зерна.

Своєчасно і правильно проведена сушка не тільки підвищує стійкість зерна при зберіганні, але і покращує його продовольчі і насінневі гідності. При дотриманні рекомендованих режимів сушіння прискорюється післязбиральне дозрівання зерна, відбувається вирівнювання зернової маси по вологості і ступеня зрілості, поліпшуються колір, зовнішній вигляд і інші технологічні властивості зерна. Сьогодні в Україні склалася ситуація при якій зерно зосереджено у виробника, який не має технічної бази по його переробці. Тому створення малогабаритної, мобільної техніки для організації первинної обробки та переробки зерна у його виробника - найближчий і найбільш ефективний резерв розвитку сільськогосподарських підприємств. Проблема подальшого нарощування виробництва зерна в умовах різкого подорожчання енергетичних ресурсів і посилення санітарних вимог до харчових продуктів вимагає вишукування і освоєння нових ресурсозберігаючих, екологічно чистих технологій.

Удосконалення технології і техніки післязбиральної обробки зерна обґрунтовано розвитком сучасної науки про зберігання зерна, встановлені основні закономірності процесів сушіння і активного вентилявання, розроблена технологія рециркуляційної сушки зерна, створені нові конструкції високотемпературних зерносушарок, систем охолодження і активного вентилявання.

Разом з тим, технічний рівень більшості зерносушарок і систем активного вентилявання ще не в повній мірі відповідає сучасним вимогам. Нарощування зерносушальної потужності останнім часом йшло в основному по шляху збільшення потужності одиничних апаратів для забезпечення збирання врожаю в стислі терміни. Поряд з цим, зниження інтенсивності надходження зерна на елеватори і введення його товарної класифікації визначило необхідність вдосконалення технології післязбиральної обробки зерна, в тому числі для різних за обсягом і якістю партій зерна.

Існуючі високотемпературні зерносушарки ще не мають гнучкої технологічної схеми, що дозволяє здійснювати сушку в оптимальних умовах в залежності від початкової вологості і якості зерна, вимагають додаткового рішення питання охолодження зерна після сушіння і для тимчасового зберігання, в тому числі і з використанням штучно охолоджених холодоносіїв.

Для здійснення процесу сушіння на зернопереробних підприємствах потрібні значні витрати теплової та електричної енергії. Однак, технологічні режими процесів сушіння зерна в більшості випадків не можна визнати раціональними з енергетичної точки зору. Вони недостатньо науково обґрунтовані і не завжди відповідають гідродинамічним, кінетичним і

термодинамічних закономірностям процесів. Значна частина сушарок, використовуваних в промисловості, морально і фізично і застаріла. Це не тільки відбивається на якості випускаємої продукції, а й призводить до перевитрати паливно-енергетичних ресурсів.

В сучасних умовах зростаючого дефіциту енергетичних ресурсів і постійного збільшення споживання енергії дедалі актуальнішими стають питання раціонального використання енергії, утилізації та рекуперації теплоти у всіх процесах харчової технології. Це, безумовно, відноситься і до сушіння зерна, при проведенні якої має місце неповне використання енергії теплоносія, що пов'язано зі специфічними умовами гіротермічної взаємодії між теплоносієм і висушують матеріалом. У зв'язку з цим актуальною є розробка економічних малогабаритних тепловентіляторних блоків для зерносушарок різної продуктивності, в тому числі для отримання в якості сушильного агента нагрітого повітря, а також розробка повітрянагрівачів з централізованим теплопостачанням при використанні низькосортного палива.

Перспективним напрямком підвищення ефективності використання теплоти сушильного агента є вдосконалення технологічних режимів, так як на проведення теплових процесів витрачається приблизно 55% теплоти.

Сучасні тенденції в розвитку теорії сушіння підготували умови для наукового підходу до створення нових енергозберігаючих технологій сушки зерна в замкнутому циклі по сушильному агенту при найбільш раціональних з енергетичної точки зору схемах підключення теплових насосів (ТН). Вони дозволяють домогтися високої енергетичної досконалості зерносушарок за рахунок рекуперації, використання і утилізації теплоти відпрацьованого теплоносія.

В тепловому насосі теплота відпрацьованого сушильного агента в результаті витрати механічної енергії в компресорі переходить від низькотемпературного потенціалу на більш високий температурний рівень робочого сушильного агента. Це дозволить суттєво зменшити витрати енергії (до 30%), а здійснення «м'яких» режимів сушки сушильним агентом зі зниженим змістом вологи внаслідок його осушення в випарнику дозволяє отримати висушене зерно високої якості.

Ефективне заміщення в системах теплопостачання викопних видів палива при сушці зерна злакових і насіння олійних культур на теплоту поновлюваних і вторинних джерел за допомогою ТН є одним з найважливіших принципів енергозбереження та охорони навколишнього середовища.

Автоматизація технологічних процесів сушки зернових культур також створює значні можливості економії енергоресурсів. Однак цей перспективний шлях оптимізації управління процесами сушіння в переробних галузях АПК ще не знайшов гідного місця у вирішенні актуальних завдань енергозбереження.

В даний час перспективною тенденцією в сучасному розвитку техніки і технології сушіння є застосування осцилюючих режимів.

Осцилюючі з тих чи інших технологічних параметрів процеси сушки останнім часом привертають все більшу увагу дослідників. Вони дозволяють

підтримувати найбільш раціональний за технологічним регламентом температурний режим сушіння, інтенсифікувати процес сушіння, поліпшити якість висушеного зерна. Аналіз різних коливальних технологій сушки показує, що при певних умовах вони дають цілком відчутний ефект і тому можуть бути рекомендовані для промислового застосування, перш за все, для сушіння насіння олійних культур.

Удосконалення технології пов'язано зі збільшенням продуктивності сушильних установок, що, в свою чергу, призводить до зниження питомих витрат теплоти і інтенсифікації теплообміну. Все це обумовлює необхідність розробки нових, менш енергоємних, екологічно чистих технологій сушки зерна продовольчого і насінневого призначення і технічних засобів, що забезпечують отримання насіння з високими посівними якостями в умовах дрібнотоварного виробництва.

Список літератури

1. Сорочинский В. Ф. Послеуборочная обработка зерна на хлебоприёмных и зерноперерабатывающих предприятиях // Сб. науч. тр./ ВИМ.-М., 2000.-Т.132: Механизация уборки, послеуборочной обработки и хранения урожая с. - х. культур.- С. 148-152.

2. Манасян, С.К. Принципы конвективной сушки зерна / С.К. Манасян // Вести. КрасГАУ. - 2008.-№ 6. - С. 145-150.

3. Тетівник Г.О., Твердохліб С.П., Поляшенко С.О. Аналіз випробувань прямої зерносушарки BRICE-BAKER SCN-16/72 вітчизняного виробництва // Зб. наук. пр. Вісник ХНТУСГ// Механізація с-г виробництва Вип. № 156, X.- 2015 -с.295-303

УДК 629.1.02

ЗНАЧЕННЯ СУЧАСНИХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК В СВІТОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

Манойло В.М., д.т.н., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

Ефективність суспільного виробництва, темпи науково-технічного прогресу, раціональне використання паливних ресурсів все в більшій мірі залежить від стану паливно-енергетичного комплексу. Найважливішою складовою частиною цього комплексу, поряд з електроенергетичними, є автомобільні енергоустановки. Найбільшу економічність з усіх альтернативних енергоустановок забезпечили теплові ДВЗ. Маючи відносно невеликі габарити і масу, надійність і автономність, теплові ДВЗ широко зарекомендували себе в якості мотор-трансмійних установок на автомобільному, залізничному і водному транспорті, в сільському господарстві і будівництві.

Сьогодні на планеті існує більш 500 мільйонів одиниць ДВЗ, встановлених на транспортних засобах. Причому, легкових автомобілів приблизно в чотири рази більше, ніж вантажних. Понад 100 мільйонів двигунів встановлено на сільгосптехніці, дорожньо-будівельних машинах і інших видах транспортних засобів. При середній потужності одного двигуна 80 кВт сумарна встановлена потужність складе 50 мільярдів кВт. За деякими оцінками це в кілька разів перевищує сумарну потужність стаціонарних електростанцій.

Розвиток двигунів внутрішнього згоряння (як і енергетики в цілому) все більшою мірою визначається жорсткістю вимог щодо економічності, викидів токсичних речовин з відпрацьованими газами. Це обумовлено, по-перше, обмеженими запасами органічного палива і в першу чергу нафти, по-друге, підвищенням рівня забруднення атмосфери токсичними речовинами відпрацьованих газів ДВЗ.

У ряді країн розроблені довготривалі програми по зниженню експлуатаційної витрати палива, токсичності ВГ і навіть викидів вуглекислого газу, що створює парниковий ефект. Розширюються дослідження з використання альтернативних палив для ДВЗ, нетрадиційних схем двигунів і гібридних енергетичних установок для автомобілів, серійний випуск яких планується найближчим часом. Стосовно до умов України перспективним є розширення використання природного газу, виробництво синтетичного палива на базі глибокої технологічної переробки вугілля з воднем або з водяною парою.

Список літератури

1. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. Харьков: Прапор, 2000. 304 с.
2. Семиноженко В.П., Канило П.М., Остапчук В.Н., Ровенский А. И. Энергия. Экология. Будущее. Харьков: Прапор, 2003. 464 с.

УДК 629.017

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ПРИ ЗАВАНТАЖЕННІ І ПЕРЕВЕЗЕННІ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Поляшенко С.О., к. т. н., доцент, Цимбал В.С., студ.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Під час завантаження та перевезення коренеплодів цукрових буряків режим роботи тракторного агрегату обумовлений необхідністю зміни швидкості його руху для забезпечення синхронності руху зі бурякозбиральним комбайном. При цьому швидкість руху тракторного агрегату змінюється в основному за рахунок зміни режиму роботи двигуна, перемикання передач

трактора і гальмування агрегату. Розглянемо складові енергозбереження в технологічному процесі збирання.

- Підвищення паливної економічності двигуна тракторного агрегату при вантаженні коренеплодів цукрових буряків.

Під час навантаження коренеплодів цукрових буряків в кузов причепа (напівпричепа) тракторного агрегату, який синхронно рухається зі бурякозбиральним комбайном зі швидкостями в межах 1,4 ... 2,0 м/с [2], ступінь завантаження двигуна знаходиться в межах 20 ... 60%. При перевезенні коренеплодів цукрових буряків трактором типу ХТЗ-150К-09 з напівнавісними причепом ОЗТП-8573 (вантаж 10000 кг) завантаження двигуна порівняннн із завантаженням двигуна трактора Т-150К на транспортних роботах і знаходиться в межах 45 ... 50% [3]. Таким чином, двигун тракторного агрегату при збиранні та перевезенні коренеплодів цукрових буряків працює на часткових режимах, для яких, шляхом оптимізації режимів роботи агрегату, може бути отримана економія палива. Якщо основним функціоналом якості процесу оптимізації експлуатаційної паливної економічності тракторного агрегата прийняти питому витрату палива двигуном - g_e , а функцією мети - мінімізацію цього показника, то очевидно, завданням аналізу повинні бути характеристики двигуна $g_e = f(N_e, \omega)$ і номограми щільності розподілу режимів роботи $p(n) = f(N_e, \omega)$, де N_e , ω - поточні значення потужності двигуна і частота обертання колінчастого вала.

Питанням вирішення проблеми підвищення паливної економічності двигунів тракторів на часткових режимах присвячено значну кількість досліджень [3, 4, 5], в яких вирішенню завдання нормування витрат палива та запропоновано різні технічні рішення зниження його витрати.

При перевезенні коренеплодів цукрових буряків на переробні заводи коефіцієнт завантаження двигуна не буде перевищувати значень $K_o \leq 0,55 \dots 0,65$, що дозволяє тракторному агрегату при знижених оборотах вала двигуна виконувати транспортні роботи при завантаженні і перевезенні коренеплодів цукрових буряків.

- Енерговитрати в трансмісії трактора з гідропіджимними муфтами при перемиканні передач.

В трансмісіях тракторів серії Т-150К, ХТЗ-160 і ХТЗ-170, які використовуються в технологічному процесі збирання цукрових буряків, застосовані коробки передач з гідропіджимними муфтами, що забезпечують перемикання передач без розриву потоку потужності. При цьому перемикання передач характеризується втратами енергії, зумовленими буксуванням фрикційних поверхонь гідропіджимних муфт.

Теплонавантаженість гідропіджимних муфт оцінюється інтенсивністю виділення теплоти і середнім збільшенням температури диска фрикціона в кінці одного включення. При цьому враховується середня величина зносу поверхні тертя за час одного або кількох включень і виключень фрикціона. Питома теплова навантаженість фрикціона оцінюється інтенсивністю виділення

теплоти ΔQ_{cp} в кДж/кг, поверхонь фрикціона, що труться, яка еквівалентна середній величині потужності буксування за час одного включення (виключення) фрикціона [6].

Нагрівання фрикційних пар супроводжується підвищенням зносу, зниженням коефіцієнта тертя і погіршенням ефективності дії фрикційних пристроїв. У процесі включення фрикційної муфти температура поверхонь тертя при інших рівних умовах пропорційна тепловій інтенсивності і з плином часу зростає.

Розрахунок температурного режиму фрикційних дисків показав, що підвищення температури відбувається при перемиканні передач на ходу в межах 2 ... 8°C за одне включення.

-Енергозатрати при гальмуванні тракторного агрегату.

Гальмування колісних машин являє собою процес перетворення їх кінетичної і потенційної енергій в роботу тертя гальмівних механізмів [7]. Виділяємо при цьому тепло розсіюється в навколишнє середовище. Здатність гальмівних механізмів швидко і ефективно розсіювати теплову енергію характеризує енергоємність гальмівних механізмів і впливає на надійність гальмової системи і безпеку руху.

Для оцінки витрат енергії на гальмування тракторного агрегату введемо поняття енергетичної передавальної функції гальмівної системи, що представляє собою відношення зміни повної (суми кінетичної і потенційної) енергії колісної машини до енергії, витраченої на керування гальмовою системою:

Таким чином, з підвищенням ваги вантажу, що перевозиться від 5000 кг до 10000 кг тракторним агрегатом ХТЗ-150К-09 + ОЗТП-8573 при зростанні максимального гальмівного моменту в 1,5 рази робота включення гальмівного механізму збільшується у 2 рази. При цьому для зношених фрикційних накладок робота включення гальмівного механізму в порівнянні новими накладками зростає на 25 ... 30%.

Другим фактором, що впливає на зміну величини роботи включення гальмівного механізму, є зміна коефіцієнта тертя фрикційних поверхонь під впливом температури, вологи та ін. факторів.

Аналіз зазначеної залежності показує, що зменшення коефіцієнта тертя від $\mu = 0,42$ до $\mu = 0,3$ призводить до збільшення роботи включення на 4250 Дж, що становить 70%.

Аналіз енерговитрат тракторного агрегату при зантаженні коренеплодів цукрових буряків дозволяє зробити наступні висновки:

- енерговитрати тракторного агрегату при завантаженні коренеплодів цукрових буряків обумовлені в основному необхідністю зміни швидкості його руху для забезпечення синхронності руху зі бурякозбиральним комбайном;

- при навантаженні коренеплодів цукрових буряків в причіп тракторного агрегату, ХТЗ-150К-09 + ОЗТП-8573 рекомендується режим роботи дизеля ЯМЗ-236Д-3 на частковій регуляторній характеристиці

($n = 1700 \text{ хв}^{-1}$), на якому забезпечується на 10 ... 12% зниження витрати палива в порівнянні з режимом роботи на основний регуляторної характеристиці ($n = 2100 \text{ хв}^{-1}$);

- підвищення температури гідроподжимних муфт коробок передач з перемиканням без розриву потоку потужності тракторів серії Т-150К, що характеризує втрати енергії на перемиканні передач, знаходиться в межах 2 ... 8°C на одне включення. Даний параметр залишається стабільним при різній вазі коренеплодів;

- з підвищенням ваги вантажу, що перевозиться до 10000 кг тракторним агрегатом ХТЗ-150К-09 + ОЗТП-8573 при зростанні максимального гальмівного моменту в 1,5 рази робота включення гальмівного механізму збільшується у 2 рази. При цьому для зношених фрикційних накладок робота включення гальмівного механізму в порівнянні з новими накладками зростає на 25 ... 30%;

Енергозбереження тракторних агрегатів, що рухаються синхронно з коренезбиральною машиною при завантаженні коренеплодів цукрових буряків, дозволить забезпечити економію палива на 13 ... 15% в технологічному процесі збирання цукрових буряків.

Список літератури

1. Миленин А.Н. Энергосбережение тракторных агрегатов при уборке корнеплодов сахарной свеклы // Дис. канд. наук. Харьков: -2007 с.168.
2. Справочник по эксплуатации свеклоуборочных комплексов/ А.М. Мазуренко, Н.И. Русаков, В.И. Сухомлин и др.; Под.ред. А.М. Мазуренко.-К.: Урожай, 1984.-128с.
3. Взорв Б.А., Молчанов К.К., Трепененков И.И. Снижение расхода топлива с.-х. тракторов путем оптимизации режимов работы двигателей // Тракторы и сельхозмашины.- 1985.- №6.- С.10-14.
4. Головчук А.Ф., Родичев В.А. Повышение энергетических показателей трактора Т-150К на частичных скоростных режимах работы двигателя// Тракторы и сельхозмашины.- 1986.- №5.-С.14-17.
5. Володин В.М., Лупачев П.Д., Филиманов А.И. Оценка экспериментальной топливной экономичности тракторных и комбайновых дизелей//Тракторы и сельхозмашины.- 1990.- № 1.- с.14-16.
6. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет/ И.П. Кесневич, В.В. Гуськов, Н.Ф. Бочаров и др.- М.: Машиностроение, 1991.- 544с.
7. Подригало М.А., Волков В.П., Миленин А.Н. Оценка энергопреобразующих свойств тормозных систем колесных машин//Вісник Харківського технічного університета сільського господарства. Механізація сільського господарства.-2000.-№ 1.-С.31-38.
8. Поляшенко С.А. Возмущающие воздействия технологического процесса уборки корнеплодов сахарной свеклы при погрузке их трактором корнеуборочной машины//Тракторная энергетика в растениеводстве. Сб. научн. трудов ХГТУСХ.-Харьков: ХГТУСХ, 1998.-С.52-57.

УДК 629.1.02

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПОДАЛЬШОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ СУЧАСНИХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

Манойло В.М., д.т.н., доцент

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка)*

За час існування поршневих ДВЗ досягнуті вражаючі результати по підвищенню їх техніко-економічних показників. Ефективний ККД збільшився з $\eta_e = 3...5\%$ до $\eta_e = 45\%$. Потужність зросла з 0,42 кВт до 40000 кВт. Частота обертання колінчастого валу - з $n = 130 \text{ хв}^{-1}$ до $n = 15000 \text{ хв}^{-1}$ (двигуни спортивних автомобілів). Значно зріс моторесурс (1 млн. км пробігу до капітального ремонту) та інші споживчі якості двигунів. На рис. 1 показано як змінювався ефективний ККД різних типів двигунів.

Незважаючи на те, що ДВЗ досягли в даний час високого ступеня досконалості є резерви підвищення їх техніко-економічних і екологічних показників. З рис. 2 видно що в системи охолодження і відведення йде до 50% невикористаного тепла.

При цьому залишаються актуальними такі напрями їх подальшого вдосконалення:

– зменшення споживання двигунами внутрішнього згоряння нафтового моторного палива;

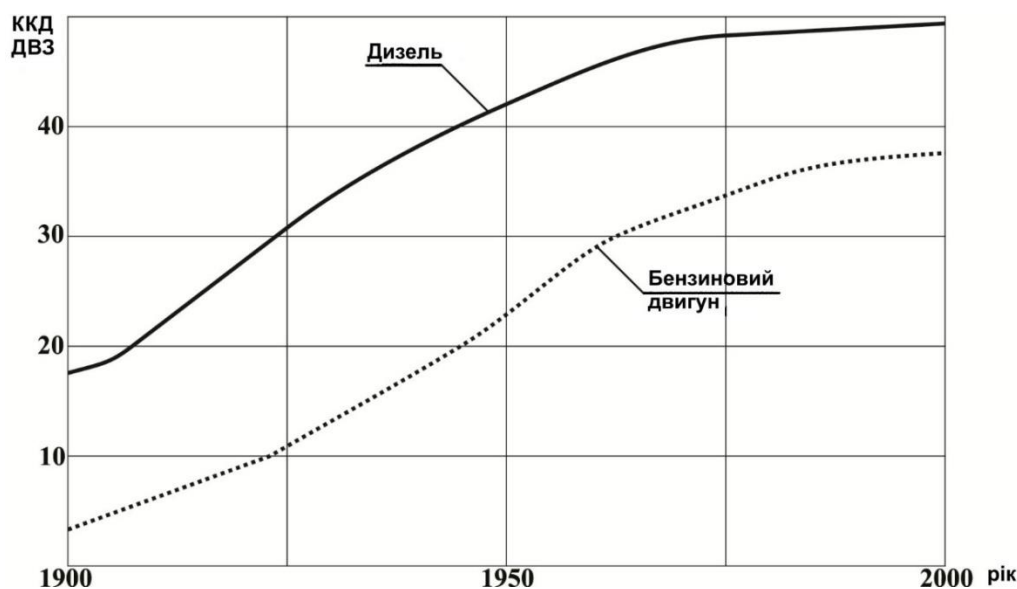


Рис. 1 – Динаміка безперервного зростання ефективного ККД двигунів в процесі їх вдосконалення

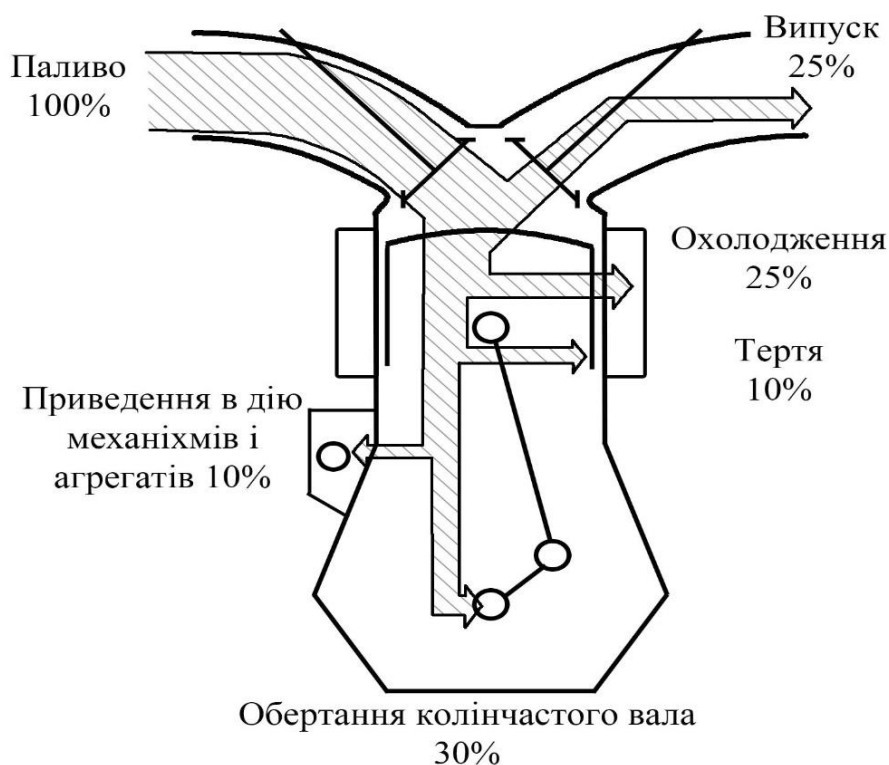


Рис. 2. Перерозподіл енергії в вузлах і системах ДВЗ

- підвищення потужності, що знімається з одиниці робочого об'єму при високій надійності конструкції;
- зниження вартості виробництва і експлуатації двигунів;
- підвищення довговічності;
- здійснення заходів щодо зниження токсичності ДВЗ;
- використання в ДВЗ принципово нових конструкційних матеріалів;
- широке застосування для управління і регулювання ДВЗ мікропроцесорної техніки і електроніки;
- зниження шумності роботи двигуна.

Список літератури

1. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. Харьков: Прапор, 2000. 304 с.
2. Семиноженко В.П., Канило П.М., Остапчук В.Н., Ровенский А. И. Энергия. Экология. Будущее. Харьков: Прапор, 2003. 464 с.
3. Manoylo V., ArhunShch., Kalinin E., та ін. Looking into characteristics of a designed electromagnetic gas regulator for the power supply system of a motor vehicle. 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). April 24-26, 2020. P. 629–634.
4. V. Korohodskyi, S. Kryshchtopa, V. Migal, A. Rogovyi, A. Polivyanchuk, G. Slyn'ko, V. Manoylo, O. Vasylenko, O. Osetrov. Determining the characteristics for the rational adjusting of an fuel-air mixture composition in a two-stroke engine with

УДК 621.311

ТЕРМООБРОБКА ЗЕРНА ІНФРАЧЕРВОНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Роляк О.А., к.т.н., доц.

*Подільський державний аграрно-технічний університет,
м. Кам'янець- Подільський*

У загальному об'ємі кормів, які згодуюються тваринам і птахам, значне місце займає фуражне зерно, ефективність використання якого залежить від способу підготовки до згадування.

Фуражне зерно є основним компонентом при виробництві комбикормів для сільськогосподарських тварин. У насінні зернових культур основним джерелом енергії є крохмаль. Значна частина (до 40%) необробленого зерна не засвоюється організмом сільськогосподарських тварин і виводиться з екскрементами. Відомо, що засвоєння в створеній природній формі крохмалю не перевищує 20-25%. Тому постає задача щодо створення таких технологій з обробки зерна, за допомогою яких можна було б крохмаль зернових культур переводити у більш просту форму, що легко засвоюється організмом сільськогосподарських тварин.

Метод ІЧ-опромінення є одним з фізичних методів обробки харчових продуктів, який знаходить все більше застосування в різних галузях харчової промисловості: кондитерській, консервній, харчоконцентратній та ін. ІЧ опромінення застосовується в таких технологічних процесах, як нагрівання, сушіння, термічна обробка зернової сировини, випічка, обсмажування, бланшування. Відзначається рентабельність застосування даного методу в харчовій промисловості, позитивний вплив ІЧ-обробки на харчові продукти. [7] Застосування ІЧ-обробки різних зернових культур передбачає можливість цілеспрямовано змінювати біохімічні, фізико-технологічні та органолептичні властивості продукту. Змінюючи режимні параметри обробки: вихідну вологість, час, температуру, щільність опромінення, можна прогнозувати кількість декстринів і ступінь клейстеризації крохмалю, проводити м'який гідроліз білків практично без втрати їх розчинності, з мінімальними втратами зберегти вітамінний комплекс сировини, пригнічувати ферменти, поліпшити санітарний стан, збільшити сорбційні властивості і набрякання зерна і значно знизити його міцність. [4]

При поглинанні енергії підвищується рівень власних коливань атомів, що означає перетворення енергії випромінювання в теплову енергію. Від загальної кількості підводиться до опромінюваного предмету енергія, випромінювана в одиницю часу, одна частина поглинається, інша – відбивається і третя – пропускається тілом. Більшість вологих продуктів має високу здатність до

поглинання; вона залежить, однак, від будови поверхні, хімічного складу і форми тіла.

Метою дослідження є аналіз методів інфрачервоної обробки зерна і визначення рекомендацій з вдосконалення реалізації цих методів у практиці сільськогосподарського виробництва.

Відомо, що однією з речовин, що добре поглинає інфрачервоні промені, є вода. І відповідно до цього, будь-яка жива матерія, в якій зосереджена частка води, також може поглинати ІЧ випромінювання. Одним з таких матеріалів є свіжозібране зерно, яке містить певну кількість вологи. Інфрачервоні промені мають свої специфічні особливості, які пов'язані не тільки з проникністю матеріалу, а ще й своєю дією на молекулярну структуру матеріалу, в даному випадку це структура зерна.

Особливістю застосування інфрачервоного випромінювання в харчовій промисловості для процесів, пов'язаних з прогріванням матеріалів (випічки, обсмажування, сушіння, термічної дії на зерно і на борошно), є проникнення в них на деяку глибину променистого потоку. Глибина проникнення інфрачервоних променів в матеріал залежить від його властивостей, структури та характеру поверхні, а також від довжини хвилі опромінення [6, 8].

Для таких колоїдних капілярно-пористих продуктів, як тісто, хліб, борошно або зерно, глибина проникнення ІЧ-променів може бути від десятих часток до декількох (<7) міліметрів [2, 3].

Особливістю передачі тепла матеріалами, що нагрівається інфрачервоним опроміненням, в порівнянні з конвективною передачею є можливість створення у багато разів більшої щільності потоку тепла. Це дозволяє досягти значно більших швидкостей прогріву матеріалу [1, 6]. Специфічний вплив ІЧ-опромінення на харчові продукти рослинного і тваринного походження пов'язаний з інтенсифікацією процесів біохімічних перетворень внаслідок резонансного впливу поглиненої енергії на зв'язки атомів в молекулах, частоти коливань яких збігаються або кратні частоті падаючого інфрачервоного опромінення.

Тривала дія підвищеної температури в присутності кисню, вологи і особливо кислот і лугів призводить до омилення жирів з виділенням вільних гліцерину і жирних кислот або їх солей. Окислення вільних жирних кислот, в першу чергу, ненасичених, є причиною прогіркання жиру. Цьому процесу сприяють ферменти олійної сировини. [5] Для покращення процесу мікронізації фуражного зерна, а саме зниження його енергоємності і збільшення рівномірності температурного поля в зернівці, запропоноване комбіноване енергопідведення до оброблюваного матеріалу, що значно інтенсифікує процес. Реалізація комбінованого способу електротермообробки зерна дозволить знизити енергоємність процесу на 20-40%.

Список літератури

1. Авраменко В.М., Заїка О.О. Інфрачервоні спектри харчових продуктів. – М.: Харчова промисловість, 1974. – 174 с.

2. Гінзбург А.С., Громов М.А. Теплофізичні властивості зерна, борошна, крупи. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
3. Грибкова Т.М., Ільясов С.Г., Козаков Е.Д. Розподіл поглиненої енергії в зерні. / Харчова технологія, 1975, №1 – С. 108 – 111.
4. Єлькін Н., Мошарова І., Кірдяшкін В., Філатов В. Нова техніка – нові можливості. // Хлібопродукти. – 2003. – №5. – С. 32 – 34.
5. Красніков В.В., Ільясов С.Г. Фізичні основи інфрачервоного опромінення харчових продуктів. – М.: Харчова промисловість, 1978. – 360 с.
6. Панфілова І.А., Доронін А.Ф., Кірдяшкін В.В. Проблеми і перспективи використання ІЧ-технології при виробництві продуктів харчування на зерновій основі. – М.: Колос, 1997. – 32 с.

УДК 629.1.02

НЕОБХІДНІСТЬ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАФТОВИХ ПАЛИВ

Манойло В.М., д.т.н., доцент

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Автомобільний транспорт є основним споживачем нафтових палив. Автомобільний парк України (приблизно 900 тисяч вантажних автомобілів, 125 тисяч автобусів і близько 6 мільйонів легкових автомобілів) споживає в рік більше 10 мільйонів тон бензину і 3 мільйони тон дизельного палива. Асортимент автомобільних бензинів сьогодні досить широкий: А-76, АІ-80, АІ-91, АІ-92, АІ-93, АІ-95, АІ-96. Прямогінного високооктанового бензину з нафти виходить менше 50%. Тому його октанове число підвищують шляхом додавання антидетонаційних присадок або піддають його вторинній переробці (крекінгу або каталітичного риформінгу). Отримання таких бензинів здешевлюється, але їх екологічні якості різко погіршуються.

В Україні в основному використовуються екологічно низькоякісні палива: етиловий бензин, бензини з високим змістом (до 70%) ароматика (в Європі, США і Японії цей показник дорівнює 26%), дизельні палива з високим змістом сірки (на порядок вище, ніж в названих країнах). При використанні таких палив практично виключається каталітична нейтралізація відпрацьованих газів (ВГ).

Вид і якість використовуваних палив в значній мірі визначають експлуатаційну паливну економічність, параметричну надійність, ресурс ДВЗ і особливо - екологічні показники. Викиди з ВГ оксидів сірки і металів прямо пропорційно їх змісту в паливах. При зниженні ароматичних вуглеводнів знижуються викиди незгорілих вуглеводнів, канцерогенних інгредієнтів і сажі. Викиди оксидів азоту також залежать від якості палива. Тому з підвищенням якості нафтових палив знижуються рівень їх споживання, термічне та екологічне забруднення навколишнього середовища.

Список літератури

1. Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. Харьков: Прапор, 2000. 304 с.
2. Семиноженко В.П., Канило П.М., Остапчук В.Н., Ровенский А. И. Энергия. Экология. Будущее. Харьков: Прапор, 2003. 464 с.
3. V. Korohodskyi, S. Kryshtopa, V. Migal, A. Rogovyi, A. Polivyanchuk, G. Slyn'ko, V. Manoylo, O. Vasylenko, O. Osetrov Determining the characteristics for the rational adjusting of an fuel-air mixture composition in a two-stroke engine with internal mixture formation 2020. – Vol. 2, N 5 (104). - Way of Access. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. P. 39-52.

УДК 693.33

УНІВЕРСАЛЬНА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНА СИСТЕМА «КЕРАМОТЕРМ»

Калін Є.М.

Директор ТОВ КЕРАМОТЕРМ - ІНВЕСТ, м. Харків

На сьогоднішній день, енергозбереження на підприємствах і в організаціях стає нагальним завданням. Ціна на енергоносії, а з ними і на електроенергію і тепло постачається централізовано постійно зростає. Найбільш ефективним шляхом її вирішення є скорочення втрат тепла через огорожувальні конструкції будівель, споруд, промислового обладнання, теплових мереж. У зв'язку з цим звертає на себе увагу інтенсивний розвиток в передових країнах промисловості теплоізоляційних матеріалів, зокрема виробництва і застосування рідкої теплоізоляції. В даний час вона застосовується для захисту металевих конструкцій, елементів конструкцій шляхопроводів і мостів, а також в якості покриттів труб, які входять до складу систем опалення та систем вентиляції. Крокуючи в ногу з часом, компанія ТОВ «Керамотерм» розробила і впровадила у виробництво оригінальну систему ізоляції - ефективне теплоізоляційне енергозберігаюче покриття під назвою: Універсальна теплоізоляційна система - УТІС «Керамотерм», яка володіє відмінними теплофізичними і гідроізоляційними властивостями, не схильна до впливу ультрафіолету. Теплоізоляційне покриття УТІС «Керамотерм» використовується на поверхнях будь-якої форми, що вимагає теплового захисту.

За своїм складом і консистенції УТІС «Керамотерм» в чомусь схожа на звичайну фарбу. Вона легко наноситься на поверхню будь-якої складності, і вже буквально через кілька хвилин після висихання теплоізоляційного шару вона вирівнюється і перетворюється в щільне і гладке покриття. Шар УТІС «Керамотерм» товщиною 1 мм за своїми теплоізоляційними характеристиками відповідає 250 мм цегли, 50 мм пінобетону, 80 мм керамзитобетону. Усуває грибок, промерзання стін, конденсат і іржу, надмірне охолодження і перегрів приміщень, резервуарів і дахів.

Одним з основних переваг УТІС «Керамотерм» є можливість її використання в тих приміщеннях, які не обладнані системами вентиляції. Зокрема, рідка теплоізоляція, яка використовується для труб, ідеально підходить для застосування в підвальних і напівпідвальних приміщеннях. Теплоізоляція має низку унікальних характеристик, що дозволяє якісно провести утеплення в будинках і спорудах навіть з самим складним профілем. Рідко-керамічне покриття УТІС «Керамотерм» - це інноваційний ізоляційний матеріал універсального призначення з неперевершеними характеристиками.

Керамічні блоки – сучасний енергоефективний стіновий матеріал, який прийшов на зміну керамічній цеглі. Вважається, що порівняно з іншими теплими блоками, такими як піно- і газобетон, витрати на будинок із теплої кераміки вище, і тому керамоблоки здобули славу елітного матеріалу. Ми вирішили перевірити, наскільки це твердження близьке до істини.

Найважливіші переваги керамічних блоків, які визначають популярність матеріалу, – висока енергоефективність, міцність, екологічність, великі розміри і порівняно мала вага. Завдяки цим характеристикам зростає швидкість будівництва котеджів, знижується навантаження на фундамент, зменшуються трудовитрати, транспортні та експлуатаційні витрати. Як і у випадку з газобетоном, високі теплотехнічні характеристики керамічних блоків дають можливість зводити будинки з одношаровими стінами, товщина яких все ж трохи більше конструкцій із газоблоків.

Відмінність теплої кераміки в тому, що тут є кілька способів укладання блоків, в результаті чого виходить стіна з різними теплотехнічними характеристиками. На відміну від газобетону, який укладають тільки на тонкошарову суміш, керамічні блоки частіше кладуть на товстий шов цементного розчину, як і цеглу.

При цьому для укладання керамічних блоків застосовують як традиційну цементно-піщану суміш, так і спеціальний теплозберігаючий розчин із наповнювачем з крупнозернистого керамзитового піску або перліту. Товщина керамоблоків підібрана виробниками так, щоб при використанні теплої суміші стіна в один блок відповідала мінімальним вимогам щодо опору теплопередачі R для даної температурної зони України. Наприклад:

- для зони 1 можна використовувати керамічні блоки Кератерм 44, коефіцієнт $R = 3,33 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ при кладці на теплоізоляційний розчин, мінімальна вимога $R \geq 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$;
- для зони 2, відповідно, рекомендують керамічні блоки Кератерм 38, коефіцієнт $R = 2,86 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ при кладці на теплоізоляційний розчин, мінімальна вимога $R \geq 2,8 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.
- І все ж стіну з мінімальною відповідністю нормам теплотехніки багато хто вважає недостатньо теплою. Наприклад, той самий газобетон Ytong Forte PP2,5/0,4 дає необхідне значення коефіцієнта $R = 3,32 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ при товщині 36,5 см. Але будувати котеджі з одношаровими стінами воліють із запасом. І для стіни з газоблоків Ytong Forte PP2,5/0,4 товщиною 40 см коефіцієнт вже $R = 3,64 \text{ м}^2\text{К} / \text{Вт}$.

- Тому для будинків із керамічних блоків частіше застосовують двошарові стіни зі звичайним розчином і утепленням мінеральною ватою.
- Утеплені стіни з керамічних блоків
- При виборі технології утеплення фасадної стіни з керамічних блоків відштовхуються не стільки від теплотехнічних характеристик конструкції, скільки від кінцевої ціни і естетичних уподобань.

Наприклад, для мокрого фасаду можна використовувати щільну базальтову вату IZOVAT 125, а для вентильованого фасаду – напівжорстку мінеральну вату зі штапельного скловолокна Knauf Insulation «ТЕПЛОплита 037». Коефіцієнт опору теплопередачі обох виробів складе $R = 2,7 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ ($\lambda = 0,037 \text{ Вт/мК}$).

УДК 631.51

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УКРАЇНІ

Безпалько В.В. к. с.-г. н., доцент, Шкраба О.С., студ.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків

Важливим в землеробстві, що активно обговорюється за останні роки, є проблема обробітку ґрунту. Існуюча в Україні стратегія інтенсифікації сільського господарства, що панувала у другій половині ХХ століття, вичерпала себе. Інтенсивні технології вирощування с./г. культур стали причиною деградації ґрунтів, втрати ними природної родючості, зросли затрати енергії на кожен додаткову продукції.

Становлення систем обробітку ґрунту в Україні до недавнього часу характеризувалось плужним типом обробки в землеробстві. Перехід на нову технологію це заміна традиційної полицевої оранки безполицевою, з одночасним зменшенням глибини рихлення і кількості технологічних операцій [1-3].

В Україні безполицевий ґрунтозахисний обробіток історично був складовою системи захисту від ерозії і виконував другорядну функцію в системі землеробства. Основну функцію виконував сівозмінний фактор як дешевий і найбільш ефективний [4,5].

Значний досвід у науково – практичному використанні мінімальної технології обробітку ґрунту мають вчені – аграрії України (акціонерне товариство «Агро – Союз» Дніпропетровська область). Технічне забезпечення складають потужні трактори і широкозахватні (24м) культиватори, пружинні борони (35м) і сівалки (18м). За новою технологією поля обробляються лише три роки, а врожай уже в два рази вищий ніж на полях з оранкою.

Так, країни Світу, в яких значні об'єкти ґрунтозахисного безполицевого і мінімального обробітку ґрунту, по – till системи, мають свої аргументи на їх

користь. Для США це ґрунтозахисне значення і підвищення «продуктивність праці», для Канади і західних провінцій Австралії – збереження вологи в ґрунті, для Європейського континенту (Великобританія) – можливість прискорити підготовку ґрунту до посіву озимих і ярових колосових культур [6].

Відомо, що будь – яка технологія не може бути досконалою тому, що ґрунт як система має свої закони розвитку. Діяльність людини порушує їх в угоду економічній складовій. Так, досвід США по використанню розглянутих систем обробітку ґрунту вказує на проблему екологічну – збільшення пестицидного навантаження в агроландшафтах. Відсутність оранки збільшує кількість бур'янів, хвороб і шкідників. Рівень хімічного забруднення ґрунту і особливо водних ресурсів, оцінюються вченими країни як катастрофа.

Для впровадження мінімального обробітку ґрунту по зонам України, вчені інституту землеробства визначили, що перспективним будуть зона Степу, значна частина Правобережного Лісостепу Західна частина Лісостепу і Полісся залишаються зонами з перевагою оранки і дискових знарядь.

Список літератури

1. Медведєв В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведєв. — М.: ВО «Агропромиздат», 1988. — 160 с.
2. Медведєв В.В. Переуплотнение почв: генетико-экологические и агропроизводственные аспекты / В.В. Медведєв // Ґрунтознавство. — 2002. — Т. 3, № 3–4. — С. 14–20.
3. Медведєв В.В. Неоднородность почв и точное земледелие. — Ч. 1: Введение в проблему / В.В. Медведєв. — Х.: 13 типографія, 2007. — 296 с.
4. Медведєв В.В. Почвенно-технологическое районирование пахотных земель Украины / В.В. Медведєв, Т.Н. Лактионова. — Х.: 13 типографія, 2007. — 395 с.
5. Медведєв В.В. Физические свойства и обработка почв в Украине / В.В. Медведєв. — Х.: Городская типографія, 2013. — 224 с.
6. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В.В. Медведєв.– Х.: ТОВ «ЕДЕНА», 2010. — 202 с.

УДК 631.51

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДЕБРЕНИЙ

Безпалько В.В. к. с.-г. н., доцент, Осипенко М.А., студ.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка, м. Харків*

В условиях интенсификации сельского хозяйства Украины возрастает роль органических удобрений, которые не только снабжают растения

питательными веществами, но и являются средством улучшения структуры почвы и ее водно – воздушного и теплового режимов. Так, тяжелые почвы при внесении органических удобрений становятся более рыхлыми, легкие – более связными увеличивается их влагоемкость и поглотительная способность.

Навоз вносят осенью под зяблевую вспашку, весной – под вспашку, летом в паровом поле. Недопустимо зимнее (по снегу) внесение навоза, питательные вещества будут улетучиваться и вымываться при таянии снега. Для механизированного внесения навоз должен отвечать следующим технологическим требованиям: масса его должна быть однородной, рыхлой, в нем не должно быть камней, древесины и других крупных включений. Запрещается вносить свежий навоз, так как он содержит всхожие семена сорняков. Технология внесения должна обеспечить равномерность распределения органических удобрений по полю и соблюдение заданной нормы внесения. Неравномерность разбрасывания и отклонение от установленной нормы внесения допускается в пределах 5% от нормы. Не допускаются огрехи. Не допустимо распределение навоза по полю при помощи бульдозера. Лучшие результаты по равномерности распределения обеспечивают прицепные кузовные разбрасыватели, худшие показатели – у роторных разбрасывателей [1, 2].

Для внесения органических удобрений можно использовать: 1ПТУ- 4; РТО-4; РПН-4; РОУ -5 и др.(для связных удобрений); ЗЖБ-1,8; РЖУ -3,6; РЖТ-4; ПОУ; ПОМ-630 (для жидких удобрений). Для внесения минеральных удобрений используются машины – РТТ-4,2; РУМ-8; 1РМГ-4 (для гранулированных удобрений); АРУП -8; АРУП-10; РУП -8; РУП -10 – для внесения пылевидных минеральных удобрений [3, 4].

Внесение органических удобрений в Украине за период с 1986 – 2020 г.г. сократилось в 15 раз. Поэтому, традиционные системы удобрения могут существовать только там, где сохранилось поголовье крупного рогатого скота и полноротационные севообороты. Мелкие же землепользователи и фермеры должны осуществлять свою хозяйственную деятельность исходя из внедрения короткоротационных севооборотов и максимального вовлечения в системы удобрения сидератов, биоактивных удобрений, хелатных растворов макро и микроэлементов, биопрепаратов различного действия.

Список літератури

1. Бади́на Г.В. Основы агрономии / Г.В. Бади́на, А.В. Королев, Р.О. Королева; ред. Г.В. Бади́на. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1988. – 448 с.
2. Елькина Г.Я. Оптимизация минерального питания растений на подзолистых почвах / Г.Я. Елькина. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 277 с. 3. Ефимов В.Н. . Система удобрения / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. – М.: КолосС, 2002. – 320 с.
4. Жежель Н.Г. Агрохимия / Н.Г. Жежель, Е.И. Пантелеева. – Л.: Колос, 1966. – 264 с.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ»**

**Матеріали збірника доповідей публікуються в авторському
варіанті без редагування**

Відповідальні за випуск:

Єсіпов О.В.

Редактор:

Поляшенко С.О.

Комп'ютерний набір та верстка:

Поляшенко С.О.

Здано до набору

Підписано до друку

Формат 64x84 1/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman.

Офсетний друк. Умов. Друк. Арк. 1,7.

Тираж 100 примірників.

Підписано до друку 19.05.2021 р.
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.
Ум.друк.арк. – 7,8. Тираж – 300 прим.

Видання і друк ТОВ «Майдан»
61002, Харків, вул.Чернишевська, 59
Тел.: (057) 700-37-30

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК №1002 від 31.07.2002 р.