

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

№4 (125) / грудень / 2022

АКТУАЛЬНЕ
В ЦЬОМУ
НОМЕРІ:

Дослідження
за актуальними
проблемами АПК

7
стор.



Зерносушильний
комплекс виробництва
ТОВ «НОВИЙ ЕЛЕВАТОР»

Техніка і обладнання
для АПК: дослідження,
експертиза, прогноз
розвитку

30
стор.



БІОТЕПЛОГЕНЕРАТОРНИЙ
КОМПЛЕКС РОЗДІЛЬНО-
БЛОЧНОГО ТИПУ

ФОКУС-ТЕСТИ

46
стор.



Урожайність ярого ячменю за
технологією PRO-TIL.
Посівний комплекс
Mzuri Pro-Til 3T

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК

26
стор.

Практика використання розкидного способу сівби соняшнику СІВАЛКОЮ CLAYDON



сайт



сторінка fb



канал youtube

Передплатний індекс: 49059

Щоквартальник, заснований: вересень 2009 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію:

серія KB № 15495-4067P від 18.08.2009 р.

Видається за інформаційної підтримки

Міністерства аграрної політики та

продовольства України, Національної академії

аграрних наук України і НУБіП України

Засновники:

Державна наукова установа "Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого" (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)
Міжнародна громадська організація «Український міжнародний інститут агропромислового інжинірингу» (МГО УкрМІАПІ)

Редакційна рада:

Голова редакційної ради

Дмитрасевич Маркіян, заступник Міністра аграрної політики та продовольства України

Головний редактор Халін Станіслав, канд. екон. наук, Бабинець Тетяна, канд. екон. наук, ст. наук. співроб.

Новохацький Микола, канд. с.-г. наук, доцент

Смоляр В'ячеслав, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб.

Яловега Степан, інженер

Редакційна колегія:

Баранов Георгій, д-р. техн. наук, професор

Барвінченко Віктор, д-р. с.-г. наук, професор

Войтюк Дмитро, канд. техн. наук, чл.-кор. НААНУ

Войтов Віктор, д-р. техн. наук, професор

Ветохін Володимир, д-р. техн. наук, професор

Гайдай Тетяна, канд. техн. наук

Заришняк Анатолій, д-р с.-г. наук, професор,

академік НААНУ,

Камінський Віктор, д-р с.-г. наук, академік НААНУ

Кравчук Володимир, д-р техн. наук, професор,

академік НААНУ

Малярчук Володимир, канд. с.-г. наук

Малярчук Микола, д-р с.-г. наук

Михайлович Ярослав, канд. техн. наук, професор

Лебедев Сергій, канд. техн. наук

Лебедев Анатолій, д-р. техн. наук, професор

Надикто Володимир, д-р. техн. наук, чл.-кор. НААНУ

Ніколаєнко Станіслав, д-р. пед. наук, професор,

академік Національної академії пед. наук України

Павлишин Микола, д-р. техн. наук, професор

Погорілий Віктор, інженер

Ревенко Іван, д-р техн. наук, професор

Ромашенко Михайло, д-р техн. наук, професор,

академік НААНУ,

Рубльов Владислав, д-р техн. наук, професор

Сало Ярослав, інженер

Шебанін В'ячеслав, д-р техн. наук, професор,

академік НААНУ,

Шевченко Ігор, д-р с.-г. наук Польщі,

д-р техн. наук України, чл.-кор. НААНУ

Шустік Леонід, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Верстка та дизайн:

Литовченко Оксана

Літературний редактор:

Пономаренко Олександр

Видавець:

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

код ЄДРПОУ 04604309

Адреса редакції журналу:

08654, Київська обл., Білоцерківський р-н,

смт Дослідницьке, вул. Інженерна, 5

Тел: (044) 290-43-49

E-mail: tetainform@ukr.net

http://www.ndipvt.com.ua/

Затверджено до видання Вченою радою

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

(протокол № 4 від 27.10.2022 р.)

Підписано до друку 12.12.2022 р.

Наклад 5000 примірників

Шановні читачі та передплатники журналу!



Ось і завершується 2022 рік. Для кожного із нас цей рік був надскладним, сповненим війною, різними перепонами та, на жаль, втратами. Хтось під ворожими обстрілами втратив виплечаний врожай, хтось втратив місце роботи, хтось — свою за тишину домівку, а хтось найдорожче — своїх рідних. Проте ми не втратили віри та мужності. Ми стали незламними та нездоланними. Тепер для усього світу Україна є прикладом гідності та нескореності!

Коли твоя країна охоплена війною, навіть у тилу кожен українець мислить, планує та діє як воїн. Доки наші безстрашні Збройні сили боронять рідну землю від агресора, бійці аграрного фронту звичайно відвойовують кожну зернину врожаю. Адже ціна продовольчої безпеки України, передусім, залежить від того, як посієш і що, врешті, збереш.

Зараз особливо важливо застосовувати в аграрному секторі нові інноваційні та заздалегідь переможні стратегії в технологіях обробки ґрунту, вирощування зернових культур, продуктивного тваринництва, енергоощадності та енергонезалежності.

Редакція журналу, як і раніше, намагається знайомити своїх читачів з усіма новинками аграрної галузі і результатами випробувань, які дають змогу кожному аграрію зробити правильний вибір на користь тієї чи іншої технології вирощування та сільськогосподарської техніки, яка підійде саме для конкретних потреб споживача.

Дякуємо, що залишаєтеся з нами та підтримуєте наше видання у такий непростий час. Ми цінімо кожного із вас, та віримо — тільки разом ми сильні і непереможні.

Отже, самовіддано продовжуємо свою роботу та сповнені надією на швидку перемогу, рухаємось у **Новий 2023 рік!!!**

Залишайтеся з нами!

Все буде Україна!

За дорученням редакційної ради журналу «Техніка і технології АПК»
головний редактор, директор УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,
канд. екон. наук
Станіслав ХАЛІН

з Україною у серці!



Шановні друзі!

Прийміть найщиріші вітання з прийдешніми зимовими святами:
Новим 2023 роком та Різдвом Христовим!



У сільському господарстві не буває “все й одразу”. Потрібен час, терпіння, творча, наполеглива праця вчених, конструкторів, інженерно-технічних працівників, механізаторів, щоб те, про що мріє кожний землероб, кожний громадянин України, набуло реальних ознак, щоб настала довгоочікувана пора, коли можна буде відчутти, доторкнутися до перших ще зовсім “зелених паростків” світлого, заможного, щасливого життя.

З перших днів війни кожен українець демонструє неабиякий героїзм та наполегливість, попри все, виконуючи сумлінно свою роботу. Ви стали сміливими та витривалими, тому що кожен з вас відданий своїй справі та усвідомлює велику відповідальність перед своїм народом та продовольчою безпекою світу.

Міністерство аграрної політики та продовольства України також працює над тим, щоб допомогти кожному фермеру, виробнику, підприємцю, кожному з вас створити й організувати необхідні умови для роботи.

Ми в змозі підняти сільське господарство, оновити на сучасному технічному рівні системи механізації, розгорнути серійне виробництво нової техніки на вітчизняних підприємствах, упровадити інноваційні ресурсоощадні технології. Адже ключовими чинниками реформування та підйому аграрної галузі є талановиті лідери та мотивований і компетентний персонал, яких у нашій країні вдосталь. Вашу роботу знають та високо цінують у всьому світі!

Віримо в те, що невдовзі до нас повернуться всі наші землі і ми відновимо потужність роботи аграрного сектора!

Віримо в нашу перемогу!

Здобудемо її разом!

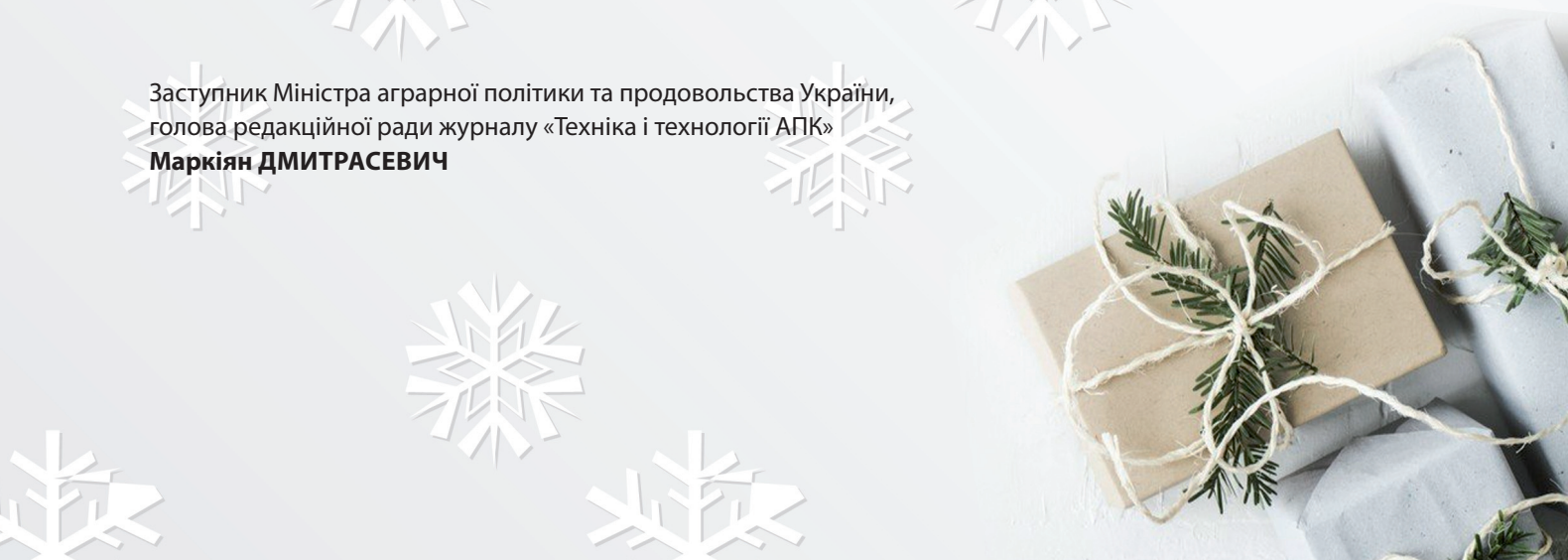
Як написав український поет: “Хліб і сіль для друга й брата, а для ката – грім”.

Зі святом!

Миру, добра та міцного здоров'я у Новому році!

Заступник Міністра аграрної політики та продовольства України,
голова редакційної ради журналу «Техніка і технології АПК»

Маркіян ДМИТРАСЕВИЧ



Зміст

НОВИНИ АПК

Сторінка Міністерства аграрної політики та продовольства України 5

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА АКТУАЛЬНИМИ ПРОБЛЕМАМИ АПК

Новохацький М., Шустік Л., Занько М.
Зерносушильний комплекс виробництва ТОВ «Новий Елеватор»: особливості будови, функціонування та результати випробувань під час сушіння зерна кукурудзи..... 7

Лебедєв С., Коробко А., Козлов Ю.
Мобільний зерноочисний комплекс типу СОК 14

Халін С., Пшеняк П., Смоляр В.
Актуальні питання виробництва свинини 19

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК

Халін С., Шустік Л., Гайдай Т.
Практика використання розкидного способу сівби соняшнику сівалкою Claydon 26

ТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПК: дослідження, експертиза, прогноз розвитку

Халін С., Занько М.
Біотеплогенераторний комплекс роздільно-блочного типу: особливості будови та експлуатаційні показники..... 30

Литовченко О.
Однопрохідний посівний комплекс Mzuri Pro-Til..... 35

НАУКОВО-ПРОПАГАНДИСТСЬКІ ЗАХОДИ

Бабинець Т., Литовченко О.
XXII Міжнародна наукова конференція «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій» в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого 39

Войтюк Д., Гуменюк Ю., Волянський М.
XXIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки» 42

ФОКУС-ТЕСТИ

Урожайність ярого ячменю за технологією PRO-TIL. Посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3T.... 46

Contents

NEWS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Page of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine..... 5

RESEARCH ON CURRENT PROBLEMS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Novokhatskyi M., Shustik L., Zanko M.
Grain drying complex produced by Novy Elevator LLC: structural features, operation and test results during corn grain drying 7

Lebedev S., Korobko A., Kozlov Yu.
Mobile grain cleaning complex of the SOC 14

Khalin S., Pshenyak P., Smolyar V.
Current issues of pork production 19

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Khalin S., Shustik L., Gaidai T.
The practice of using the spreading method of sunflower sowing with the Slaydon 26

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR AGRICULTURE: research, expertise, development forecast

Khalin S., Zanko M.
Split-block type bioheat generator complex: design features and performance indicators 30

Lytovchenko O.
Single-pass sowing complex Mzuri Pro-Til..... 35

SCIENTIFIC AND PROMOTIONAL ACTIVITIES

Babynets T., Lytovchenko O.
XXII International scientific conference «Scientific and technical principles of development, testing and forecasting of agricultural machinery and technologies» at L. Pogorilyy UkrNDIPVT 39

Voytiuk D., Humenyuk Yu., Volyanskyi M.
XXIII International Scientific Conference «Modern Problems of Agricultural Mechanics» 42

FOCUS TESTS

Yield of spring barley by PRO-TIL technology. Sowing complex Mzuri Pro-Til 3T 46

Сторінка Міністерства аграрної політики та продовольства України

МАРКІЯН ДМИТРАСЕВИЧ ПРО ВАЖЛИВІСТЬ ПЕРЕДОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ



Заступник Міністра аграрної політики та продовольства Маркіян Дмитрасевич на Всеукраїнській конференції з питань створення системи AKIS в Україні наголосив на важливості формулювання нової моделі розвитку сільськогосподарського дорадництва з урахуванням набутого власного досвіду та досвіду європейських країн.

Він підкреслив необхідність втілення інновацій у сучасному сільському господарстві задля забезпечення продовольчої безпеки країни та розвитку конкурентних переваг на внутрішньому та міжнародному ринках.

«Сільгосптоваровиробники потребують знань з аграрного менеджменту та маркетингу, передових технологій у сільському господарстві, консультацій щодо ведення прибуткового господарювання, а сільські громади – обізнаності у можливих шляхах розбудови соціальної інфраструктури сільських територій.

У системі знань та інновацій у сільськогосподарській галузі, яка правильно функціонує, сільськогосподарські дорадники відіграють вирішальну роль, забезпечуючи надання фермерам актуальної інформації для впровадження їхньої ефективної діяльності», – зазначив Маркіян Дмитрасевич.

Нагадаємо, Система знань та інновацій у сільськогосподарській галузі (AKIS) охоплює усіх людей та організації (організації та кооперативи фермерів та лісівників, дорадників, дослідників, представників бізнесу, недержавні громадські організації...), які створюють, поширюють та використовують знання та інновації в сільському господарстві та взаємопов'язаних сферах: на сільських територіях, у ланцюгах доданої вартості, щодо навколишнього середовища, клімату, біорозмаїття, суспільства, споживачів тощо.

«ДЕ ФЕРМЕРУ ВЗЯТИ ГРОШІ?», – ТАРАС ВИСОЦЬКИЙ ПРО ПРОГРАМИ ПІДТРИМКИ ДЛЯ АГРАРІЇВ ВІД ДЕРЖАВИ ТА МІЖНАРОДНИХ ПАРТНЕРІВ

Через війну та несприятливі погодні умови українські фермери зазнають значних збитків, змушені скорочувати посівні площі та зменшувати виробництво. Як вижити в таких умовах, де взяти кошти, щоб зберегти бізнес та розвивати його? Про це йшлося на Другому Всеукраїнському фермерському форумі «Де фермеру взяти гроші?».

Представники Міністерства аграрної політики та продовольства України, грантових програм для аграріїв, фінансових установ та банківського сектора та міжнародних організацій представили програми підтримки та способи їхньої реалізації, щоб підтримати фермерів. Вже зараз вони складають плани на проведення весняних польових робіт на 2023 рік.



«Від того, які інструменти будуть доступні аграріям, буде залежати реалізація цих планів та майбутній урожай», – зазначив перший заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Тарас Висоцький.

Для максимальної реалізації аграрного сектор Уряд та Мінагрополітики реалізують ряд заходів у забезпеченні сільгоспвиробників необхідними коштами та виробничими ресурсами.

«Це гранти для фермерів, які обробляють до 120 га землі або тримають до 100 корів. Програму реалізовує Мінагрополітики спільно з ЄС. У її рамках було виділено майже 1.5 млрд гривень. Безпосередньо держава виділила 100 млн гривень», – сказав Тарас Висоцький.

Він додав, що вже обговорюють з міжнародними партнерами продовження цієї програми на наступний рік та збільшення фінансування.

Також у бюджеті на 2023 рік закладені кошти для продовження пільгової кредитної програми «5-7-9», передбачено 16 млрд гривень.

Заступник Міністра також озвучив підтримку аграріїв ресурсами для виробництва. Зокрема, закінчується видача рукавів для тимчасового збері-

гання зерна, яку реалізовує Міністерство спільно з міжнародними партнерами через Продовольчу та сільськогосподарську організацію ООН (ФАО).

«Також звернулися із запитом і є попередні підтвердження щодо надання Україні насіння основних культур як гуманітарної допомоги фермерам. Допомогу планується роздати до проведення весняних польових робіт», - додав заступник Міністра.

Він підкреслив, що розподіл буде проводитися через Державний аграрний реєстр.

За словами Тараса Висоцького ведеться робота на перспективу, зокрема щодо компенсації вартості страхування, а також будівництва альтернативних шляхів експорту української агропродукції до Європи.

«ЄС виділяє до 1 млрд євро на розвиток «Шляхів солідарності», тобто на розвиток логістики. Це включатиме будівництво нових пунктів перевалки на західних кордонах, збільшення кількості вагонів-зерновозів на вузькі колії, будівництво олійного трубопроводу. Робиться все для того, щоб збільшити пропускну спроможність на кордонах та зробити дешевшою логістику», - зазначив Висоцький.

Усі ці заходи, впевнений перший заступник Міністра, допоможуть українському аграрному сектору не лише продовжити свою роботу, а й розвиватися.

ПОДАТКОВИЙ КОМІТЕТ ПІДТРИМАВ ЗАКОНОПРОЕКТ №8166-Д



28 листопада Комітет Верховної Ради України з питань фінансів, податкової та митної політики підтримав та рекомендував до голосування за основу

законопроект № 8166-д «Про внесення змін до Митного кодексу України та інших законів України щодо запровадження спеціальних експортних процедур».

Законопроект № 8166-д був розроблений на заміну проекту закону № 8166. Це компромісний документ, в якому враховані ключові пропозиції аграрних асоціацій. Він, як і базовий, спрямований на те, щоб забезпечити повернення валютної виручки та регулювання платіжного балансу України під час експорту окремих сільськогосподарських товарів запровадженням режиму експортного забезпечення.

Разом з тим, документ дає право легальному

агробізнесу експортувати без будь-якого додаткового регулювання в межах встановленого ліміту. Щомісячно можна експортувати на подвоєну суму середньомісячного повернення валютної виручки в країну, розраховану за попередні півроку. Так можна експортувати за поточною процедурою, без будь-якого додаткового регулювання.

Як підкреслили у Всеукраїнській аграрній раді, якщо потреби експорту перевищуватимуть розрахований ліміт, на цю понаднормову суму необхідно буде зареєструвати податкову накладну за ставкою на рівні 14 %. А після повернення валютної виручки можна відкоригувати таку накладну зі ставки податку 14 % на 0 % й отримати відшкодування ПДВ. Фактично це дає змогу використовувати як заставу за повернення валютної виручки податковий кредит, а не лише живі гроші, як це було передбачено у базовій редакції законопроекту.

ЖНИВА-2022

Станом на перший день зими збирання зернових та зернобобових культур проведено на площі 9,4 млн га (85 %) за врожайності 44,4 ц/га, намолочено 41,9 млн тонн зерна в включаючи:

пшениці обмолочено 4,7 млн га (100 %), за врожайності 41,2 ц/га намолочено 19,4 млн тонн;

ячменю обмолочено 1,6 млн га (100 %), за врожайності 35,1 ц/га намолочено 5,6 млн тонн;

гороху обмолочено 111,5 тис. га (100 %), за врожайності 23,4 ц/га намолочено 261 тис. тонн;

кукурудзи на зерно обмолочено 2,5 млн га (60 %), за врожайності 61,3 ц/га намолочено 15,5 млн тонн;

гречки обмолочено 115 тис. га (98 %), за врожайності 13,6 ц/га намолочено 157 тис. тонн;

проса обмолочено 42,9 тис. га (96 %), за врожайності 23,2 ц/га намолочено 99,5 тис. тонн.

Крім того, збирання соняшника проведено на площі 4,6 млн га, (97 %) намолочено 9,9 млн тонн насіння за врожайності 21,7 ц/га;

сої проведено на площі 1,5 млн га (98 %), намолочено 3,6 млн тонн за врожайності 24,2 ц/га;

ріпаку проведено на площі 1,1 млн га (100 %), намолочено 3,2 млн тонн насіння за врожайності 28,9 ц/га;

цукрових буряків викопано на площі 173,5 тис. га (97 %), накопано 8,6 млн тонн солодких коренів за врожайності 498 ц/га.

Найбільше зернових та зернобобових культур намолотили сільгосптоваровиробники Вінниччини – 3,7 млн тонн. На другому місці Кіровоградщина – 3,4 млн тонн. Третю позицію займає Дніпропетровщина – майже 3 млн тонн.

УДК 631.365

Зерносушильний комплекс виробництва ТОВ «Новий Елеватор»: особливості будови, функціонування та результати випробувань під час сушіння зерна кукурудзи

Новохацький М., канд. с.-г. наук, доц.; **Шустік Л.**, канд. техн. наук, ст. наук. співроб.,
Занько М., канд. техн. наук, ст. наук. співроб. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті представлено результати випробувань зерносушильного комплексу на базі зерносушарки NEZ-9.ПТ.Р та біотеплогенератора виробництва ТОВ «Новий елеватор» під час сушіння зерна кукурудзи в умовах Київської області.

Ключові слова: зерносушильний комплекс, зерносушарка шахтного типу, біотеплогенератор, теплопродуктивність, особливості конструкції, продуктивність сушіння, питомі витрати твердого палива та електроенергії.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У господарствах України існує нагальна потреба в зерносушильному обладнанні, яка успішно закривається наявністю значної кількості та номенклатури цієї важливої продукції. Значний період часу цей сегмент торгової продукції на ринку впевнено займали зарубіжні фірми-виробники. І, як завжди, імпортна продукція високо тримала свою марку, особливо за підтвердження задекларованої продуктивності та високої технологічної надійності, хорошої якості сушіння. Але часи міняються. І ось сьогодні ми маємо вже третє десятиліття XXI століття. У цей привабливий та економічно вигідний процес наповнення ринку сучасним технологічним обладнанням активно включились вітчизняні підприємства. Цьому сприяло не тільки велике бажання працювати в цьому бізнесі, але й зростання технічного рівня вітчизняних підприємств, їхнє технічне переоснащення, вкладання у виробничу галузь значних фінансів приватного бізнесу. І позитивний результат на заставив себе довго чекати. На ринку з'явилося не тільки просте обладнання для роботи із зерном – норії, горизонтальні транспортери, зернові силоси невеликої місткості, але й супер-складне обладнання – зернові сушарки. Результати останніх років свідчать, що навіть малі підприємства-виробники досягли високих рубежів у виробництві не тільки окремих представників цього складного обладнання, але й цілих номен-

клатурних рядів обладнання, які успішно будують навіть зерносушильні комплекси.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Високопродуктивне якісне доведення зібраного урожаю зерна та насіння зернових колосових та інших сільськогосподарських культур до необхідних кондицій можливе тільки за комплексного підходу до вирішення цього питання, зокрема – до його первинної переробки. Провідна роль у цьому питанні належить зерносушильним комплексам [1]. Для цього у складі комплексів використовують зернові сушарки різних типів. Провідна роль у сушінні зерна належить зерносушаркам шахтного типу, але продуктивно та широко також використовуються сушарки й інших типів, зокрема модульного [2]. У нинішніх умовах, щоб економити газ [3], широко застосування набуло використання альтернативного палива, до якого відносяться рослинні відходи сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва та продукція від їхньої переробки [4 - 5] – солома, дрова, пелети. Для їх спалювання та виробництва теплоагента і використання його в зернових сушарках широко використовуються біотеплогенератори [5 - 6].

Достовірна оцінка сушарки у поєднанні з біотеплогенератором особливо необхідна в комплексному використанні, яким може бути зерно-

сушильний комплекс. Впродовж останніх років в Україні успішно використовуються зерносушильні комплекси розроблення та виробництва ТОВ «Новий елеватор».

Мета роботи: визначення експлуатаційно-економічних показників зерносушарки NEZ-9.ПТ.Р з теплогенератором NET-2000 (розроблення та виробництва ТОВ «Новий елеватор») (рис. 1) в складі зерносушильного комплексу, оцінка можливості постановки на серійне виробництво та використання за призначенням в Україні.

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО
МАТЕРІАЛУ**

Зерносушильний комплекс виробництва ТОВ «Новий елеватор» включає технологічне обладнання, яке виконує основні функції в роботі із зерном, які необхідні для його якісного зберігання протягом тривалого часу. Комплекс входить до складу зернового елеватора (рис. 1). Зерно перед сушінням піддається очищенню. Для цього використовуються зернові шахтні

сушарки типу NEZ та біогенератори типу NET (розроблення та виробництва ТОВ «Новий елеватор»).

Зерносушарки типу «NEZ», шахтного типу, призначені для сушіння зернових та бобових культур, кукурудзи, соняшнику, ріпака, сої, рису з продуктивністю від 175 т/добу до 400 т/добу (під час су-

Таблиця 1 – **Технічні та експлуатаційні показники призначення сушарок типу «NEZ»**

Зернова сушарка	NEZ-8.0	NEZ-9.0	NEZ-10.0	NEZ-18.0
Об'єм повного завантаження зерна, м ³	48	56	64	112
Продуктивність зерносушарки (під час сушіння зерна кукурудзи та зниженні вологості з 24% до 14%), т/добу	175	200	225	400
Температура гарячого повітря (під час сушіння зерна кукурудзи із зазначеною продуктивністю), °C	110	110	110	110
Сумарна продуктивність вентиляторів (гарячого та холодного повітря), м ³ /год	60000	67500	75000	135000
Вхідна напруга, В	380	380	380	380
Частота струму, Гц	50	50	50	50
Розміри сушарки, м				
- довжина	3,6	3,6	3,6	3,6
- ширина	3,5	3,5	3,5	7,0
- висота	16,3	17,5	18,7	17,5



Рисунок 1 — **Зерновий елеватор на базі сушарок типу NEZ (загальний вигляд; с. Люберці, ТОВ «Новий елеватор»)**

шіння зерна кукурудзи в режимі відбору вологи з 24 % до 14 %). Технічні та експлуатаційні показники призначення сушарок типу «NEZ» наведені в таблиці 1. Сушарки можуть працювати в проточному або порційному режимах. Теплоагентом для сушіння використовується потік нагрітого до заданої температури повітря, яке подається через зернову колону одним або кількома вентиляторами у камери нагрівання зерна.

Кожна сушарка типу NEZ складається з модульних частин, збільшенням числа яких у складі конструкції можна досягти зростання загальної місткості, технічних розмірів та необхідної продуктивності сушіння. Довжина основи починається з двох метрів і може нарощуватись із кроком в 1 м. Ширина основи починається з двох метрів. Висота сушарки нарощується з кроком в 0,5 м.

Каркас виготовлений із оцинкованої конструкційної сталі S 350 GD європейських виробників. Більшість комплектувальних сушарки виготовлені зі сталі, оцинкованої гарячим способом. Товщина цинкового шару на конструкційних елементах складає 20 мкм.

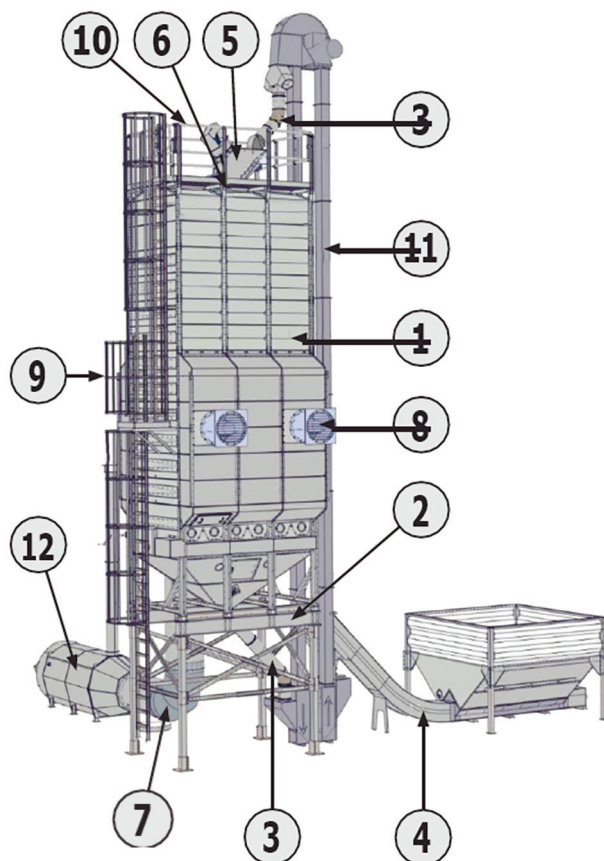
Зварені частини конструкції корпусу виготовлені зі сталі завтовшки більше 3 мм. Поверхня обробляється гарячим оцинкуванням способом занурення. Товщина цинкового шару цих конструкцій складає 60 мкм.

На енергоефективність сушарки спрямовані наявні в складі сушарки системи рекуперації та утеплення найсучаснішою енергоощадною нанофарбою.

У складі конструкції сушарки — зерновий бункер, сушильні камери, система подачі зерна в сушарку, донний конус, канал для притоку теплового повітря, канал для відведення відпрацьованого повітря (рис. 2 - 3).

Головне завдання зернового бункера – підтримання рівня зерна в сушарці на достатній висоті. Нарощуванням висоти зернового бункера можна досягти збільшення об'єму зерна в сушарці. Зерно, перед подачею в сушарку, піддається очищенню від грубих і дрібних сміттєвих та незернових домішок. Для цього застосовується зерноочисна машина або зерноочисний сепаратор барабанного типу, який входить в обов'язкову комплектацію поставки сушарки.

У зерносушарках типу NEZ сушіння зерна відбувається в сушильних камерах з повітропроводами (рис. 4). Там по чергово встановлені повітроводи, які пускають в камери гаряче повітря і повітроводи, через які виходить вологе повітря. Зерно перебуває в стані постійного руху між повітропроводами, повністю перемішуючись. Тому температура зерна залишається рівномірною.



1 - сушильні секції, 2 - основа, 3 - система завантаження зерна в сушарку, 4 - система прийому висушеного зерна, 5 - система для попереднього очищення зерна, 6 - розкидач зерна для рівномірного заповнення шахти сушарки, 7 - повітряний канал для підведення теплоагента, 8 - вентилятори, 9 - приставні драбини, 10 - платформа для обслуговування, 11 - вертикальний елеватор - норія, 12 - джерело тепла (теплогенератор)

Рисунок 2 — Основні частини сушарки

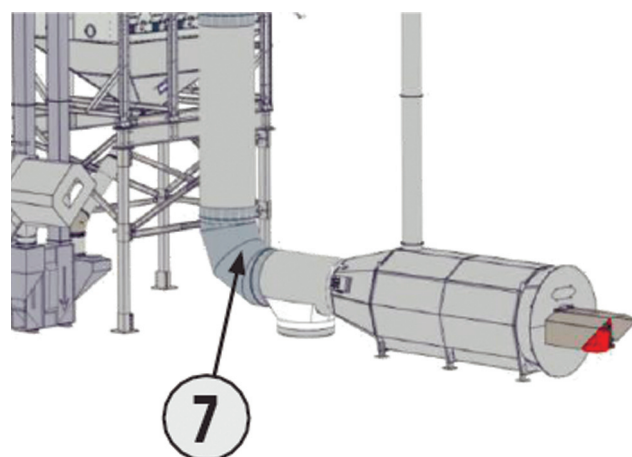


Рисунок 3 — Повітряний канал для підведення теплоагента (вид зблизька)

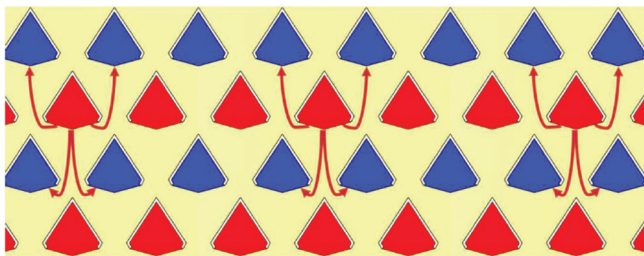


Рисунок 4 — Принцип роботи сушильних камер

Система вивантаження зерна призначена для забезпечення рівномірного потоку, а також для регулювання швидкості руху зерна в сушарці.

У складі сушарки типу NEZ використовуються вентилятори двох типів: осьові та відцентрові, які виробляються провідними європейськими компаніями.

Зерносушарка керується в автоматичному режимі. Весь процес сушіння регулює електронний блок керування процесом, який постійно отримує дані з датчиків температури агента сушіння на вході та на виході.

Зерно піднімається в бункер сушарки (до 30 м) і подається до місця зберігання висушеного зерна ковшовими елеваторами – норіями (виробництва ТОВ «Новий елеватор»).

Сушарки типу NEZ адаптовані до сушіння зерна партіями, що найбільш прийнятне для невеликої кількості зерна.

Безперервне сушіння застосовується в основному, коли сушать велику кількість зерна одного сорту, а також коли якість і вологість зерна рівномірні.

Зерно після сушіння, перед складуванням, необхідно охолодити практично до температури зовнішнього атмосферного повітря. Для охолодження можна використати кілька способів. У сушарці для сушіння зерна партіями воно циркулює увімкнутими головними вентиляторами з вимкненим джерелом тепла. Рекомендований час охолодження зерна – приблизно одна година. У сушарці з постійним потоком нижні сушильні камери використовуються для охолодження зерна.

Для проведення тестувань для всебічної оцінки та постановки на виробництво на території зернового елеватора товариства «Но-

вий елеватор» (с. Люберці, Бориспільський район, Київська область) було представлено зернову сушарку NEZ-9.ПТ.Р з біотеплогенератором NET-2000 в складі зерносушильного комплексу (рис. 5).

Зерносушарка шахтного типу NEZ-9.ПТ.Р має 9 робочих зон та систему рекуперації з постійним потоком. Нижні сушильні камери використовуються для охолодження зерна. Рекомендований розмір охолоджуваної зони, порівняно з цілим об'ємом сушильної камери, складає приблизно 1 : 3.

До складу зерносушильного комплексу входить теплогенерувальний комплекс (далі - теплогенератор) з пальником типу «NET». Комплекс призначений для спалювання палива, нагрівання теплоносія до необхідної температури і подальшого використання в промислових системах. У нашому випадку - в технологіях сушіння зерна. Його проектна теплова потужність, залежно від виду і вологості палива може становити від 500 до 3000 кВт. До складу теплогенератора входять бункер для автоматичної



Рисунок 5 — Зерносушарка NEZ-9.ПТ.Р з теплогенератором NET-2000 (вигляд – на майданчику зернового елеватора; с. Люберці, ТОВ «Новий елеватор»)

подачі палива, пальник, теплообмінник.

Бункер призначений для попереднього накопичення і подачі палива в пальник. Власне сам бункер складається із витратного бункера і шнекового механізму подачі палива з електроприводом. В основі конструкції - об'ємний корпус, який виготовлено із оцинкованої сталі S 350 GD. Переміщення та дозовану подачу палива - дрібні деревні тріски або пелети, в автоматичному режимі у пальник виконують три шнеки, розміщені вздовж бункера. Максимальний діаметр трісок або пелет для спалювання - 60 мм. Для попередження зависання палива в бункері наявні 2 додаткові шнеки, які розміщені впоперек бункера. Всі шнеки мають електропривод. Зверху бункер закривається металевою кришкою, яка захищає паливо в бункері від атмосферних опадів.

Пальник NET 2000 отримує тверде біопаливо (пелети або дрібні деревні тріски) з бункера спалює його. Корпус виготовлено з жароміцної сталі AISI 310 S. У днищі топки є чавунні колосники, через які вентилятори піддувають у піч свіже повітря. Це важливо для активації і регулювання процесу горіння палива в топці та продуктивності вироблення теплоагенту. Чавунні колосники пальника (завтовшки 50 мм) - розміщені каскадом (рис. 6), мають піддув свіжого повітря. Для видалення попелу над колосниками розміщені штовхачі попелу. Для подовжнього переміщення попелу в камері спалювання, над колосниками розміщено подовжні штовхачі пальцевого типу, які мають електропривод. Для попередження негативної термічної дії на металевий корпус пальник всередині футеровано жароміцним бетоном та обладнано системою вентиляції. Отримані від спалювання пелет або трісок продукти горіння - такі як гази, іскри, дрібні недопалені частинки трісок/пелет спрямовуються до теплообмінника.

Теплообмінник призначений для вироблення теплоагенту з продуктивністю від 25 000 до 80 000 м³/год. та температурою, яка необхідна для сушіння зерна/насіння різних технологічних культур. Може використовуватися для зерносушарок різних типів та обігріву приміщень із площею від 2000 м². Корпус - із конструкційної оцинкованої сталі S 350 GD європейських виробників. Теплообмінник має камеру допалювання. Вона та перший ступінь теплообмінника виготовлені із жароміцної сталі AISI 310 S, що значно збільшує термін служби та надійність. За камерою допалювання розташовується власне сам теплообмінник з вентиляторами та системою їх електроприводу. Площа теплообміну становить 230 м². З теплообмінника чистий теплоагент, який не має небажаних для процесу сушіння топкових газів та іскор, вентиляторами радіального типу (4 шт. х 3 кВт) нагнітається в сушарку типу NEZ. Температура нагрітого чистого повітря для сушіння найважливого вологого зерна кукурудзи може бути встановлена на рівні 125 °С. Поверхня металевих корпусу теплообмінника вкрита сендвіч-панелями, які виготовлені із нержавіючої сталі. Це зберігає теплову енергію до 5 %. Таке утеплення в значній мірі забезпечує збереження тепла та сприяє підвищенню теплової ефективності - коефіцієнта корисної дії всього теплогенератора. Для видалення диму з теплообмінника в його конструкції наявний димосос.

Теплогенератори можуть бути укомплектовані допоміжним обладнанням, а саме: економайзерами для покращення процесу спалювання палива та циклонами для підвищення екологічних показників.

Вид кліматичного виконання теплогенератора згідно з ГОСТ 15150 - УХЛ 4.2, що дає змогу монтувати та експлуатувати його на відкритому майданчику (рис. 7).



Рисунок 6— Камера спалювання з каскадом чавунних колосників та подовжніми штовхачами пальника (вигляд всередині)



Рисунок 7— Теплообмінник NET -2000 (вигляд - на відкритому майданчику в складі зерносушильного комплексу; село Люберці)

Система автоматизації встановлює і контролює основні параметри та режими роботи теплогенератора (рис. 8). Зокрема, подачу палива з бункера в пальник у режимі автоматичної подачі для досягнення необхідної теплопродуктивності та температуру теплоагента на вході в сушарку. З роботою пальника пов'язані процес утворення та режим видалення попелу із печі. Тому в узгодженні з ними встановлюється періодичність роботи виштовхувача попелу та самого процесу видалення попелу від спалюваного біопалива. Контролюються також операція продування колосника, вентиляторів та активатора пелет / трісок пальника. Просте та надійне автоматизоване управління виконується програмним логічним контролем та відображується сенсорною панеллю.



Рисунок 8— Сенсорна панель системи автоматизації відображує основні параметри та режими роботи теплогенератора

Автоматизована система управління (АСУ) дає змогу під час зміни обслуговувати зерносушильний комплекс трьома співробітниками: оператор комплексу, помічник та оператор навантажувача зерна. АСУ керує зерносушарками разом і окремо кожною або двома.

Під час проведення державних випробувань (починаючи з 19.11.2022 року до моменту підготовки статті) за участю акредитованої для такої роботи державної наукової установи «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» зерносушильний комплекс в с. Люберці виконував сушіння зерна кукурудзи урожаю 2021 року. Погодні умови, як для такого часу, загалом були задовільні: температура повітря становила +4°C, вологість повітря - 90 %, швидкість вітру досягала 4-6 м/с. Елеватор працював з давальницькою сировиною. Зважаючи на технологічну комплектацію елеватора, зерно доставлялось прямо зі

складів господарств, з якими в ТОВ «Новий елеватор» були угоди і запускалось на сушіння буквально з «коліс» зерновозів.

Слід зазначити, що вологість зерна сформувалась в умовах засушливого літа і осені 2021 року, тому його вологість була незначна і становила в середньому всього 21 %. Для сушіння використовувалися пелети, виготовлені з тирси сосни. Дослідження та практика вироблення тепла свідчать, що найбільш теплотворна деревина твердопаливних порід – дуба, бука, ясена, граба, в'яза. Але деревина цих твердих «благородних» порід знаходить більш правильне та раціональне використання в переробці дерева. І тому на передній «паливно-енергетичний план» зерносушильних технологій виступають інші породи дерев – сосна, береза, осика, верба, вільха. Звичайно, їхня тепло-енергетична здатність поступається твердопаливним породам. Однак вони знаходять широке використання в деревообробці, внаслідок чого в Україні є значні запаси вторинної продукції їхньої переробки – тирси (зокрема із сосни), яку й використовують широко для виготовлення пелет.

У роботі зерносушильного комплексу в теплогенераторі NET-2000 спалювалися пелети із тирси сосни. Їхня теплотворна здатність, із вологістю в 8-10 %, перебуває на рівні 4,0 кВт/кг. Впродовж «контрольної» доби, коли було висушено 380 тонн зерна, було спалено 11438 кг пелет (або 476 кг/год). Теплова продуктивність теплогенераторного комплексу досягнута на рівні 1904 кВт, що відповідає проектному рівню (до 2200 кВт). Звичайно, з використанням деревних пелет із більшою теплотвірною здатністю (скажемо так: на рівні 4,7 кВт/кг), теплова продуктивність теплогенераторного комплексу NET -2000 буде становити 2237 кВт.

Якщо теплогенератор NET-2000 працював у зазначеному тепловому режимі і зниженні вологості зерна на 7 % - з 21 до 14 % продуктивність сушарка склала 380 тонн за добу, що з урахуванням висушеної вологи становить 2660 т*%.

До позитивних конструкційних, технологічних та економічних особливостей зерносушильного комплексу слід віднести:

- використання високоякісних жаростійких конструкційних матеріалів, що забезпечує їм технічну надійність впродовж значного періоду експлуатації навіть в умовах відкритого для атмосферних опадів виробничого майданчика елеватора / зерносушильного комплексу;

- конструкційна побудова теплогенераторного комплексу із моноблочних агрегатів - бункера для палива, пальника і теплообмінника, - обумовила більш оптимально продуктивне та якісне виконан-

ня ними своїх технологічних функцій і отримання чистого від продуктів згорання теплоагента;

- якісне та повне спалювання палива в пальнику та допалювання палива в камері теплообмінника з великою площею теплообміну (230 м²) дають змогу повністю спалювати паливо і виробити теплоагент, тим самим забезпечити достатньо високий коефіцієнт корисної дії (к. к. д.) - на рівні 80 %, який є достатньо великим як для роздільно-блочного теплогенераторного комплексу;

- завдяки теплообміннику нового покоління виключається контакт зерна з топковими газами та продуктами горіння;

- в умовах пізньої осені 2021 року в зоні Лісо-степу України сушарка NEZ-9.ПТ.Р на сушінні зерна кукурудзи забезпечила продуктивність на рівні 380 т/добу. Такий продуктивності в значній мірі сприяло ефективне забезпечення її теплоагентом від твердопаливного біотеплогенератора NET-2000;

- для початку роботи сушарки достатньо вдвічі меншої кількості зерна, ніж у інших шахтних сушарок такої потужності інших фірм-виробників. Це дає змогу почати роботу сушарки із завантаження 35 тонн зерна;

- сушарка шахтного типу має всі позитивні особливості, які характерні для сушарок цього типу (здатність сушити зерно за різними технологіями, великий діапазон продуктивності сушіння, сушить зерно всіх видів зернових, олійних і бобових культур);

- шахтний тип сушарки та технологічна побудова зерносушильного комплексу з використанням двох послідовних сушарок сушить зерно кукурудзи з високою вологістю (до 35 %) в щадному режимі (зниження вологи за один прохід через сушарку до 10 %);

- сушарка має систему рекуперації, яка сушить зерно в енергоощадному режимі;

- зерносушарка може сушити зерно невеликими партіями;

- зерносушарка адаптована до роботи з теплогенераторами та газовими пальниками;

- зерносушильний комплекс має високий ступінь автоматизації технологічних режимів, що сприяє встановленню та контролю процесів спалювання і допалювання палива, виробленню теплоагента з необхідною температурою та його високопродуктивної подачі в сушарку;

- надійно та безперервно працює впродовж всього сезону сушіння зерна;

- теплогенераторний комплекс і зерносушарка добре адаптовані до проведення технічного обслуговування.

- комплекс має європейську якість, однак його «українська» ціна на 40-50 % нижча світових аналогів

- застосування в сушарці технології сушіння «змішаний потік» сушить зерно за вищих температур без втрати якості зерна;

- застосування біопалива та його цілковите згорання, завдяки спалюванню в топці та додатковій камері теплообмінника, знижують викиди в атмосферу.

- висока якість проектно-конструкторських робіт за індивідуальним завданням з боку замовників та якість виготовлення з боку виробника ТОВ «Новий елеватор» не обумовлює проблем під час збирання обладнання в складі зерносушильного комплексу та високу технічну надійність під час експлуатації в господарствах.

У підсумку можна зазначити, що час гігантських зернових елеваторів, які панували донині, минає. Вони не під силу невеликим та малим зерновиробним та зернопереробним підприємствам. Такі гігантські елеватори складніше завантажити сировиною, їм технологічно та організаційно складніше сушити невеликі обсяги різних культур, вони менш економічні. За цими критеріями вони також не відповідають вимогам сучасних фермерських господарств.

Останні 7 років зерносушильні комплекси на базі сушарок шахтного типу NEZ з твердопаливним теплогенератором NET-2000, розробки та власного виробництва ТОВ «Новий елеватор», сушать зерно та насіння майже в 500-х господарствах України. На сьогодні це мережа зерносушильних підприємств загальною потужністю переробки 100 тис. тонн зерна в рік.

Елеватори, на базі сушарок типу NEZ-9.ПТ.Р з теплогенератором типу NET повністю задовольняють потреби малого та середнього бізнесу. Їхня потужність під час зниження вологи на 10 % – від 24 до 14 %, становить до 300 т/добу.

Вони - достатньо ефективні та економічні:

- собівартість твердого біопалива, для зниження вологи на 1т*%, становить всього 15 грн;

- повна окупність обладнання, під час сушіння в режимі зниження вологи на 10 %, досягається вже на сушінні 14 тис. тонн зерна кукурудзи. Такі результати їхньої експлуатації обумовлюють їм потребуваність і підтверджене широке використання на сушінні зерна та насіння різних сільськогосподарських культур в умовах України.

Для сушіння зерна в середніх і великих підприємствах з продуктивністю до 700 тонн за добу використовується зерносушильний комплекс, в якому використовуються дві послідовно з'єднані сушарки NEZ та відповідно два теплогенератори NET-200 (табл. 2). Наявність в складі такого зерносушильного комплексу двох зерносушарок одно-

часно сушить зерно двох різних технологічних культур, що неможливо на інших великих (більших за продуктивністю) сушарках інших виробників.

Послідовне з'єднання сушарок транспортним обладнанням представляє безперервний конвеєр з двома циклами сушіння, що дає змогу в потоковому режимі знижувати вологість зерна кукурудзи на більш ніж 20 % в щадному температурному режимі, без перегріву і пошкодження зерна. Крім того, така схема сушіння підвищує загальну продуктивність обладнання.

За результатами випробувань в 2021 році зерносушарка NEZ-9.ПТ.Р з теплогенератором NET-2000 рекомендовані до серійного виробництва. Все зерносушильне обладнання включене в державну програму 25 % компенсації.

Таблиця 2 – Технічна характеристика зерносушильних комплексів

Кількість сушильних шахт	1	2
Продуктивність (на зниженні вологи з 28 до 14 %), т/добу	220	456
Витрати палива (деревні тріски), м ³ /год	3,4	6,8
Номінальна потужність силових електроагрегатів, кВт	78	156
Споживання електроенергії, кВт	55	110
Габарити: ширина x довжина x висота, м	11 x 11 x 20,5	11 x 23 x 20,5

SUMMARY

The article presents the results of tests of a grain drying complex based on the NEZ-9.PT.R grain dryer and a bioheat generator manufactured by Novy Elevator LLC for drying corn grain in the conditions of the Kyiv region.

УДК 631.361

Мобільний зерноочисний комплекс типу СОК

Лебедєв С., канд. техн. наук, Коробко А., канд. техн. наук, доц.,
Козлов Ю., (Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті наведені результати випробувань на відповідність вимогам мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепараторів імпелерних ІСМ, модель ІСМ-30 СОК, яка є представником модельного ряду мобільних зерноочисних комплексів типу СОК на базі сепараторів імпелерних ІСМ (ТОВ «Агро-Віс», Харківська область). За результатами випробувань встановлено, що мобільний зерноочисний комплекс типу СОК надійний, простий в обслуговуванні, якісно виконує технологічний процес.

Ключові слова: зерноочисний комплекс, СОК, циклонно-осадова камера, сепаратор імпелерний, випробування, технічні показники.



Рисунок 1 — Загальний вигляд мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепаратора імпелерного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК

ВСТУП

Вирощування зернових культур в Україні постійно зростає [1]. Зростає і кількість підприємств, які обробляють і зберігають збіжжя. З огляду на це виникає значний попит на зерноочисне обладнання різних типів з широким спектром можливостей за продуктивністю, видами культур, енерговитратами, мобільністю, автоматизацією технологічного процесу тощо.

Зараз на ринок активно виходять нові українські виробники зерноочисного обладнання. Зокрема, ТОВ «Харківський завод зерноочисного обладнання» та ТОВ «АгроВігс», Харківська обл.

ТОВ «АгроВігс» працює на ринку машин для очищення зерна з 2009 року [2]. Завод виготовляє безрешітчасті пневматичні сепаратори зерна ICM власної розробки. За час існування, ТОВ «АгроВігс» розширило модельний ряд продукції з однієї моделі до чотирнадцяти.

Зерноочисні машини ТОВ «АгроВігс» мають інноваційні головні вузли, застосовні в них технічні рішення захищені патентами. Переваги зерноочисних машин ICM реалізуються в сферах функційності, економічності, екології, ергономіки та обслуговування [2].

Один із зерноочисних комплексів проходив випробування на Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [3].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Опис технічного засобу

Мобільний зерноочисний комплекс типу СОК на базі сепараторів імпелерних ICM, модель ICM-30 СОК (рис. 1), є представником модельного ряду мобільних зерноочисних комплексів типу СОК на базі сепараторів імпелерних ICM, зазначених в ТУ У 28.9-40693327-002:2021 [4], які призначені для калібрування і очистки посівного і товарного матеріалу: зернових, зернобобових, овочевих, баштанних, кормових, а також будь-яких сипких сумішей.

Робота комплексу можлива як у ручному, так і в напівавтоматичному режимі. Під час переробки сільськогосподарських культур у цих режимах завантаження може бути як у бурти, так і на транспортні засоби.

Комплекс використовується в приміщеннях закритого типу і на відкритих майданчиках. Споживачами комплексів є підприємства зі зберігання та переробки зернових продуктів. Комплекси виготовляються в кліматичному виконанні У, категорії 2 за ГОСТ 15150.

Можливі режими роботи комплексу:

1. Режим первинної очистки;
2. Режим калібрування;
3. Змішаний режим (калібрування і очистка одночасно).

Склад мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепаратора імпелерного ICM, модель ICM-30 СОК:

- завантажувальний конвеєр;
- сепаратор для очищення і калібрування (сепаратор імпелерний ICM-30) з циклонно-осадовою камерою (ЦОК) (рис. 2);
- агрегат попередньої очистки АПО-50;
- бункер відходів;
- відвантажувальний конвеєр;
- рама з механізмом самопересування (рис. 3);
- пульт керування, електрообладнання.

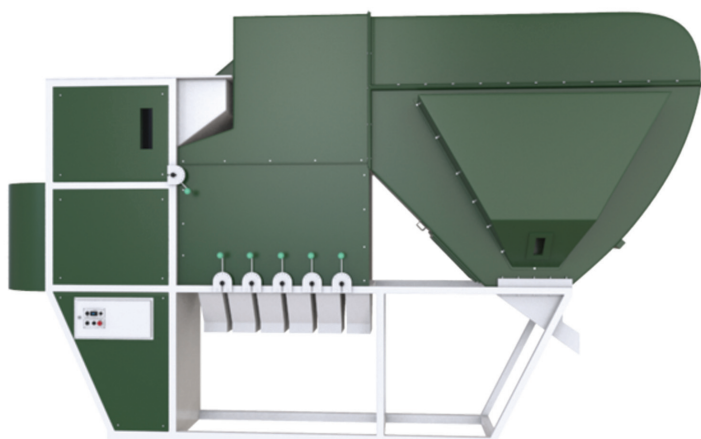


Рисунок 2 — Сепаратор для очищення і калібрування (сепаратор імпелерний ICM-30) з циклонно-осадовою камерою (ЦОК)



Рисунок 3 — Рама з механізмом самопересування

Використання імпелера в якості силової установки дає змогу:

- мінімізувати втрату потужності повітряного потоку, який формується крильчаткою, тому що машина не має повітропроводів, для подолання спротиву яких витрачається велика потужність електродвигуна вентилятора;
- виключити потрапляння у повітрозабірник пристрою дрібних домішок із підлоги навколо машини завдяки конструкційному рішенню високого розташування імпелерного вузла відносно підлоги;
- завдяки використанню крильчатки імпелера, правильній аеродинамічній формі, можна знизити потужність електродвигуна, за таких умов зберегти параметри повітряного потоку, виключити вібрації;
- використання частотного конвертора для регулювання обертів імпелера здійснює плавний запуск електродвигуна;
- висока якість очистки і калібрування всіх видів сільськогосподарських культур;
- можливість використання в закритих приміщеннях;
- відсутність решіт та матеріалів, які швидко зношуються;
- поворотний відвантажувальний транспортер, який забезпечує завантаження на будь які транспортні засоби;
- циклонно-осадова камера закритого типу, завдяки якій температура всередині сепаратора вища від навколишнього середовища (ефект підсушки);
- додатковий відвантажувальний конвеєр (дає змогу одночасного завантаження з обох боків, наприклад, з робочої сторони відвантажуються посівний матеріал і одночасно з протилежного боку відвантажуються решта матеріалу);

– агрегат попередньої очистки АПО (прибирає крупне сміття з матеріалу, внаслідок чого в бункер комплексу надходить вже підготовлений матеріал, чим досягається максимальна продуктивність і високоякісна очистка). Встановлюється безпосередньо на бункер машини.

ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Робота сепаратора зводиться до зміни траєкторії вільного падіння зерна повітряним потоком, який створюється блоком – імпелером, і подальшого розподілу і відділення вихідного матеріалу

на фракції залежно від маси, розміру і форми. Вихідний матеріал потрапляє в бункер, розподіляється по ширині лотка під власною вагою і в такому вигляді надходить рівномірним потоком у камеру сепарації, де відбувається його розшарування і розподіл за масою, розміром і формою завдяки впливу на зерно повітряного потоку від блока – імпелера.

Повітряний потік запиленого повітря спрямовується в циклонно-осадову камеру (ЦОК), у якій іде очищення повітря із заходом назад в камеру сепарації. ЦОК має ручку очищення камери, яку слід проводити зі зміною культур.

Далі розділений матеріал подається через лотки сходу на відвантажувальний конвеєр, тут йде поділ потоку на два напрямки: один потік на конвеєр, інший потік на бічні лотки. Потоків поділяються ручками перекидання вліво-вправо.

Незернові відходи збираються в бункер відходів, який може вийматися і періодично очищатися.

Принцип роботи сепаратора з циклонно-осадовою камерою наведено на рисунку 4.

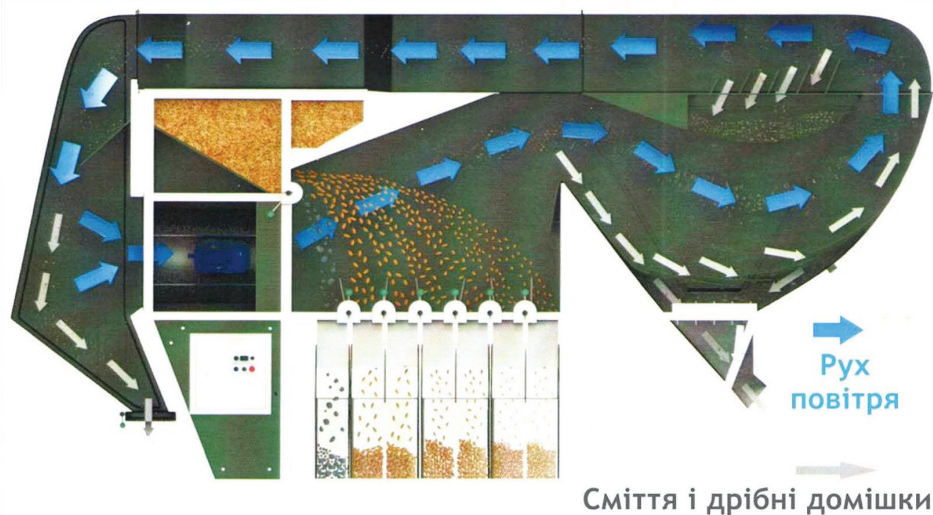


Рисунок 4 — Принцип роботи сепаратора з циклонно-осадовою камерою

Стріла відвантажувального конвеєра може повертатися від комплексу по горизонталі на 90 градусів, а також може регулюватися по висоті до 4300 мм. Підйом здійснюється ланцюговим талем. Також є телескопічна страхувальна штанга. Поворот стріли фіксується ручкою замикання в трьох положеннях.

Поворот виконується задньої колісною базою, повертанням у різні боки ручки управління рухом. Також є фіксувальна ручка для руху в одному напрямку.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Результати випробувань наведені в таблицях 1–5.

ВИСНОВКИ

За результатами випробувань мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепаратора імпульсного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК встановлено, що його конструкція відповідає усім вимогам

ТУ У 28.9-40693327-002:2021, конструкторської та нормативної документації на цей вид обладнання. Комплекс за своєю конструкцією надійний, зручний в обслуговуванні, такий що легко монтується.

Якість виготовлення мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепаратора імпульсного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК була задовільна.

Мобільний зерноочисний комплекс типу СОК на базі сепаратора імпульсного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК працездатний, забезпечує очищення, калібрування і сепарацію насіння зернових та ін-

Таблиця 1 – Технічні показники мобільного зерноочисного комплексу типу СОК на базі сепаратора імпульсного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК

№ пункту ТУ [4]	Зміст пункту	Значення показника за даними:	
		ТУ [4]	випробувань
1.2.1, табл. 1.1	Тип	мобільний	мобільний
	Продуктивність у режимі очистки / калібрування, т/годину	до 30 / до 15	28,5 / 14,8
	Привод	трифазний, 380 В	трифазний, 380 В
	Сумарна споживана потужність, кВт	від 6,4 до 15,0	14,3
1.2.1, табл. 1.1	Габаритні розміри, мм: - робоче положення: довжина/ширина /висота - транспортне положення: довжина / ширина / висота	6300 /від 4500 до 6000/ від 3600 до 4600 6300 /1470 /3600	6300 /5300 /3600 6300 /1470 /3600
	Виліт відвантажувального транспортера від установки, мм	4000	4000
	Робоча висота регулювання висоти відвантаження, мм	від 1000 до 4300	від 1000 до 4300
	Вага, кг	від 1300 до 2000	1920

Таблиця 2 – Якісні показники роботи комплексу

Культура	Показники кондиційності насіння								
	Категорія насіння (НД)	Призначення насіння	Чистота, %	Відхід, всього, %	Енергія проростання, %	Схожість, %	Посівна придатність, %	Вологість, %	Маса 1000 зерен, г
Ячмінь	РН ₁₋₃ (сН ₁) ДСТУ 2240-93	Насіннєвий посів	98,5	1,95	97	97	95	11,6	46,8
Пшениця озима	РН ₁₋₃ (сН ₁) ДСТУ 2240-93	Насіннєвий посів	99,55	0,45 в т.ч. насіння бур'янів 1 шт./кг підмаренник	96	96	96	14,0	44,0
Горох	НД не передбачено	Загальний посів	99,63	0,37	80	90	90	10,6	356,9

Таблиця 3 – Показники енергетичного оцінювання

Назва показника за ТУ [4]	Значення показника згідно з даними	
	ТУ, НЕ	випробувань
Сумарна споживана потужність, кВт	від 6,4 до 15,0	до 14,3
Питоме споживання електроенергії, кВт/год./т/год.	немає даних	до 0,5
Коефіцієнт завантаження $0,7 < K_z < 1,0$	немає даних	0,95

Таблиця 4 – Експлуатаційно-технологічні показники

Назва показника за ТУ [4]	Значення показника згідно з даними	
	ТУ [4]	випробувань
Кількість операторів	2	2
Коефіцієнт універсальності	немає даних	0,98
Коефіцієнт комбінованості	немає даних	0,95

Таблиця 5 – Показники надійності

Назва показника по ТУ [4]	Значення показника згідно з даними	
	ТУ [4]	випробувань
Повний середній ресурс деталей корпусу, не менше, год.	150000	За період випробувань відмов не було. Ресурс не настав
Середній термін служби до першого капітального ремонту не менше, років	5	За період випробувань відмов не було. Термін не настав
Встановлене безвідмовне напрацювання, не менше, год.	10000	За період випробувань відмов не було. Ресурс не настав
Щоденний оперативний час технічного обслуговування, год.	немає даних	0,4
Коефіцієнт готовності	немає даних	0,99

ших культур в закритих приміщеннях або під навісом у польових умовах із забезпеченням якісних показників продукту.

Вимоги безпеки під час обслуговування комплексу виконані. Матеріали, з яких виконана конструкція комплексу, відповідають вимогам безпеки, ергономічності та гігієнічності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цьогорічний врожай ранніх зернових є рекордним за всю історію України. Техніка і технології АПК. 2021. № 3 (120). С. 5.
2. Електронний ресурс. <http://agro-vigs.com/home-ru/about.html> ТОВ «Агро-Вірс».
3. Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК № 2611/1401-05-2022 від 23 серпня 2022 р. Мобільний зерноочисний комплекс типу СОК на базі сепаратора імпульсного ІСМ, модель ІСМ-30 СОК.

4. ТУ У 28.9-40693327-002:2021 Мобільні зерноочисні комплекси типу СОК на базі сепараторів імпульсних ІСМ.

SUMMARY

The article presents the results of tests for compliance with the requirements of a mobile grain cleaning complex of the SCC type based on ISM impeller separators, model ISM-30 SCC, a representative of the model range of mobile grain cleaning complexes of the SCC type based on ISM impeller separators (Agro-Vigs LLC, Kharkiv region). Based on the test results, it was established that the mobile grain cleaning complex of the SCC type is reliable, easy to maintain, and performs the technological process with high quality.

УДК 636.4:631.22

Актуальні питання виробництва СВИНИНИ

Халін С., канд. екон. наук, **Пшеняк П.,**

Смоляр В., канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Актуальними питаннями в процесі виробництва свинини зараз вважаються такі як захист свиней, охорона їхнього здоров'я, етологічні характеристики тварин, мікроклімат у тваринницьких будівлях, вплив свиноферм на довкілля, технічне забезпечення ферм з утримання свинопоголів'я, будівельні матеріали, проектування тваринницьких приміщень.

Ключові слова: виробництво свинини, вплив на довкілля, захист свиней, свинина, свиноферма, технічне оснащення.



СУТЬ ПРОБЛЕМАТИКИ

Пріоритетними завданнями подальшого розвитку агропромислового комплексу України є забезпечення населення високоякісними продуктами харчування тваринного походження, підвищення конкурентоспроможності тваринницької галузі та гарантування продовольчої безпеки держави [1]. За таких умов виробництво свинини характеризується високим ступенем актуальності. За даними наукових повідомлень [2], під час утримання свиней потрібно створити сприятливі умови, наближені до природних, для захисту та збереження тварин. Для покращення ефективності виробництва продукції зараз важливо нарощувати поголів'я свиней, зокрема завдяки використанню малих свиноферм.

Мета досліджень – опрацювати актуальні питання виробництва свинини.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Детально розглянемо актуальні питання виробництва свинини за матеріалами ряду європейських публікацій [3-25] відповідно до таких напрямків: правила щодо захисту свиней; поведінка тварин; охорона здоров'я тварин; мікроклімат; вплив на довкілля; технічне оснащення; будівельні матеріали, проектування приміщень, монтаж обладнання.



Правила захисту свиней

Сучасні вимоги до виробництва свинини наведені в Директиві Ради 91/630/ЄС від 19.11.1991 р. про встановлення мінімальних стандартів захисту свиней та в Директиві Ради 2001/88/ЄС від 23.10.2001 р. про внесення змін до Директиви Ради 91/630/ЄС щодо мінімальних стандартів захисту свиней. Тварин потрібно годувати не менше одного разу на день. Усі тварини в групі повинні мати доступ до кормів одночасно. Не допускається в свинарниках рівень шуму більше 85 ДБа, мінімальне освітлення – 40 лк. Травмованих і хворих тварин слід утримувати окремо від основного стада. Для свиней необхідна достатня кількість підстилки, яка не повинна чинити негативного впливу на здоров'я свиней. Це може бути солома, сіно, тирса, стружка, торф. Не допускається прив'язування свиней. Екстер'єрні розміри тварин є основою для встановлення мінімальних стандартів щодо технологічних площ для утримання свиней.

Поросят відлучають від свиноматок у віці 28 днів. Ні в якому разі їх не можна відлучати у віці менше 21 дня. Для утримання поросят рекомендована щільна підлога з щілинами завширшки не більше 14 мм, а ширина планок – не менше 50 мм.

Для тварин віком старших 10 тижнів технологічні площі встановлюють з урахуванням живої маси

молодняка свиней. Підлога для утримання відгодівельного поголів'я свиней укладається з щілинами завширшки не більше 18 мм, ширина планок – не менше 80 мм.

У країнах ЄС запобігають забрудненню довілля і контролюють його на свинофермах з поголів'ям більше 2000 свиней (живою масою більше 30 кг) і більше 750 свиноматок. Особливо важливо дотримуватись безпеки праці під час обслуговування кнурів віком старших 9 місяців та свиноматок.



Поведінка тварин

Створюючи сприятливі умов для утримання свиней, враховують ключові аспекти щодо етологічної характеристики тварин. Рекомендується утримувати холостих свиноматок в окремому станку, їх спаровування слід проводити в станках для утримання кнурів-плідників. У період спаровування для холостих свиноматок потрібно надавати достатню кількість кормів для підтримання високого енергетичного рівня. Приблизно половину кормів за поживністю повинні отримувати холості свиноматки порівняно з кормовими раціонами для свиноматок у період лактації.

Потрібно створити найсприятливіші умови утримання свиней на підстилці, без протягів повітря. За тиждень до опоросу свиноматок потрібно розмістити в станках для опоросу. Висока відносна вологість повітря, ненормована температура повітря, надмірне обмеження свободи пересування та протяги повітря негативно впливають на поросних свиноматок. Якість опоросу залежить від рівня освітлення, комфортних умов для опоросу в станку, сухої підстилки.

У період лактації свиноматок потрібно уникати стресів, шуму в свинарнику, забезпечити комфортні умови утримання свиноматок з приплодом, не допускати травмування діжок. Новонароджені поросята отримують молоко від свиноматки до 20 разів протягом доби, кожні 0,5-1,5 години. Конструкція станка для свиноматки з приплодом не повинна перешкоджати доступу поросят до діжок. Повинен бути забезпечений вільний доступ поросят до кормів та води.

Не допускається доступ поросят до годівниць призначених для свиноматок. Годівниці для поросят розміщують поза досяжністю для свиноматки, використовують протягом 7-14 днів до відлучення поросят від свиноматки. У свинарнику має бути 5 % місць для тварин, які потребують ізоляції. Поросята перебувають у стані підвищеної активності вранці та ввечері.

Важливо згодовувати корми тваринам за збалансованими кормовими раціонами. Свиням потрібно одну годину на день для споживання кормів. Період відпочинку у свиней 18-20 годин на добу. Молодняк свиней пересувається протягом 3-4 годин на добу. Свині на відгодівлі п'ють воду 10-20 разів на день. Ніпельні напувалки розміщують на висоті 20-35 см, чашкові – 20-30 см. Одна напувалка розрахована на 10-15 поросят. Тиск води у водопровідній мережі повинен бути 0,5-0,8 л/хв. Мінімальна технологічна площа, передбачена в нормативних вимогах, практично може бути недостатньою для того, щоб уникнути стресів серед тварин, особливо у невеликих групах свиней. За таких умов технологічну площу доцільно збільшити на 30 %.

У свинарниках слід передбачити можливість регулювання вентиляції та температури повітря.



Забруднене шкідливими газами повітря спричиняє агресивну поведінку тварин. Відбираючи свиней на відгодівлю, слідкують, щоб різниця у живій масі тварин у групі не повинна перевищувати 10 %. Для відгодівельного поголів'я повинна бути зона відпочинку та зона годівлі. Важливо створити вільні умови для руху, лягання, вставання тварин, всі свині технологічної групи повинні мати можливість відпочивати одночасно. Для цієї категорії тварин слід забезпечити параметри мікроклімату відповідно до нормативів. У свинарниках не повинно бути не вентиляованих зон. Необхідно дотримуватись стабільності технологічних груп. Для відволікання свиней від агресивної поведінки в станках розміщують спеціальні, безпечні у використанні іграшки.



Охорона здоров'я тварин

Головне – зберегти здоров'я тварин стада. Постійно потрібно проводити санітарні заходи, дезінфекцію, дератизацію в свинарниках. Вакцинації підлягають усі тварини на свинофермах. Карантин і вакцинація стосується поголів'я свиней, яке надходить на свиноферми. Не допускається використання кормів на свинофермі, доставлених з іншої ферми. Кухонні відходи можна давати свиням лише в пропареному вигляді. Для усунення ризиків інфікування свиней персоналу потрібно використовувати відповідне захисне спорядження.



Мікроклімат

Свині дуже чутливі до несприятливих мікрокліматичних умов у тваринницьких приміщеннях. Встановлено, що понаднормативний рух повітря, протяги, зниження температури, висока відносна вологість, надмірна загазованість повітря спричиняють зниження продуктивності свиногоголів'я до 20 %. Для свиноматок прийнятна температура повітря 15-20 °C, для новонароджених поросят у гнізді потрібно забезпечити температуру до 30 °C.

Швидкість руху повітря в свинарнику повинна бути 0,15-0,5 м/с, для кнурів-плідників – 0,2-0,4 м/с, свиноматок – 0,3-0,5 м/с, поросят – 0,15-0,2 м/с, молодняка свиней на дорощуванні – 0,2-0,3 м/с, відгодівельного поголів'я свиней – 0,2-0,4 м/с.

Рівень запилення – 0,3-0,5 мг/м³. Найкращим методом зменшення запилення є розбризкування суміші ріпакової олії та води. Концентрація CO₂ повинна бути нижче 1000 частин на мільйон, NH₃ – 3000, H₂S – 0,5 відповідно.

Вентиляція в тваринницькому приміщенні та теплотехнічні параметри стін повинні бути спроектовані так, щоб різниця між температурою по-

вітря та температурою внутрішньої поверхні стін не перевищувала 3 °C, а у випадку коли відносна вологість повітря перевищує 70 %, ця різниця не повинна перевищувати 1,5 °C.

Під час технічного та технологічного переоснащення свинарників необхідно визначати теплотехнічні властивості будівель. Свинарники повинні бути належно утеплені для підтримання мікроклімату в будівлях відповідно до нормативних вимог. Найкращими ізоляційними матеріалами є мінеральна вата, скловата, полістирол. Товщина шару ізоляції в приміщеннях – 50 мм, на горищах – 150-200 мм.

Механічна вентиляція найкращий варіант створення належного мікроклімату в свинарниках, що дає можливість регулювати потік повітря, не створюючи протягів. Рух повітря регулюють повітряними клапанами та витяжними вентиляторами, які розміщують у стінах свинарників. Система утримання свиней на глибокій підстилці потребує збільшення рівня вентиляції повітря на 30 %.



Система опалення

Для новонароджених поросят потрібно забезпечити додаткове нагрівання. Рекомендується підігрівання підлоги в зоні утримання тварин, а також використання нагрівальних ламп. Для обігрівання свинарників доцільно використовувати газові нагрівачі. Що стосується палива, то перевага надається використанню біопалива – соломи, стружки і брикетів з деревини тощо. Рівень ефективності використання для опалювання нафтопродуктів – 95 %, соломи – 80 %, брикетів з деревини – 85 %. Ріпакова олія характеризується меншим на 67 % вмістом енергії порівняно з мазутом. Природний газ забезпечує високий рівень ефективності.



Регулювання мікроклімату в свинарниках

Встановлено, якщо температура повітря в свинарнику становити 20 °C, відносна вологість повітря не повинна перевищувати 70 %. Найпростіший спосіб регулювання мікроклімату в приміщенні, це коли вентилятори вмикаються і вимикаються залежно від температури повітря. Цей спосіб рекомендований для свинарників з утриманням тварин на глибокій підстилці. Вентиляційне обладнання повинно бути ефективним в енергетичному відношенні. З погляду збереження енергії, можливі способи регулювання частоти та напруги електричного струму на вентиляційних системах, регулювання їхньої потужності. Регулювання теплопостачання повин-

но координуватись із системою вентиляції. Свиноферми повинні бути оснащені системами аварійної вентиляції та сигналізації. У випадку виходу з ладу механічної системи вентиляції і підвищення температури повітря до 30 °C вмикається аварійна вентиляція.

Сигналізаційні системи розрізняються за рівнями безпеки – локальна і дистанційна сигналізація. Аварійна сигналізація спрацьовує у випадках, коли відсутнє електричне постачання на фермі та під час виходу з ладу вентиляційних систем. Система сигналізації оснащена датчиками, передавальними пристроями та пристроями сигналізації. Систему аварійної вентиляції та сигналізації розраховують та обирають залежно від вентиляційної системи, яку використовують на свинофермі та кількості свинопоголів'я.



Освітлення

Використовується як природне, так і штучне освітлення. Скло поглинає 20 % природного світла. Тварин не можна утримувати в постійній темряві. Рекомендована інтенсивність освітлення в приміщенні свиноферми – від 50 лк до 200 лк. Інтенсивність освітлення повинна бути: в зоні годівлі свиноматок – 100 лк; для утримання кнурів-плідників – 200 лк; для утримання поросят і відгодівельного поголів'я свиней – 50 лк. Актуальністю відрізняються системи рекуперації тепла зі свинарників. Додатковим джерелом теплової енергії на фермі можуть бути сонячні колектори, встановлені на даху тваринницької будівлі (1 м² колектора забезпечує нагрівання площі 3-5 м² в будівлі). Ефективність найкращих енергетичних установок поновлюваних джерел енергії може досягати 65 %. Потрібно забезпечити належне освітлення робочих зон на свинофермі. Висота робочого приміщення повинна бути не менше 3,2 м. Рекомендована інтенсивність освітлення на робочому місці становить 50-200 лк. Рівень шуму в офісах не повинен перевищувати 40-50 ДБа.



Вплив на довкілля

Свиноферми виділяють 200 різних газів. Деякі з них не несуть значних ризиків, наприклад вуглекислий газ. Парниковий газ (метан) характеризується більш агресивною природою. У свинарстві особливо негативні викиди аміаку та запахи зі свиноферм. Біля 75 % азоту, що виділяється свинями, перебувають у формі аміаку, який у понаднормативних концентраціях має негативний вплив на тварин. З інших газів, сірководень характеризується

найбільш отруйними властивостями. Для того, щоб уникнути проблем із сірководнем на свинофермах потрібно регулярно і ретельно очищати приміщення від гною, вентилувати повітря в будівлях.

У ЄС прийнята Директива, яка вимагає спеціальної ліцензії для функціонування свиноферм на 750 свиноматок або 2000 голів свиней живою масою понад 30 кг. Для зменшення шкідливих викидів зі свиноферм доцільно використовувати збалансовані кормові раціони для годівлі, вдосконалити способи для зберігання гнойових стоків, використовувати сучасні методи компостування відходів тваринництва. Рекомендується зменшити на 10 % загальну кількість азоту в кормових раціонах для свиней, що забезпечить зниження викидів аміаку в довкілля на 13 %. Для очищення повітря від запаху аміаку, яке надходить із свиноферм у довкілля, можна використовувати біофільтри, але цей метод вважається досить дорогим (5-13 €/гол.), зараз іде процес удосконалення цього технологічного рішення. Для зменшення викидів аміаку та запахів із свиноферм раціональним вважається утримання свиней з використанням частково щільної підлоги та закритих гнойових каналів, а також вентиляторів достатньої потужності.



Технічне оснащення

Обладнання для оснащення свиноферм повинно відповідати таким вимогам: надійність під час експлуатації; довговічність; корозійна стійкість; простота у використанні, чищенні, обслуговуванні та ремонті; комфортні умови утримання тварин; найкраще співвідношення ціна/якість. Автоматичне регулювання вентиляції має бути в пріоритеті.

Для утримання свиней потрібно надавати необхідну технологічну площу відповідно до сучасних вимог – це 2,25 м²/гол у станках для свиноматок, висота огороження станків – 100-110 см. Довжина станка для свиноматки з приплодом повинна бути не менше 2,8 м. Для холостих свиноматок рекомендується довжина станка не менше 2,4 м. Технологічна площа для ремонтного молодняка становить 1,64 м²/гол. Важливо, що для ремонтного молодняка слід надати пріоритету щодо умов утримання, оскільки поголів'я використовують для відтворення стада на свинофермах. Окремий станок для утримання кнура-плідника повинен мати площу не менше 6 м². Повинен бути забезпечений візуальний контакт між кнурами-плідниками і свиноматками під час утримання в станках. Площа станка для утримання кнура-плідника і свиноматки для парування повинна бути не менше 10 м², висота його

огорожі – не нижче 1,2 м.



Свиноматки з приплодом

Мінімальна технологічна площа станка – 3,5 м². Рекомендується станок для свиноматки з приплодом розмірами 2,3 м - 2,5 м × 1,6 м, площею 4,0 м². Площа зони станка для розміщення новонароджених поросят повинна бути не менше 0,7 м². Слід забезпечити комфортні та зручні умови для утримання поросят і споживання кормів. Для відлученого у віці до 10 тижнів від свиноматки молодняка свиней мінімальна площа 0,15 м²/гол. – для свиней живою масою до 10 кг, 0,3 м²/гол. для свиней живою масою 10-30 кг. Рекомендовані розміри станків для утримання молодняка свиней на дорошуванні 2,4 м × 4,8 м, площею 11,5 м². Мінімальна технологічна площа для відгодівельного поголів'я свиней живою масою 30 кг - 50 кг – 0,4 м²/гол., 50 кг - 85 кг – 0,55 м²/гол., 85 кг – 110 кг – 1,0 м²/гол. Для підстилки доцільно використовувати солому, тирсу, торф або їхню суміш. Не слід допускати надмірного зволоження підстилки. Підлога повинна мати нахил 8 % у бік гнойового каналу. Мінімальна кількість підстилки у розрахунку на одну голову свиней на добу повинна бути 0,15 кг. Залежно від можливостей господарства цю норму внесення підстилки можна збільшити до 0,5 кг/гол. на добу.



Годівля свинопоголів'я

Розрізняють нормовану годівлю свиней різних статевих та вікових груп відповідно до кормових раціонів та годівлю «вволю» за вільного доступу тварин до кормів. Годівлю свиней розподіляють на три категорії: вологими кормовими сумішами, сухими концентрованими кормами, поєднання вологих та сухих кормів. Для свиноматок, особливо в період лактації, важливо забезпечити індивідуальну годівлю відповідно до кормових раціонів. Для молодняка свиней у період дорошування важливо забезпечити доступ до кормів одночасно для поголів'я однієї технологічної групи.



Напування свиней

Свині чутливі до нестачі води. Обмежений доступ тварин до води спричиняє суттєві втрати для виробництва свинини. Втрати 10 % води організмом свиней викликає функціональні порушення, а втрати 20 % води спричиняє загибель тварин. Щоденна потреба у воді для свиней різних статевих та вікових груп така: для молодняка

свиней на дорошуванні живою масою 15-45 кг – 4-8 л, свиней на відгодівлі живою масою 45-100 кг – 6-10 л, свиноматок – 12-20 л, свиноматок в період лактації – 25-35 л, для кнурів – 8-10 л.



Заходи з дезінфекції

Дезінфекцію в свинарнику доцільно проводити вапном. Перед дезінфекцією потрібно ретельно очистити приміщення водою під тиском. На свинокомплексах, де можливість інфікування поголів'я суттєво зростає, дезінфекцію слід проводити частіше і регулярно. Ретельне очищення приміщень свиноферми щонайменше один раз на два тижні суттєво знижує рівень бактеріального обмінення повітря в свинарниках. Ефективністю характеризується систематичне прибирання приміщень з використанням ветеринарного принципу «все порожньо-все зайнято», коли під час чищення водою під тиском, поголів'я тимчасово виводять з місць прибирання. Сучасні пристрої для розбризкування забезпечують невеликі витрати дезінфекційної рідини – 3-6 л/м² поверхні свинарника. Тиск рідини під час прибирання приміщень не повинен перевищувати 120 барів для того, щоб не нашкодити будівлі та технічному обладнанню.

Видалення гною трудомісткий процес, який становить до 20 % під час обслуговування свиней. Для видалення гною з приміщень свиноферм доцільно використовувати бульдозери, гнойові транспортери, навантажувачі, причеми. Для транспортування гною трубами, їхній діаметр повинен бути не менше 250 мм. Глибина гнойових каналів покритих решіткою повинна бути 40-60 см, ширина – не більше 2 м.



Будівельні матеріали, проектування приміщень, монтаж обладнання

У будівлях для утримання свиней повинні бути створені умови, які не повинні мати згубного впливу на тварин, їхні продуктивні властивості. Розташування тваринницьких будівель це основа для ефективного утримання тварин, організацію доставки кормів, підстилки, видалення та компостування гною. Санітарні розриви від житлових будинків, ландшафтне планування потрібно враховувати на стадії підготовки проектів свинарників. Важливе значення мають архітектура будівель та озеленення свиноферм.

Вибір будівельних матеріалів ґрунтується на традиціях та багаторічному досвіді фермерів і будівельників. Для всіх будівельних матеріалів повинен бути сертифікат безпеки. Основний будівельний матеріал – це бетон. Підготовка бетону потребує

ретельного підбирання інгредієнтів і дотримання пропорцій цементу, піску, води, вапна золи, кремнію. Для виготовлення залізобетону використовують арматуру із сталі, пластик, скловолокно. Наявні три способи запобігання занадто швидкому висиханню свіжого бетону – покриття фольгою, обприскування водою, покриття поверхні бетону шаром воску.

Сталь піддається впливу агресивного середовища в свинарниках. Тому важливо обрати ефективний захист від корозії. Антикоровізне покриття, оцинкування конструкцій з металу – важливі заходи для їхнього довготривалого використання. Ефективністю під час будівництва свиноферм характеризується відповідно оброблена деревина сосни та ялини.

Мінімальна глибина фундаменту – 0,5 м. Ширина фундаменту – 0,8-1,4 м. Під час укладання підлоги потрібно насипати шар піску завтовшки 150 мм та шар бетону 25 МПа – 100 мм. Стелю будівлі покривають бетоном завтовшки 3-4 см. Профіль, руберойд, бітумну черепицю використовують для даху. Рекомендовані для свиноферм металопластикові вікна, а також штори бокові вентиляційні.

Для теплоізоляції використовують полістирол, поліуретан. Розсувні двері сприяють теплоізоляції будівель. Двері повинні відкриватись назовні і за потреби їх можна використовувати як аварійні виходи.

Утеплюють зовнішні стіни так: зовні цегла + ізоляційний шар (полістирол) + внутрішні блоки (цегляні або силікатні). Бетонні блоки використовують завширшки 0,6 м. Для неізольованих будівель зводять одношарові стіни з цегли або блоків. Розташовуючи будівлі враховують такі фактори: ландшафт, рівень ґрунтових вод – нижче 2 м, кліматичні умови, зокрема панівний напрям вітру, запах від ферми тощо.

Посадка дерев навколо свиноферми об'єднує її з ландшафтом. Деревина забезпечує певний захист ферми від вітру, найкращий ефект досягається завдяки смугі дерев завширшки 15-20 м. Біля дерев слід садити кущі. Крім захисту від вітру, дерева зменшують надходження в довкілля запаху, шуму, пилу, шкідливих газів, мікроорганізмів від свиноферми. Використання зеленого поясу – дерева, кущі, які характеризуються бактерицидними властивостями – найкращий спосіб для часткової ізоляції шкідливих з екологічної точки зору тваринницьких об'єктів – свиноферм. Дистанція між будівлями і деревами повинна бути 20 м, щоб не допустити пошкодження будівельних конструкцій тваринницьких приміщень.

Плануючи будівництво тваринницького об'єкта, потрібно скористатись методом чотирьох кроків.

1 *Перший крок* – визначення масштабів запланованого виробництва.

2 *Другий крок* – план розташування будівель необхідних для виробництва продукції.

3 *Третій крок* – формування інфраструктури свиноферми, розміщення гноєсховища, водопостачання тощо. Врахувати можливість розширення ферми в майбутньому.

4 *Четвертий крок* – детальний план тваринницького об'єкта з урахуванням розміщення обладнання для функціонування свиноферми.

Повинно бути забезпечене безперебійне постачання електричної енергії на ферму. Тваринницький об'єкт повинен бути забезпечений аварійною системою постачання електричної енергії у випадку припинення надходження електричної енергії на ферму. Кабелі, електричні установки, обладнання повинні бути захищені від гризунів. Повинен бути забезпечений захист персоналу та тварин, яких обслуговують, від електричних потенціалів заземленням металевих оболонок електричного обладнання. Свині чутливі до низьких рівнів напруги електричного струму – 4-10 В. На свинофермах у конструкції підлоги повинна бути передбачена система вирівнювання електричних потенціалів. Електричне обладнання, яке має металеві оболонки і основну несну конструкцію з металу, повинно бути заземлене.

ВИСНОВКИ

За матеріалами ряду європейських публікацій опрацьовані актуальні питання виробництва свинини відповідно до таких напрямків: правила щодо захисту свиней; поведінка тварин; охорона здоров'я тварин; мікроклімат; вплив на довкілля; технічне оснащення; будівельні матеріали, проектування приміщень, монтаж обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Степасюк Л. М. (2019). Виробництво свинини в Україні: виклики сьогодення. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Випуск 27.

Частина 2, 67-71 DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2019-27-34>

2. Халін С., Пшеняк П., Смоляр В. (2022). Огляд та систематизація факторів, які впливають на якість продукції свинарства. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Збірник наук. пр. ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого». Редкол.: Г. Голуб (голов. ред.) та ін. Дослідницьке. Вип. 30 (44), 187-195. DOI: [http://doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30\(44\)-19](http://doi.org/10.31473/2305-5987-2022-1-30(44)-19)

3. Systemy utrzymania swin (2004). Poradnik. Praca zbiorowa. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa. Dunskie Sluzby Doradztwa Rolniczego. Poznan, 127.

4. Climatization of Animal Houses, report from CIGR working group (1984). Scottish Farm Buildings Investigation Unit. Aberdeen. Skotland, 72.

5. Dobkowski A. (2000). Podstawowe wymagania technologiczne i techniczne w budownictwie inwentarskim dla bydła, trzody chlewnej i owiec. Opracowanie na zlecenie MriRW. Warszawa.

6. Myczko A. (1995). Technika w chowie trzody chlewnej. Wyd. IBMER. Warszawa, 92.

7. Myczko A. (1996). Mikroklimat w budynkach inwentarskich. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie w Poznaniu.

8. Myczko A., Nawrocki L. (1998). Parametry techniczne i technologiczne chlewni. Trzoda Chlewna. 12, 77-81.

9. Nawrocki L., Myczko A. (1999). Usuwanie i utylizacja odchodów z chlewni. Trzoda Chlewna. 1, 95-97.

10. Nawrocki L., Myczko A. (1998). Pompy ciepła w chlewni. Trzoda Chlewna. 2, 75-77.

11. Nawrocki L. (1998). Technologie w produkcji trzody chlewnej. Trzoda Chlewna. 8-9, 137.

12. Nawrocki L., Myczko A. (1998). Budynki dla swin. Trzoda Chlewna. 11, 94-97.

13. Nawrocki L., Myczko A. (1999). Rozwiązania konstrukcyjne sektora krycia loch. Trzoda Chlewna. 5, 103-105.

14. Nawrocki L., Myczko A., Mardarowicz L. (1999). Niekonwencjonalne rozwiązania konstrukcyjne sektora porodu loch. Trzoda Chlewna. 8-9, 155-158.

15. Nawrocki L., Myczko A. (1999). Mechanizacja odchowu prosiąt i warchlaków. Trzoda Chlewna. 10, 102-105.

16. Nawrocki L., Myczko A. (2000). Podtogi azurowe w kojach dla swin. Trzoda Chlewna.

17. Nawrocki L., Winnicki St. (2001). Dobrostan swin w zaleznosci od systemu utrzymania. Trzoda Chlewna. 8-9, 155-159.

18. Nawrocki L. (2002). Technologie utrzymania

swin - głęboka ściółka. Trzoda Chlewna. 10, 106-111.

19. Nawrocki L., Klimkiewicz G. (2002). Kodeks zalecen i praktyk dla utrzymania swin. Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszardw Wiejskich Oddzial w Poznaniu, 54.

20. Nawrocki L. (2003). Dobrostan w praktyce - tuczniaki. Trzoda Chlewna. 5, 111-115.

21. Pejsak Z. (2000). Srodowisko, rozród, profilaktyka i terapia chorób swin. Warszawa, 391.

22. Praca zbiorowa (1998). Projektowanie, budowa i wyposazenie budynków inwentarskich. Wyd. IBMER. Warszawa, 230.

23. Reference Document on Best Available Techniques for intensive Rearing of Poultry and Pigs (2004). European Commission. Directorate- General JRC. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. European IPPC Bureau, Seville.

24. Romaniuk W. (1995). Gospodarka gnojowicą i obornikiem. Eko-Efekt sp. z.o.o. Warszawa.

25. Winnicki St., Nawrocki L. (2001). Zmniejszanie zagrozen w chowie swin i srodowiska poza chlewnią Trzoda Chlewna. 5, 107-111.

SUMMARY

Current issues in the pork production process include the protection of pigs, the protection of their health, the ethological characteristics of animals, the microclimate in livestock buildings, the impact of pig farms on the environment, technical support for pig farms, building materials, design of livestock premises.

УДК 631.331:631.53.04

Практика використання розкидного способу сівби соняшнику сівалкою Claydon

Халін С. канд. екон. наук, **Шустік Л.,** канд. техн. наук,
Гайдай Т., канд. техн. наук (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті наведено результати досліджень сівалки Claydon під час сівби технічних культур розкидним способом. Claydon знижує затрати суб'єктів господарювання на технічне переозброєння, прискорює темпи оновлення машинно-тракторного парку господарства сучасною, високопродуктивною технікою та запроваджує енергоощадні, інноваційні технології виробництва продукції рослинництва.

Мета досліджень. Встановити агротехнічну ефективність техніко-технологічного рішення сівалки Claydon під час сівби технічних культур на основі аналізу експериментальних даних якості сівби соняшнику стрічковим розкидним способом, визначити якість сівби за станом посівів у критичні фази росту і розвитку рослин порівняно з рядковим способом сівби (контролем).

Ключові слова: сівалки, способи сівби, якість сівби, рослини, біометричні показники, біологічна урожайність.

ВСТУП

В аграрному секторі України та світу на сучасному етапі відчутний вплив змін клімату, високої вартості ресурсів, що залом вимагає впровадження енергоощадних технологій. Однією з таких технологій є Opti-Till, запропонована англійською компанією Claydon Drills. Ця технологія включає чотири операції: збирання комбайном, застосування пружинної борони, сівба і, за необхідності, застосування котка. Завдяки зменшенню кількості проходів

техніки, витрат палива, парку техніки відбувається скорочення витрат на вирощування сільськогосподарської продукції. Ще однією перевагою системи Opti-Till є скорочення часу на операції в 2-4 рази, що особливо важливо під час сівби - вкластися в оптимальні агрономічні терміни. Така технологія передбачає зональний обробіток ґрунту з одночасною сівбою в оброблену смугу сівалкою Claydon Hybrid T6 (рис. 1). За таких умов стріччаста лапа, яка проводить висів, прибирає рослинні рештки з рядка, обробляє ґрунт на глибину посіву, створюючи

Рисунок 1 — Сівалка Claydon Hybrid T6



необхідні умови (пухкий ґрунт над насінням у той час, як саме насіння лягає на необроблену поверхню). При цьому у міжрядді залишаються рослинні рештки, які захищають ґрунт від прямих променів сонця, вітрової та водної ерозій. Локальний обробіток зберігає структуру ґрунту, а також капілярність, коріння попередніх рослин, іншу органіку і біоту.

Сівалки Claydon Hybrid існують як у навісних, так і в причіпних опціях та мають свої технічні особливості. Наприклад, передні спушувальні лапи проводять локальний обробіток, усувають в обробленій зоні ущільнення, аерують ґрунт, створюючи тріщини в ньому для легкого проростання коренів, а також утворюють дренажний канал і закладають добрива в зону росту коренів.

Висівні лапи розташовані позаду спушувальних лап. Вони прибирають рослинні рештки, проводять локальний обробіток над насінням, висівають його на тверду основу, а також поверх насіння вносять добрива.

Конструкційне виконання коліс унеможливляє стрибання сівалки на купинах та її просідання у вже обробленому ґрунті, чим стійко витримує задану глибину [1, 2].

Що стосується бункера, загальним об'ємом 5500 літрів, він ділиться на відсіки для насіння та добрив у співвідношенні (60:40) %. Котушка для висіву насіння висіває різні культури починаючи від ріпака і закінчуючи бобовими. Регульована величина повітряного потоку, створеного вентилятором, розподіляється між насіннєвими і добривними пневмоукавами.

У нашому випадку сівалку Claydon Hybrid Т6 ми використали для сівби соняшнику, який зазвичай висівається сівалками точного висіву, що забезпечує рослинам комфортні умови розвитку за доступністю до поживних речовин, вологи і сонця. Водночас сівалки точного висіву постійно удосконалюються для забезпечення сходів геометрично правильних форм площі живлення.

Світові тренди провідних виробників сівалок для забезпечення правильних форм площі використовують розкидний суцільний, розкидний стрічковий та шаховий способи сівби тощо.

Якщо традиційно для сівби соняшнику переважна більшість господарств використовує сівалки точного висіву, то в окремих випадках практикують використання розкидного способу, наприклад: використання сівалки Claydon, яка надає можливість сівби зернових і соняшнику, що може бути тимчасовим вирішенням фінансового питання вивільнення коштів капітальних вкладень на поточні потреби.

РЕЗУЛЬТАТИ

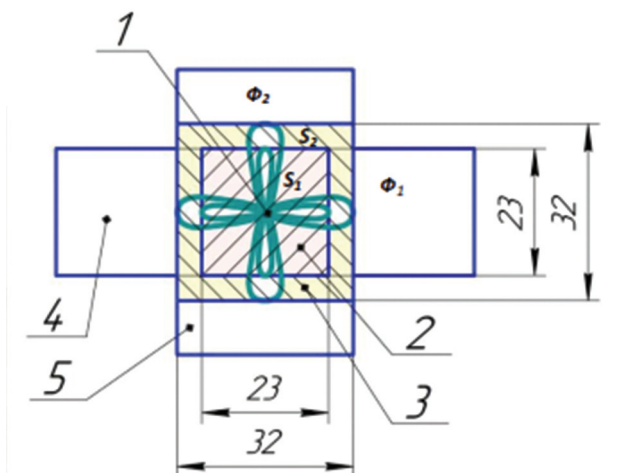
Фахівцями УкрНДІПВТ ім. Л. проведені дослідження з визначення впливу на розвиток рослин соняшника, висіяного сівалками розкидним і рядковим способами.

Досліджувана сівалка Claydon Hybrid Т6 забезпечує розкидну дворядну сівбу під лапу 120 мм з міжряддями 320 мм.

Контрольна сівалка забезпечує рядкову точну сівбу розкладанням насіння під анкерний сошник з міжряддями 70 см.

Аналіз площі і форм площі живлення однієї рослини соняшника за сівби сівалкою Claydon Hybrid Т6 і на контролі (рис. 2) засвідчив, що гіпотетично досліджувана сівалка забезпечує більшу площу (S_2) для розвитку листової поверхні, порівняно з контролем (S_1), а форма (Φ) площі живлення однієї рослини більш наближена до квадрата.

Для постановки експериментів було обрано господарство, яке тривалий час спеціалізується на вирощуванні соняшнику і повністю забезпечене необхідними технологічними матеріалами і ресурсами. На полі перед сівбою були визначені однотипні за рельєфом, складом ґрунту площі для закладання дослідів і проведення спостережень згідно зі схемою та планом досліджень [4-6]. Згідно з рекомендацією ВВСН (світової шкали класифікації фаз розвитку рослин) проаналізовано повний цикл



1 – рослина; 2, 3 – площа живлення до взаємного зіткнення листової поверхні сусідніх рослин за напрямком сівби (контроль S_1 ; Claydon $S_2 = 2 S_1$); 4, 5 – форма площі живлення однієї рослини (Φ_1 (контроль) – прямокутна, співвідношення сторін 1/3,2; Φ_2 (Claydon) – наближена до квадратної, співвідношення сторін 1/1,8)

Рисунок 2 — Аналіз площі і форм для розвитку однієї рослини соняшника під час сівби сівалкою Claydon Hybrid Т6 та на контролі

розвитку соняшнику за фазами, в якому вибрано критичні – розвиток листя, бутонізація, дозрівання плодів та насіння [6-8].

Далі, відповідно до обраних критичних фаз розвитку рослин, було проведено відбір зразків та аналіз біометричних показників рослин, згрупованих у кластери (слабкі, середні та сильні).

Вплив способів сівби соняшнику на біометричні показники розвитку рослин та їхню урожайність наведено на рисунках 3-7.

Більша густина сходів і менші темпи випадання рослин у процесі вегетації після сівби сівалкою

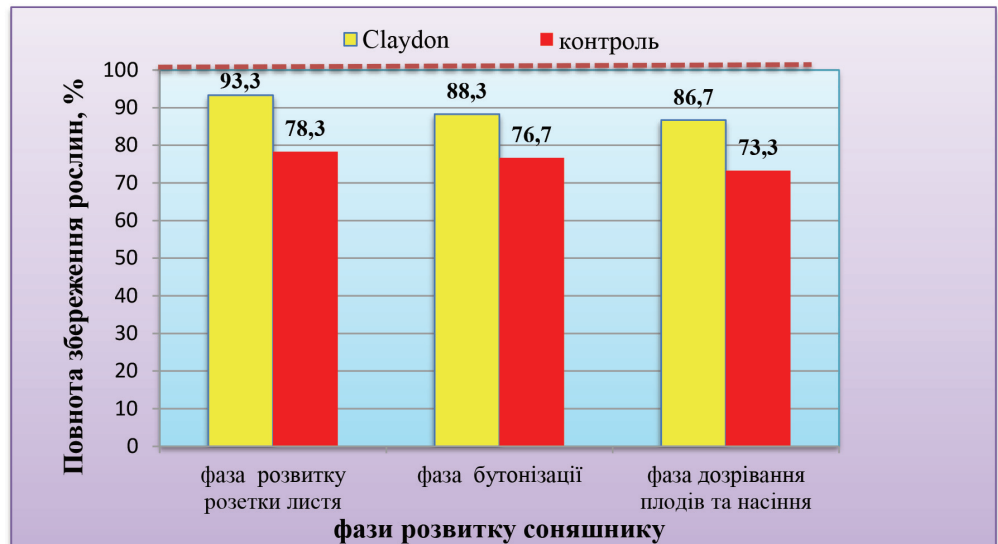


Рисунок 3 — Динаміка зміни густоти стояння рослин, % від кількості сходів

Claydon, порівняно з контролем, досягаються завдяки більшій площі для розвитку листової поверхні до взаємного зімкнення та формі площі живлення,

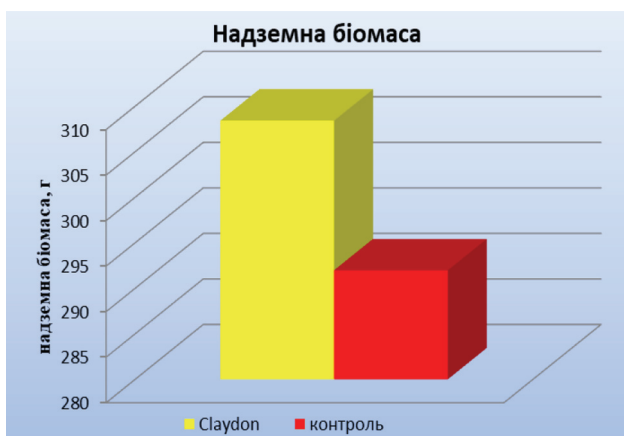


Рисунок 4 — Надземна біомаса рослин соняшника у фазі бутонізації



Рисунок 5 — Маса кореня соняшника у фазі бутонізації

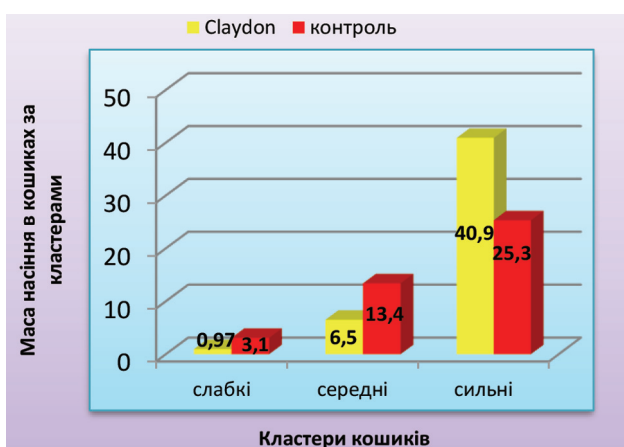


Рисунок 6 — Маса насіння в кошиках рослин соняшника за кластерами

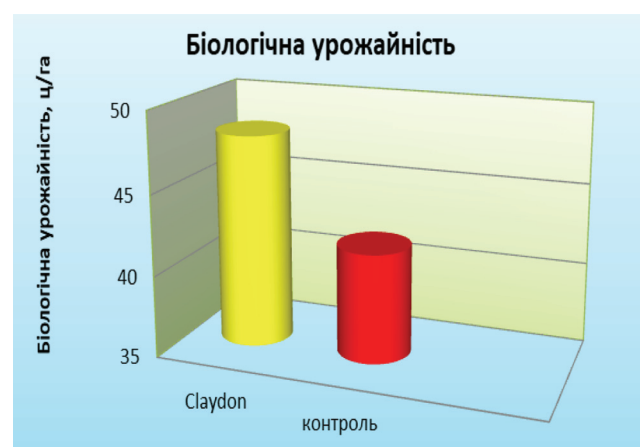


Рисунок 7 — Біологічна урожайність соняшника залежно від способу сівби

наближеній до квадратної (більша площа освітлення та раціональне розміщення добрив по площі).

Відмічено перевищення величини надземної біомаси рослини та маси кореня (визначено як середньозважена маса однієї рослини з урахуванням групування за кластерами) підтверджує, що протягом вегетації рослини перебували в більш комфортних умовах і розвивалися краще після сівби сівалкою Claydon, порівняно з контролем [9].

Структура розподілу рослин за кластерами дає змогу стверджувати, що після сівалки Claydon, порівняно з контролем, кількість сильних рослин значно більша, що з урахуванням більшої густоти стояння на період збирання забезпечило 16 % приросту біологічної врожайності [3, 9-11].

ВИСНОВКИ

З достатньою кількістю технологічних ресурсів сівалка Claydon спроможна на мінімумі своїх можливостей стабілізувати урожайність, а на максимумі – привести до збільшення врожаю зерна на 10-20 %, що підтверджено результатами досліджень.

Досліджувана сівалка забезпечує висів безпосередньо в стерню, точне внесення добрив та може працювати на будь-яких ґрунтах і в певних випадках може бути використана як альтернатива сівалкам точного висіву під час сівби соняшника, що з урахуванням її застосування за традиційним призначенням – для сівби зернових та інших культур, дає змогу значно знизити затрати суб'єктів господарювання на технічне переозброєння, прискорити темпи оновлення машинно-тракторного парку господарства сучасною високопродуктивною технікою та запроваджувати енергоощадні, інноваційні технології виробництва продукції рослинництва.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс: <https://farming.org.ua/>.
2. Авраменко Р. А., Кірсанова Г. В. (2004.). Визначення біологічного врожаю основних сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / Дніпропетровський державний аграрний університет. Дніпропетровськ, 84 с.
3. Андрієнко О., Андрієнко А., Жужа О. (2017). Види и причины вилягання соняшнику – як цьому запобігти //Пропозиція. Спец. випуск. Соняшник: прості рішення складних питань. С. 16-28.
4. Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. 351 с.
5. ДСТУ 7011:2009. Соняшник. Технічні умови
6. Електронний ресурс: <https://agrosfera.ua>. Як

нарахувати потенційну врожайність соняшнику.

7. Кравчук В., Погорілий В., Шустік Л. (2008). Результати експертизи техніко-технологічних рішень систем основного обробітку ґрунту в технологіях вирощування основних сільськогосподарських культур //Техніка і технології АПК. №2.

8. Присяжнюк О. І. (2020). Особливості ідентифікації етапів росту сорго зернового // Наукові праці інституту біоенергетичні культур і цукрових буряків. Випуск № 28.

9. Фокус-тест ЦВТ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / Якість сівби насіння соняшнику. Сівалка Claydon Hibrid T6, Дослідницьке, протокол № 01-28-2021 від 13 грудня 2021 р.

10. Bindu, Manoj Sharma*, Jatinder Manan and Gurmeet Singh. (2017). Evaluation of Different Methods of Sowing of Sunflower at Farmers' Field in Central Plain Zone of Punjab, India, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Volume 6 Number 10. pp. 691-697, <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.610.085>.

11. Shipra Singh, How to grow Sunflower: A Short Guide, 2021 https://krishijagran-com.translate.googleusercontent.com/translate?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc

SUMMARY

The article presents the results of research on the Slaydon seeder during the sowing of industrial crops by the spreading method. Slaydon reduces the costs of economic entities for technical re-equipment, accelerates the pace of updating the machine-tractor fleet of the farm with modern, high-performance equipment and introduces energy-saving, innovative technologies for the production of plant products.



УДК 631.354.2:001.8

Біотеплогенераторний комплекс роздільно-блочного типу:

особливості будови та експлуатаційні показники

Халін С., канд. екон. наук,

Занько М., канд. техн. наук, ст. наук. співроб. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті представлено результати експертизи конструкції та експлуатаційних випробувань теплогенераторного комплексу в складі біотеплогенератора та теплообмінника виробництва ППФ «БУДАГРОПЛЮС» в умовах Лісостепової зони України.

Ключові слова: теплогенератор, комплекс, теплообмінник, тверде біопаливо - дрова, тепла продуктивність, питомі витрати дров та електроенергії.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Обов'язковою технологічною операцією в комплексі робіт із сушіння зерна є вироблення теплоагента. Для її реалізації традиційно використовуються теплогенератори, які поєднують у складі своєї моноблочної конструкції власне сам теплогенератор і теплообмінник. Перший спалює паливо і так утворюється гаряче повітря з наявними продуктами горіння, а інший забезпечує роздільне нагрівання топковими газами в окремій теплообмінній системі ізольованого повітря. Таке технологічне поєднання двох моноагрегатів в один обумовлює значне ускладнення його конструкції, лімітує його теплову продуктивність і зменшує його ефективність. Розуміючи це, фірми виробники цієї групи технологічного обладнання пропонують теплогенераторні комплекси, які побудовані на базі спеціалізованого технологічного призначення. Теплогенератори, як правило, виконують функцію спалювання біопалива (дрова, солома, пелети). Вироблення чистого теплоагента виконують теплообмінники.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У нинішніх умовах недостатнього забезпечення України широко застосовуванням енергоносієм для



Рисунок 1 — Теплогенератор ГТУ-4
(загальний вигляд)

вироблення теплоагента – газом, широкого застосування набуло біопаливо – солома, дрова, пелети [1]. Таке біопаливо задовільно спалюється в спеціальному технологічному обладнанні – теплогенераторах, які забезпечують необхідну температуру і продуктивність теплотворення і без сторонніх запахів у теплоагенті [2].

Теплогенератори типу «ТГБ» (ВПВКМП «ЛОТІ-РОН») призначені для спалювання біопалива і вироблення теплоагента, який використовується для обігріву приміщень, сушіння зерна та лікарських трав. У базову комплектацію теплогенератора входять: топка з вертикально вбудованим теплообмінником, з'єднувальний газохід, бункер-живильник завантаження палива, димосос, вентилятор подачі теплового агента, труба димова, система автоматичного регулювання температури. Топка розміщена в нижній частині теплогенератора, у вертикальному теплообміннику – вертикальні труби, які власне і призначені для теплообміну.

Повітряні котли серії «КПП» (виробництво –

ПП «НВТ-ТЕХНОЛОГІЯ») призначені для спалювання вторинних енергоресурсів і використання отриманого теплоагента в технологіях сушіння різних видів матеріалів [3]. Теплообмінник також адаптований до спалювання сипкого твердого органічного палива [1]. У складі конструкції котла – корпус, теплообмінник із вбудованим пелетним пальником, бункер для палива, пульт керування, димосос, вентилятори. Теплообмінник отримує теплоагент, чистий від продуктів згорання біопалива.

Теплогенератор ТПЛ (ТОВ «Дозавтомати») призначений для живлення нагрітим повітрям зерносушильної установки. До складу теплогенератора ТПЛ входять [4]: теплообмінник, димосос, димова труба, пальник, завантажувач палива, зольник, платформа, рейковий шлях. Як основне тверде паливо у теплогенераторі використовується лушпиння сояшника. Для автоматичної подачі палива до пальника призначений завантажувач палива.

Теплогенерувальний комплекс із пальником типу «NET» (ТОВ «Новий елеватор») призначений для використання в промислових системах з обігріву приміщень і в технологіях сушіння зерна [5]. Його теплова потужність може становити від 500 до 3000 кВт. До складу теплогенератора входять бункер для автоматичної подачі палива, теплообмінник, пальник NET 2000. Пальник (топка) отримує тверде біопаливо (пелети або дрібні деревні тріски) з бункера. У днищі топки є чавунні колосники, через які вентилятори піддувають у піч свіже повітря. Отримані від спалювання пелет або трісок продукти горіння – високотемпературні гази, іскри, дрібні недопалені частинки трісок/пелет спрямовуються до окремого теплообмінника, який має камеру допалювання. З теплообмінника чистий теплоагент вентиляторами нагнітається в сушарку.

Теплогенератори типу ТГС-500 (БАТ «Бриг», м. Миколаїв) призначені для отримання теплової енергії через нагріте атмосферне повітря від спалювання тюків соломи прямокутної або круглої форми [6]. До складу конструкції теплогенераторів входять два короби для подачі сушильного агента в зерносушарку і два короби відводу димових газів у трубу, а також два клапани. Тюки в теплогенератор завантажують вручну або механічними засобами.

До сушильного обладнання типу «теплогенератори» також відносяться теплогенераторні комплекси, теплоагент у яких утворюється в окремому теплообміннику. Їхнім представником є комплекс на основі теплогенератора біопаливного типу ГТУ-4

з повітряним теплообмінником ТВ-33,33 (розробка та виробництво комплексу – ППФ «БУДАГРО-ПЛЮС»).

Мета роботи: визначення експлуатаційно-економічних показників та оцінка конструкції теплогенераторного комплексу в складі теплогенератора ГТУ-4 та повітряного теплообмінника ТВ-33,33.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Теплогенератор ГТУ-4 та теплообмінник ТВ-33,33 в технологічному тандемі призначені для використання в складі зернових комплексів для сушіння зерна, сушильних камер та для опалення промислових приміщень.

Теплогенератор ГТУ-4 (рис. 1, табл. 1) призначений для спалювання твердого біопалива, отримання високотемпературного повітря із супутніми продуктами горіння твердого біопалива і примусової подачі його в теплообмінник ТВ-33,33.

Таблиця 1 – Технічна характеристика теплогенератора ГТУ-4

Найменування показників	Значення показників
Діапазон регулювання теплової потужності, МВт	Від 1,0 до 4,5
Система подачі свіжого повітря в топку:	
- робочий орган, тип	Вентилятор, радіальний
- потужність та кількість електродвигунів приводу вентилятора, кВт х шт	5 x 2
Потужність електродвигунів (паспортна), кВт	10,75

У базову комплектацію теплогенератора для сушіння зерна в зернових сушарках входять: корпус, топка, 2 вентилятори подачі свіжого повітря в камеру спалювання палива, газохід для з'єднання із теплообмінником, дверцята для завантаження рубаних дров, два циліндричні люки-вікна для завантаження пелет з бункера-живильника, колосникове днище, шафа управління із системою автоматичного регулювання температури. У нижній частині теплогенератора для активації процесу горіння пелет встановлені шнеки.

Повітряний теплообмінник ТВ-33,33 (рис. 2) призначений для отримання прогрітого до необхідної температури чистого від продуктів горіння повітря. В основі конструкції – первинна та вторинна

камери теплообміну. По зовнішньому периметру первинної камери розміщені пластини теплообміну. Вторинна камера розміщена на рамі. У верхній передній частині вторинної камери теплообміну розміщений димохід. Для скидання теплових газів, які перевищують встановлену температуру, у верхній частині корпусу теплообмінника встановлено вентилятор. Завдяки конструкції забезпечується нагрівання топковими газами та продуктами горіння ізольованих у каналах теплообмінника повітря. Для відведення із внутрішньої камери диму та інших супутніх продуктів горіння теплообмінник обладнано димоходом та димососом (табл. 2).

Технологічний принцип роботи теплогенератора ґрунтується на спалюванні твердого біопалива органічного походження і отриманні топкових газів, які мають небажані домішки. Топкові гази спрямовуються в теплообмінник, а з нього – в зернову сушарку. Тверде паливо – колоті дрова завантажуються в ручному режимі в топку через дверцята. Для забезпечення процесу горіння теплогенератор укомплектований двома радіальними вентиляторами. У нижній частині топка обладнана колосниковим днищем. Під час проходження через технологічні канали відбувається нагрівання топковими газами чистого повітря. Топочні гази, які віддали своє тепло, видаляються з теплообмінника димососом. Отриманий теплоагент теплообмінник спрямовує до розподільника зерносушарки. З нього чистий теплоагент двома потужними вентиляторами подається в модуль сушарки (рис. 3).

У разі перевищення допустимої температури всередині теплообмінника в аварійному режимі вмикається витяжний вентилятор. Контроль температурних режимів теплогенератора, теплообмінника і сушарки встановлюється автоматизованою системою (рис. 4).

Визначення якості функціонування теплогенератора ГТУ-4 та теплообмінника ТВ-33,33 проведено під час їх використання згідно з призначенням – виробленні та подачі теплоагента в зернову сушарку модульного типу, яка працювала в складі зерносушильного комплексу під час сушіння зерна кукурудзи. Теплогенератор працював у режимі цілодобового спалювання твердого біопалива – коротко нарубаних дров.

Теплоагент – нагріте повітря, транспортувалось із теплообмінника у зернову сушарку двома вентиляторами, приводні електродвигуни яких мали потужність по 45 кВт. Сушарка виконувала сушіння

Таблиця 2 – **Технічна характеристика повітряного теплообмінника ТВ-33,33**

Найменування показників	Значення показника
Площа теплообміну, м ²	394
Витрата повітря нагнітального вентилятора, м ³ /с	33,33
Температура первинного повітря, °С	До 500
Температура повітря, яке надходить із теплообмінника в сушарку, °С	До 120
Вентилятори подачі теплоагента в сушарку:	
- кількість та потужність, шт. х кВт	2 х 45
<i>Димосос</i>	
Потужність та кількість вентиляторів димососа, кВт х шт	5 х 1
Потужність електродвигуна приводу вентилятора аварійного скидання температури, кВт	3



Рисунок 2 — **Повітряний теплообмінник ТВ-33,33 (на фото – на передньому плані)**



зерна кукурудзи з 22 до 16 % з продуктивністю до 350 т/добу.

Експлуатаційні випробування теплогенератора ГТУ-4 з теплообмінником ТВ-33,33 проведені в тандемі із двомодульною зерновою сушаркою, яка виконувала сушіння зерна кукурудзи. Водночас, умови роботи, які в значній мірі впливають на ефективність вироблення і ефективність передачі теплоагента в зерносушарку – температура навколишнього середовища, вологість і швидкість повітряних мас, атмосферний тиск, загалом були задовільними і максимально сприяли виробленню та транспортуванню до сушарки. За результатами випробувань встановлено, що теплогенератор ГТУ-4 забезпечує якісне спалювання коротких дров твердопаливних порід вологістю 15 %. На вході в теплообмінник температура повітря досягає 500 °C, а в сушарку – до 120 °C (табл. 3).

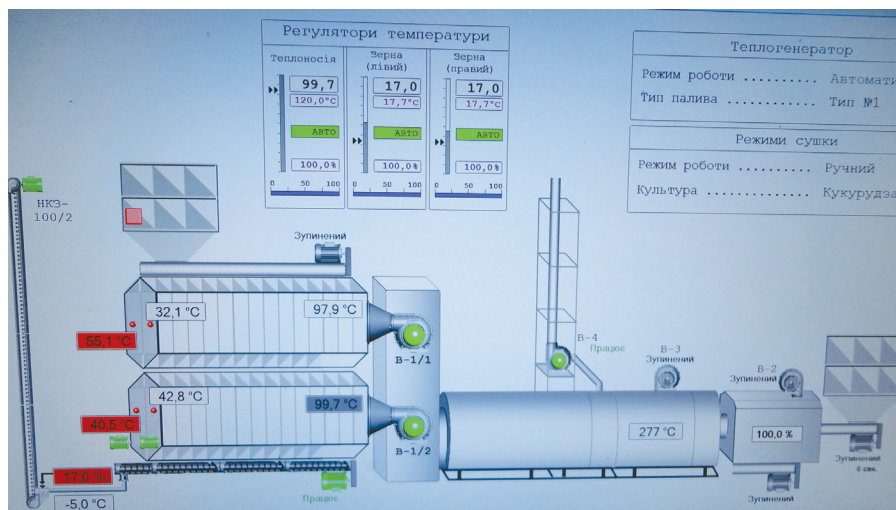


Рисунок 4 — Монітор автоматизованої системи зерносушильного комплексу

Таблиця 3 – Якість роботи теплогенераторного комплексу

Найменування показників	Значення показників
Температура нагрітого повітря, °C	500
Температура повітря, яке подається для сушіння зерна кукурудзи, °C	118-119
Нагнітання теплоагента із теплообмінника в сушарку, м³/с	33,33
Без сторонніх запахів, не властивих для зерна після його сушіння	Сторонніх запахів, не властивих для висушеного зерна немає
Вологість зерна після сушіння, %	16,0



Рисунок 3 — Теплогенератор та теплообмінник в складі зерносушильного комплексу

Аналізування результатів експлуатаційного оцінювання свідчить, що теплогенератор з теплообмінником забезпечують вироблення теплоагента на рівні 3,44 Гкал/год. Це дає змогу двомодульній сушарці виконувати сушіння зерна кукурудзи з продуктивністю 350 т за добу (за умови зниження вологості зерна на 6 % – з 22 до 16 %). За такої теплопродуктивності і температури навколишнього середовища +10 °C витрати дров становлять 500 кг/год., а питомі витрати палива на вироблення теплоагента склали 145 кг/Гкал. Споживана потужність склала 99,8 кВт, а питомі витрати електроенергії – 29 кВт*год/Гкал Обслуговують комплекс оператор зерносушиль-

ного комплексу та працівник із завантаження дров у топку теплогенератора.

Отримані результати свідчать, що затрати праці під час експлуатації теплогенератора з теплообмінником під час вироблення і подачі теплоагента в зернову двомодульну сушарку становлять 0,58 люд. × год/Гкал. Прямі експлуатаційні витрати на отримання 1 Гкал тепла склали 460,84 грн. У їхній структурі витрати на паливо займають 48,5 %.

Оцінка конструкції теплогенератора ГТУ-4 і повітряного теплообмінника ТВ-33,33 засвідчила про їхні позитивні особливості:

1. Конструкційне виконання і технічні параметри дають змогу спалювати в теплогенераторі як дрібно- (пелети, подрібнена солома, відходи від очищення зернових, лушпиння соняшника) так і крупнофракційне тверде паливо – колоти дрова, відходи деревообробного виробництва.

2. Система управління в автоматичному режимі регулює режим роботи – температуру в топці і на виході з теплогенератора, що важливо для отримання температури в широкому діапазоні для сушіння зерна.

3. Моноблочне виконання, конструкція і технічні параметри теплообмінника отримують теплоагент у режимі високої продуктивності.

4. Оригінальна конструкція теплообмінника отримує чистий від топкових газів та інших супутніх продуктів горіння теплоагент.

5. Завдяки використанню термостійкого металу теплогенератор і теплообмінник стійкі до дії високої позитивної технологічної температури. Це, зі свого боку, має позитивний вплив на збільшення термінів служби.

Згідно зі стандартом ДСТУ EN 60204-1:2019 встановлено, що теплогенератор ГТУ-4 і теплообмінник ТВ-33,33 відповідають вимогам Технічного регламенту з безпеки низьковольтного електричного обладнання.

Теплогенераторний комплекс задовільно «вписується» в склад зерносушильних комплексів на базі зернових сушарок інших підприємств-виробників і забезпечує їхню продуктивність сушіння зерна, яка узгоджена з теплопродуктивністю комплексу в 4000 кВт.

Застосування в складі зерносушильних комплексів теплогенераторів типу ГТУ-4 з використанням в них енергоносієм біопалива на фоні дефіциту природного газу в Україні відповідає сучасним актуальним потребам під час сушіння зерна.

Відповідно до теплової продуктивності теплогенераторний комплекс відповідає потребам малих та навіть середніх зерновиробних господарств.

ВИСНОВКИ

Теплогенераторний комплекс на базі біотеплогенератора ГТУ-4 та теплообмінника ТВ-33,33 забезпечує спалюванням дров твердих порід вироблення тепла на рівні 3,44 Гкал/год (4000 кВт). Комплекс адаптований до роботи з двомодульними зерновими сушарками і за умови зниження вологості зерна з 22 до 16 % забезпечує продуктивність сушіння зерна кукурудзи на рівні 350 т/добу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Занько М. Теплогенератори на біомасі: ефективно, продумано, економно // «Зерно», – 2015, – №11. Стор. 136-139.
2. Кравчук В., Занько М., Лисак О. Дослідження теплогенераторів ТГБ на біопаливі під час обігрівання приміщень та сушінні насіння ріпака // «Техніка і технології АПК», – 2017, – №5. Стор. 31-38.
3. Занько М. Теплообмінники повітряні вертикальні серії «КПП» // «Пропозиція», – №11, – 2021. Стор. 180-185.
4. Занько М. КЗС-10 на біопаливі: ефективне ведення бізнесу // «Пропозиція», – №3, – 2016. Стор. 184-187.
5. Занько М. «Новий – нові підходи, нові можливості» // «Пропозиція», – №2, – 2022. Стор. 180-185.
6. Занько М. Шляхетна шахта // «ЗЕРНО», – №3, – 2019. Стор. 183-185.
7. ДСТУ EN 60204-1:2019 «Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60204-1:2018; IDT; IEC 60204-1:2016, MOD).» - Київ. - ДП «УкрНДНЦ». - 90 с.

SUMMARY

The article presents the results of the examination of the design and operational tests of the heat generator complex as part of the bioheat generator and heat exchanger produced by the BUDAGROPLYUS state-owned enterprise under the conditions of the forest-steppe zone of Ukraine.

УДК 631.334

Однопрохідний посівний комплекс Mzuri Pro-Til

Литовченко О. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті наведена інформація про агрегат Mzuri Pro-Til 3T - однопрохідний посівний комплекс для висіву широкого спектра сільськогосподарських культур та технологію смугового обробітку ґрунту Pro-Til. Технологія Pro-Til передбачає одночасне виконання за один прохід 6-ти послідовних операцій: перерізання рослинних решток, глибокий обробіток ґрунту, внесення добрив, ущільнювання, сівбу, прикочування, прицепну обробку поверхні пружинно-пальцевою бороною агрегатом Mzuri Pro-Til 3T.

Ключові слова: посівний комплекс, Mzuri Pro-Til 3T, технологія Pro-Til.

ВСТУП

Пошук способів, які допомогли б зробити агро-виробництво більш ефективним та прибутковим і водночас менш затратним, — процес неперервний. Кожне господарство обирає для себе ті технології, що найкраще підходять до його умов.

Монополія традиційних способів обробітку ґрунту останнім часом на теренах України поступово зменшується. Їх просувають досить поширені в багатьох аграрних країнах світу — mini-till, no-till та strip-till.

І якщо так званий ноу-тілл (no-till) українські аграрії використовують вже досить давно та активно, то на стріп-тілл (strip-till) — поки що звернули увагу лише окремі господарства.

Фахівці УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого понад 15 років досліджують найбільш поширені в Україні

системи обробітку ґрунту (традиційна, консервувальна, мульчувальна, mini-till, strip-till та інші) для визначення оптимального рівня агротехнічних умов для вирощування зернових культур з урахуванням їхніх біологічних особливостей та в різних ґрунтово-кліматичних зонах. У продовження науково-випробувальної діяльності та для визначення перспективних шляхів технологій в рослинництві фахівці інституту в рамках співпраці з компанією ТОВ «Мзури Тех» почали дослідження технології — strip-till за технологією фірми «Mzuri» — Pro-Til.

Ця технологія передбачає одночасне виконання за один прохід 6-ти послідовних операцій (рис. 1): перерізання рослинних решток, глибокий обробіток ґрунту, внесення добрив, ущільнювання, сівбу, прикочування, точну обробку поверхні пружинно-пальцевою бороною агрегатом Mzuri Pro-Til



Посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3T

3Т. Цей агрегат може бути використаний майже на всіх видах ґрунтів та забезпечує висів великого спектру насіння.

ТЕХНІЧНИЙ ОПИС АГРЕГАТУ MZURI PRO-TIL 3Т

Агрегат містить загальну раму (рис. 2), сницю з причіпним пристроєм, робочі органи – прорізні диски; глибокорозпушувальні лапи; ущільнювальні колеса; блок секцій для сівби зернових культур у складі лапи з висівного сошника; прикочувальні ролики; бункер; систему живлення технологічними матеріалами у складі блоків виділення, транспортування і укладання добрив та насіння; вентилятор, гідравлічну систему, пружинно-пальцеву борону, маркери, блок секцій для сівби технічних культур та комп'ютер налаштувань (табл. 1).

ПРИНЦИП РОБОТИ

Пересуваючись по полю, посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3Т виконує глибоке розпушування, піднімаючи вологу з нижніх шарів ґрунту і одночасно вносячи добрива по всій глибині обробки прикореневої зони. Далі, висівний сошник висіває насіння на задану глибину. Наприкінці прикочувальні ролики, ущільнюють ґрунт для оптимального контакту аерованого ґрунту з насінням.



Рисунок 1 — Технологічні операції, які робить сівалка за один прохід



Рисунок 2 — Загальний вигляд рами сівалки

Таблиця 1 – Основні робочі органи агрегату Mzuri Pro-Til 3Т



Комп'ютер налаштувань RDS ARTEMIS

Оператор може керувати і контролювати всі процеси висіву, перебуваючи в кабіні трактора.

Продовження таблиці 1

 Прорізні диски	Монтуються на незалежну раму та притискаються пружинами. Їхній напрямок обертання і кут атаки гарантують видалення залишків з оброблюваного пояса і підготовку ґрунту для роботи розпушувальних елементів
 Глибкорозпушувальні лапи	Загальна кількість – 9 штук. Розміщені в два ряди – в передньому ряду 4 шт., в задньому – 5. Крок установки в ряду 66,5 см. Обробляють ґрунт на глибину до 25 см та ширину 12 см. У задній частині лапи розміщено аплікатор для внесення добрив.
 Ущільнювальні колеса	Ущільнюють ґрунт в обробленій смузі
 Блок секцій висівних сошників	Містить 9 сошників, розміщених у два ряди. Секція сошника має гідравлічне притискання для точного копіювання поверхні. Можливе індивідуальне регулювання глибини.
 Прикочувальні ролики	Регулюють глибину висівного сошника. Забезпечують оптимальний контакт висівного насіння з ґрунтом.

Продовження таблиці 1

 Бункер сівалки	Місткість 3600 л. включає два відсіки – зерновий і добривний у співвідношенні 60/40 відсотків. Бункер забезпечений системою самопливного очищення.
 Турбіна з гідравлічним приводом	«Серце» агрегата приводить у рух повітряні потоки, які управляють висівом насіння та добрив, оптимізують завдяки підігріву режим вологості насіння та сприяють якості їхнього висіву
 Пружинно-пальцева борона	Виконана зі спарених прутиків завдовжки 70 см та завтовшки 10 мм, зв'язаних у місці защемлення пружинними демпферами, протилежні кінці пальців виконано зігнутої конфігурації

Управляють посівним комплексом Mzuri Pro-Til з кабіни трактора комп'ютером RDS Artemis. Оператор має можливість контролювати всі процеси висіву, зокрема регулювання норми внесення добрив, висів насіння, тиск прикочу вальних роликів тощо.

Лапи розпушувача і прикочувальні ролики в рядках, розташовані зі зсувом на півкроку установки (в шаховому порядку), що навіть на великій кількості післязбиральних залишків легко проходять між ними. Завдяки гідравлічній системі лапи глибоко розпушувача та посівні сошники кожної секції забезпечують оптимальний тиск на ґрунт і, відповідно, рівномірну глибину висіву та відмінний контакт насіння з ґрунтом.

Дозують насіння електричними двигунами, стабільність обертання яких сприяє кращій якості сівби.

Робоча швидкість комплексу залежно від умов знаходиться в межах 6-13 км/год, а витрати палива 10-16 л/га.

ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПОЛЯХ УКРНДІПВТ ІМ. Л. ПОГОРІЛОГО

Для проведення експертизи технології Pro-Til на базі агрегата Mzuri Pro-Til 3T в зоні Лісостепу України в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого було сформовано план експериментів та проведена сімба ярого ячменю на площі посіву 32 га. Порівняння результатів було виконано з традиційними сівалками. Результати досліджень представлені у рубриці Фокус тести (стор. 46-47).

SUMMARY

The article provides information about the Mzuri Pro-Till 3T unit - a single-pass sowing complex for sowing of a wide range of agricultural crops and strip tillage technology Pro-Til. The Pro-Til technology involves the simultaneous execution of 6 consecutive operations in one pass: cutting plant remains, deep tillage, fertilizing, compaction, sowing, rolling, surface treatment with a spring-finger harrow by the Mzuri Pro-Till 3T unit.

XXII Міжнародна наукова конференція «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій» в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого



Бабинець Т., канд. екон. наук,
Литовченко О., (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті наведено інформацію про XXII Міжнародну наукову конференцію «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій», яка була проведена УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого у вересні 2022 року.

Ключові слова: конференція, сільськогосподарська техніка, технології, енергозбереження, доповідь, виступ.

23 вересня 2022 року в Державній науковій установі «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого» відбулася уже традиційна **XXII Міжнародна наукова конференція «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій»**. Форма участі у конференції була змішаною: безпосередня та дистанційна. Захід пройшов під егідою Міністерства аграрної політики та продовольства України.

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ, теж традиційно, включала три напрямки:

- *Сільськогосподарська техніка і обладнання: прогнозування, конструювання, випробування;*
- *Новітні технології в АПК: дослідження та управління;*
- *Енергозбереження та альтернативна енергетика.*

У роботі конференції взяли участь понад 45 учасників з України та зарубіжних країн (Болгарії, Латвії, Казахстану тощо).

Міністерство аграрної політики та продоволь-

ства України на заході представляли:

- *Дмитрасевич Маркіян Орестович* – заступник Міністра;
- *Кобзистий Максим Олександрович* – начальник Управління аграрної інфраструктури;
- *Минка Андрій Павлович* – канд. с.-г. наук, начальник відділу інженерно-технічного та наукового-забезпечення.

Конференцію відкривав директор УкрНДІПВТ



Рисунок 1 — Відкриття конференції
директором УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,
канд. екон. наук Станіславом Халіним

ім. Л. Погорілого, кандидат економічних наук Станіслав Халін. Він привітав учасників конференції, подякував усім за присутність, незважаючи на непрості обставини у країні, та відзначив важливість подібних наукових заходів, які дають змогу науковцям з різних країн обговорити важливі та актуальні питання агропромислового комплексу, поділитися досвідом та новими досягненнями.

З вітальним словом до учасників конференції звернувся заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Маркіян Дмитрасевич (рис. 2). Він зазначив, що науковцям, заводам-виробникам та представникам міністерства потрібно об'єднуватися та налагоджувати тісну співпрацю. Науку необхідно інтегрувати у сучасне виробництво, що дасть змогу впроваджувати інноваційні технології, новітні розробки та технологічні підходи і задовольнити актуальні потреби агропромислового комплексу України. Заступник Міністра наголосив, що зараз в Україні дуже гостро стоїть питання гуманітарного розмінування та очищення сільськогосподарських земель від вибухонебезпечних предметів. Сьогодні ми зіткнулися з безпрецедентною ситуацією із забруднення наших територій, зокрема земель сільськогосподарського призначення. Поряд із відновленням фінансової спроможності українських аграріїв, налагодженням логістичних ланцюжків для експорту агропродукції не менш пріоритетним є питання рекультивації сільськогосподарських угідь і відновлення їхньої родючості. Маркіян Орестович запропонував науковцям та фахівцям активно долучатися до цієї проблеми, оскільки їхні наукові дослідження та розробки допоможуть з її вирішенням.

Також з вітальними словами до учасників конференції звернулися (рис. 3-5):

- від Національної академії аграрних наук України академік НААН, головний учений секретар Валерій Адамчук,
- від Міністерства освіти і науки України представник Науково-методичного центру вищої та фахової передвищої освіти Володимир Шевченко,
- від Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» генеральний директор, доктор економічних наук, професор Юрій Зайцев,
- начальник відділу Державної регуляторної служби України в західному регіоні Ігор Кузьмінський.

З доповідями на конференції виступили представники таких зарубіжних організацій: Русенський університет ім. Ангела Кинчева, Болгарія; Науково-виробничий центр агроінженерії, Казахстан; ТОВ «Центр сертифікації та тестування», Латвія.

Далі конференція продовжилась доповідями



Рисунок 2 — Виступ заступника Міністра аграрної політики та продовольства України Маркіяна Дмитрасевича



Рисунок 3 — Виступ академіка НААН України, головного ученого секретаря Валерія Адамчука



Рисунок 4 — Виступ генерального директора Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», д-р екон. наук, проф. Юрія Зайцева



Рисунок 5 — Виступ начальника відділу Державної регуляторної служби України в західному регіоні Ігоря Кузьмінського

фахівців та науковців, які були присвячені інженерним інноваційним дослідженням у галузі машинобудування, конструювання та випробування техніки для АПК; перспективним новітнім технологіям вирощування сільськогосподарських культур та обробі ґрунту; питанням енергозбереження та використанню альтернативних джерел палива (рис. 6).

Всього у роботі конференції зареєструвалися та взяли участь понад 45 учасників. Серед них представники таких вітчизняних науково-дослідних установ: Інституту технічної теплофізики НАН України; Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»; Інституту відновлюваної енергетики НАН України; Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України; Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН; Харківської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; Південно-Української філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; навчальних закладів: Національного університету біоресурсів і природокористування України; Полтавського державного аграрного університету; ВСП «Немішаївський фаховий коледж НУБіП України»; Львівського національного університету природокористування; Державного біотехнологічного університету (м. Харків); Національного університе-



Рисунок 6 — Доповідь д-ра техн. наук, проф. НУБіП України Геннадія Голуба «Відновлювана енергетика в аграрному виробництві»

ту водного господарства та природокористування (м. Рівне); ДВНЗ «Національний лісотехнічний університет України» (м. Львів); Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»; Центральноукраїнського національного технічного університету (м. Кропивницький); Білоцерківського національного аграрного університету; Національного транспортного університету (м. Київ); вітчизняних заводів: Заводу колісних систем «Консіма»; компанії



Рисунок 7 — Учасники конференції. Фото на згадку

Мзурі Україна; Січеславського тракторного заводу; Харківського тракторного заводу; ТзОВ «Жовківський племптахорепродуктор».

Усього за час роботи конференції було заслухано, обговорено та схвалено сорок доповідей.

За результатами представлених доповідей та їхнього обговорення учасниками XXII Міжнародної наукової конференції «Науково-технічні засади розробки, випробування та прогнозування сільськогосподарської техніки і технологій» відзначено актуальність проведених досліджень та важливість їхніх результатів як для сільськогосподарського ма-

шинобудування, так і для аграрного виробництва, підвищення їхньої ефективності, забезпечення безпеки праці, екологічної та енергетичної безпеки.

SUMMARY

The article provides information about the XXII International Scientific Conference «Scientific and Technical Principles of Development, Testing and Forecasting of Agricultural Machinery and Technologies», which was held by UkrNDIPVT named after L. Pogorily in September 2022.

УДК 001. 32

XXIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки»

Войтюк Д., чл.-кор. НААН, професор,
Гуменюк Ю., канд. техн. наук, доцент, **Волянський М.**, доцент,
(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Стаття присвячується 122-й річниці від дня народження Петра Мефодійовича Василенка – видатного вченого в галузі агроінженерної науки, корифея землеробської механіки, академіка ВАСГНІЛ, академіка НААН України, академіка РАСГН, члена-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора, лауреата найвищої нагороди у галузі механізації та електрифікації сільського господарства – Золотої медалі імені академіка В. П. Горячкіна.

Ключові слова: академік П. М. Василенко; землеробська механіка, конференція; наука; техніка; дослідження.

ВСТУП

16-18 жовтня 2022 року у Житомирському агротехнічному фаховому коледжі відбулася XXIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки», присвячена 122-й річниці з дня народження видатного вченого в галузі землеробської механіки, академіка ВАСГНІЛ, РАСГН, УААН України, член-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора, лауреата найвищої нагороди в галузі механізації та електрифікації сільського господарства – Золотої медалі імені академіка Горячкіна В. П. – Петра Мефодійовича Василенка.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

У роботі конференції взяли участь представники

навчальних закладів та науково-дослідних інститутів. Серед них академіки НААН, члени-кореспонденти НААН, доктори і кандидати наук, професори і доценти, наукові співробітники, а також молоді науковці, аспіранти та студенти (рис.1).

Конференція проходила в очному та дистанційному режимах.

Відкрив конференцію ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України Станіслав Миколайович Ніколаєнко (рис. 2). Він повідомив про визначні досягнення академіка Петра Мефодійовича Василенка у галузі землеробської механіки і їхнє значення у сучасних умовах агропромислового виробництва та сільськогосподарського машинобудування, який впродовж 70 років плідної науково-педагогічної

діяльності зробив вагомий внесок у розробку наукових основ землеробської механіки, використання фундаментального математичного апарату для розроблення проблем сільськогосподарської техніки, підготовки і виховання інженерних та наукових кадрів. Його наукові праці цитуються в США, опубліковані в Болгарії, Словаччині, Румунії, Франції, Китаї. А в опублікованій, наприкінці XX століття, Американським Біографічним Інститутом (ABI) книзі «700 біографій найвидатніших людей планети цього століття», чий персональні наукові розробки, гуманітарні ідеї або політична діяльність значно вплинули на розвиток світової цивілізації – ім'я академіка Василенка Петра Мефодійовича стоїть поряд з іменами багатьох видатних вчених.

Зі вступним словом виступив виконавчач обов'язків Голови Житомирської обласної ради, кандидат економічних наук Володимир Васильович Ширма (рис. 3). Він привітав учасників конференції, проінформував про здобутки Житомирщини в агропромисловому секторі та проблеми у теперішніх умовах і побажав плідної роботи.

З великою зацікавленістю була заслухана доповідь канд. техн. наук, проф., чл.-кор. НААН, учня академіка П. М. Василенка Войтюка Д. Г. (рис.4) – «Академік Василенко П.М. – видатна наукова постать другого тисячоліття» (Національний університет біоресурсів і природокористування України). Він розкрив життєвий та творчий шлях видатного вченого академіка Петра Мефодієвича Василенка, який народився 17 жовтня 1900 року в селі Мигія Первомайського району Миколаївської області в неможливій селянській сім'ї і прожив складне, але яскраве життя, не доживши до свого сторіччя півтора року (помер 21.04.1999 р.).

Оцінюючи всю багаторічну діяльність академіка П.М. Василенка, той фундаментальний внесок, який він додав у розвиток сільськогосподарської техніки і, зокрема, в розвиток таких наукових дисциплін, як сільськогосподарське машинознавство та сільськогосподарська механіка, дає підставу вважати його одним з основоположників такої наукової дисципліни, як сільськогосподарська механіка в Україні.

За видатний науковий внесок у розвиток землеробської механіки рішенням Президії ВАСГНІЛ П. М. Василенку 7 грудня 1977 року було присудже-



Рисунок 1 — Президія конференції



Рисунок 2 — Виступ ректора НУБіП України, до-ра пед. наук, проф., акад. НАПН України Ніколаєнка С.М.



Рисунок 3 — Виступ в. о. Голови Житомирської обласної ради, канд. екон. наук Ширми В. В.

но Золоту медаль імені В. П. Горячкіна – найвищу нагороду цієї академії в галузі механізації і електрифікації сільського господарства.

На жаль, багаторічну працю видатного вченого Петра Мефодійовича Василенка було відзначено невеликою кількістю урядових нагород, серед яких



Рисунок 4 — Виступ канд. техн. наук, проф., чл.-кор. НААН Войтюка Д.Г.

один орден «Знак пошани» (1948 р.), Почесна грамота Президії Верховної Ради УРСР (1980 р.), медалі: «Винахідник СРСР», «Ветеран праці», 2 бронзові медалі ВДНГ СРСР, «В пам'ять 1500-річчя Києва», «50 років Перемоги у Великій Вітчизняній війні» та «50 років визволення України». У 1995 році Указом Президента України вченого було нагороджено Почесною відзнакою Президента України із врученням медалі.

На пошану академіка Петра Мефодійовича Василенка на Алеї Слави видатних вчених НУБіП України встановлено його погруддя, видано низку книг про його життя та наукову діяльність.

Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, яку він очолював багато років, тепер носить його ім'я. На кафедрі створено музей, більшість експонатів якого свідчать про видатну роль академіка П. М. Василенка. Нещодавно внук, Василенко Олександр Володимирович, передав музею сімейні реліквії: Золоту медаль імені В. П. Горячкіна, книжкову шафу та робочий стіл, за яким працював його видатний дідусь.

На корпусі №7 НУБіП України, в якому розташована кафедра, де вчений працював, встановлено меморіальну дошку. Вшановуючи пам'ять видатного вченого в галузі землеробської механіки, Кабінет Міністрів України 12 травня 2004 року присвоїв його ім'я Харківському Національному технічному університету сільського господарства.

Благородна справа видатного вченого П. М. Василенка продовжується у численних наукових працях його учнів та послідовників. Його учні створили вже власні наукові школи, які плідно працюють у незалежній Україні, забезпечуючи подальший розвиток науки із землеробської механіки та інженерно-технічного забезпечення сільськогосподарського виробництва країни.

Пам'ять, яку залишив по собі академік П.М. Васи-



Рисунок 5 — Виступ д-ра техн. наук, проф., акад. НААН Адамчука В.В.

ленко, слугує для всіх, хто мав щастя з ним спілкуватися і близько його знати, невичерпним джерелом творчості та натхнення, прикладом самовідданого служіння науці.

Далі зацікавленість викликали наукові доповіді:

- Адамчука В. В., д-ра. техн. наук, професора, академіка НААН – «Три пріоритети ІМА» (Інститут механіки і автоматики агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України), який визначив пріоритетні напрями розвитку створеного інституту (рис. 5);

- Ладики В. І., д-ра. с.-г. наук, професора, академіка НААН і Зубка В. М., д-ра техн. наук, професора «Проблеми відповідності обсягів аграрного виробництва можливостям сучасної техніки» (Сумський національний аграрний університет), які висвітлили і науково обґрунтували проблеми, які мають місце в аграрному виробництві у відповідності його обсягів та технічних можливостей;

- Братішка В. В., д-ра техн. наук, с.н.с. – «Ультразвукова дезінтеграція рослинної біомаси в технологіях біопалив другого покоління» (Національний університет біоресурсів і природокористування України), в якій розкриті процеси, що мають місце в технологіях біопалив;

- Кравчука В. І., д-ра техн. наук, професора, академіка НААН – «Інформаційно-технологічні аспекти дослідження потокового гарантовано-адаптивного управління обробіткою ґрунту» (Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків), у якій за результатами проведених досліджень розроблено гіпотезу, структурну схему та обґрунтовано узагальнену матричну форму запису рівнянь для потокового гарантовано-адаптивного управління обробіткою ґрунту залежно від впливу вхідних параметрів електронної агротехнологічної карти та зовнішніх факторів;

- Грабара І. Г., д-ра техн. наук, професора – «До-



Рисунок 6 — Виступ д-ра техн. наук, професора Пилипаки С. Ф.

слідний зразок електротрактора особливо малого класу» (Подільський національний університет), який ознайомив з дослідним зразком електротрактора особливо малого класу, його застосуванням, характеристиками, перевагами та недоліками;

- Пилипаки С. Ф., д-ра. техн. наук, професора (рис. 6) – «Особливості формування витків шнеків із листових заготовок» (Національний університет біоресурсів і природокористування України), в якій продемонстровано методику розрахунку та побудови витків шнека із листових заготовок, що має практичне значення для їх виготовлення;

- Борака К. В., д-ра. техн. наук, доцента – «Підвищення довговічності робочих органів ґрунтообробних машин» (Житомирський агротехнічний фаховий коледж), у якій висвітлив аналіз умов роботи робочих органів ґрунтообробних машин та шляхи збільшення ресурсу їхньої роботи;

- Хмельовського В. С., д-ра техн. наук, професора (рис. 7) – «Інженерна точка зору кратності годівлі ВРХ» (Національний університет біоресурсів і природокористування України), який обґрунтував кратність годівлі ВРХ з інженерної точки зору;

Наступним була робота секцій конференції.

ВИСНОВКИ

Учасники конференції відзначили високий рівень її організації та проведення, дякували організаторам, професору, члену-кореспонденту НААН Войтюку Дмитру Григоровичу за його наполегливу, невтомну працю в популяризації наукового доробку академіка Петра Мефодійовича Василенка.

Вирішили, наступну XXIV міжнародну наукову конференцію «Сучасні проблеми землеробської механіки» присвячену 123-й річниці з дня народження



Рисунок 7 — Виступ д-ра техн. наук, професора Хмельовського В. С.

видатного вченого у галузі землеробської механіки, академіка ВАСГНІЛ, РАСГН, УААН України, члена-кореспондента НАН України, доктора технічних наук, професора Петра Мефодійовича Василенка провести у 2023 році в Національному університеті біоресурсів і природокористування України з огляду на відзначення 125-річчя створення кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П. М. Василенка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Академік П. М. Василенко, яскравий погляд у майбутнє. – К.: Хай-Тек Прес, 2010. – 510 с.
2. Академік П. М. Василенко – корифей землеробської механіки в Україні. За ред. С. М. Ніколаєнка. – К.: Аграрна наука, 2015. – 264 с.
3. Введение в земледельческую механику / Василенко П. М. К.: Сільгоспосвіта, 1996. — 252 с.

SUMMARY

The paper is devoted to the 122th anniversary of the birth of Petro Mefodiyovych Vasylenko, an outstanding scientist in the field of Agroengineering Science, a leader of Agricultural Mechanics, Academician of VASHNIL, Academician of NAASU, Academician of RAAS, Corresponding Member of NANU, Doctor of Technical Sciences, Professor, a laureate of the highest award in the field of Mechanization and Electrification - the Gold Medal named after Academician V. P. Goriachkin.

Урожайність ярого ячменю за технологією PRO-TIL

Посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3T

Посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3T Select за один прохід проводить основний безвідвальний обробіток вузької смуги ґрунту, вносить добрива в шар оброблюваної смуги, перемішуючи з ґрунтом, проводить прикочування поверхні та висів насіння на встановлену глибину.

ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ. Робоча ширина захвату 3 м; габаритні розміри: транспортна довжина / ширина / висота – 6,5/ 2,95/ 2,9 м; вага 4500 кг; місткість бункера – 3600 л; співвідношення об'ємів добрива/насіння – (40:60) %; кількість рядів 9; відстань між центрами рядів – 33,3 см; ширина оброблюваної смуги – 12 см; ширина міжрядь – 23 см; дворядний сошник – 12 см; робоча швидкість від 6 до 15 км/год. Лапи глибокорозпушувача і посівні сошники з гідравлічним захистом від механічних пошкоджень. Насіння і добрива подаються вентилятором з гідравлічним приводом. Керування та контроль норми висіву і внесення добрив проводиться комп'ютером RDS Artemis.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ. Посівний комплекс Mzuri Pro-Til 3T Select поєднує в собі робочі органи для виконання різних технологічних операцій зокрема:

1) Розпушувальна лапа проводить основний безвідвальний обробіток ґрунту та вносить добрива в зоні рядка;

2) Прикочувальні колеса ущільнюють поверхню ґрунту;

3) Сошникова група обладнана анкерним сошником і



Протокол № 01-10-2022 від 12 вересня 2022 р.

Виробник – ТОВ «Мзури Тех»

Адреса: м. Харків, вул. Максимільяновська, буд. 8.

висіває насіння в дві стрічки в насінневі горизонти ґрунту на встановлену глибину;

4) Опорно-прикочувальні колеса ущільнюють надна-сінневі горизонти ґрунту в зоні висіву;

5) Штригельна борона (активується за необхідності) для вирівнювання поверхні ґрунту.

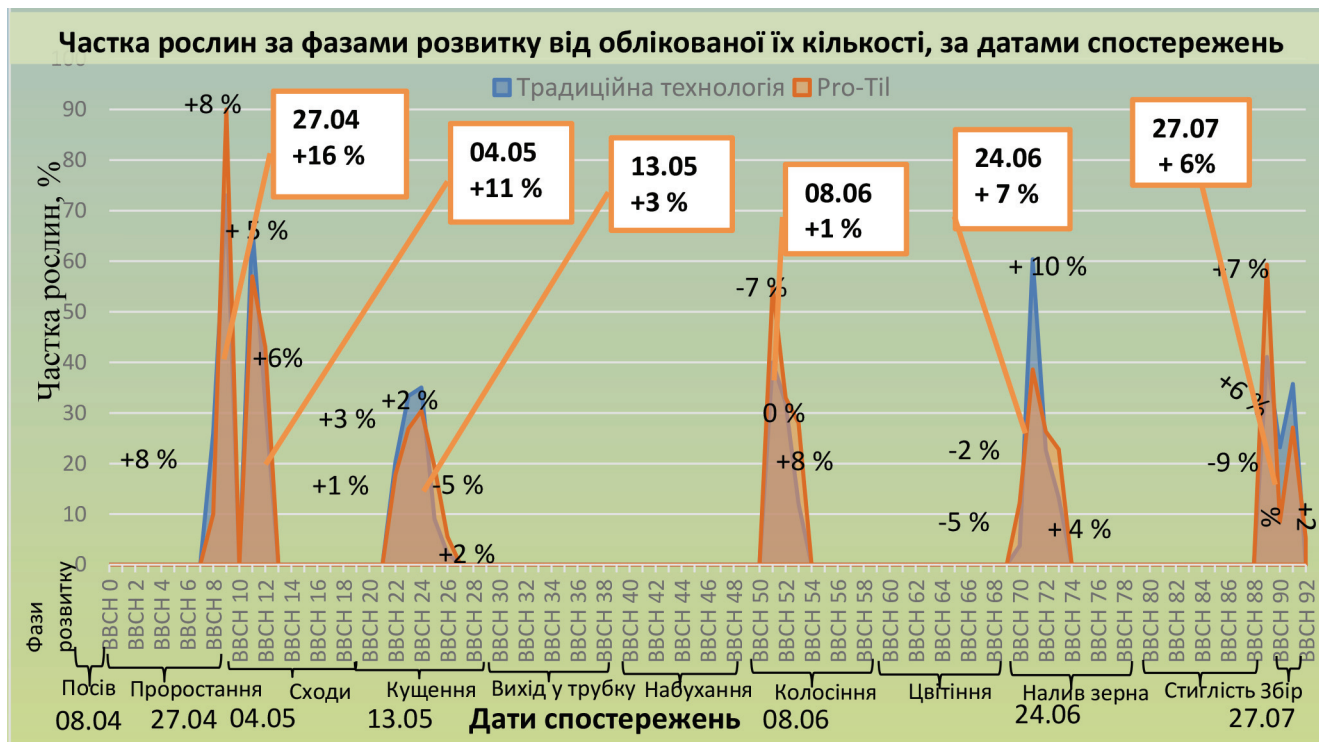
Глибокорозпушувальні органи із системою внесення добрив монтуються на фронтальній рамі, яка навішується спереду, а сошникова група разом із прикочувальними колесами на задній навісці.

Комплекс оснащений гідропневматичною системою регулювання притискного зусилля лапи та сошникової групи.

УМОВИ ЕКСПЕРИМЕНТУ. Площа посіву: 32 га (дві ділянки по 16 га). Насіння – ярий ячмінь, сорт Арістей, еліта, маса 1000 насінин 41,6 г. Мінеральні добрива – Карбамід (масова частка азоту 46 %). Установлена норма висіву насіння – 160 кг/га. Установлена норма внесення добрив – 80 кг/га. Попередник – соя. Попередній обробіток – осіннє лущення на глибину 3-4 см. Основний обробіток під попередній урожай (соя) – 4 варіанти (традиційна, консервувальна, мульчувальна, з елементами mini-till).



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ



Ілюстрація фаз розвитку за датами спостережень: традиційна технологія (а), технологія Pro-Til (б)

Проростання 27.04

Кушення 13.05

Стиглість 27.07V



а)

б)



а)

б)



а)

б)

КОМЕНТАРІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИПРОБУВАНЬ.

За темпами розвитку рослини ярого ячменю, висіяні за технологією Pro-Til, порівняно з традиційною технологією, характеризувались більш швидким досягненням наступної фази органогенезу. У ранніх періодах (проростання-сходи) частка більш розвинених рослин складала +11-16 %. У період (кушення-колосіння) негативний вплив високих температур та нестача вологи темпи дещо нівелювали відмінності (+1-3%), але в подальшому (налив-збір) технологія Pro-Til реалізувала свої переваги (+6-7%).

ВИСНОВОК. Посіви ярого ячменю 2022 за технологією Pro-Til в науково-дослідній сівозміні УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого порівняно з традиційною технологією підтвердили агротехнічну ефективність використання посівного комплексу Mzuri 3T Select.

Середня прибавка урожаю склала плюс 5 %, з на 30 % меншою її варіацією на фоні чотирьох систем попереднього основного обробітку 2021 р.

Протягом вегетації рослин за технологією відмічався стійкий тренд кращого розвитку рослин, чим підтверджується агротехнологічна ефективність комбінованого (за один прохід) виконання технологічних операцій посівним комплексом Mzuri 3T Select. Це і забезпечило прибавку урожаю.

Використання одного агрегата за технологією Pro-Til розрахунково скорочує витрати часу персоналу на обробіток 1 га на 25-30 %, а з урахуванням необхідного технологічного узгодження роботи трьох агрегатів і вирішення логістичних завдань у традиційній технології на практиці це може становити більше 150 %.



Відео випробувань
за qr-кодом



Міністерство аграрної
політики та продовольства
України



УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

ОРГАН ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТИПУ

ДОСТУПНІСТЬ



НЕУПЕРЕДЖЕНІСТЬ



ПРОЗОРІСТЬ

ОЦІНКА ТА ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ
в законодавчо регульованій сфері з метою введення в обіг
сільськогосподарських та лісгосподарських
тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин,
систем, складових частин та окремих технічних вузлів
(Постанова КМУ № 1367 від 28 грудня 2011 р.):

- ✓ Проведення випробування технічних засобів
- ✓ Оформлення інформаційних документів та прийняття рішення про підтвердження та видача сертифіката затвердження типу транспортного засобу (категорій T, C, R, S)

РЕЄСТРИ СЕРТИФІКАТІВ

затвердження типу транспортних засобів:

- ✓ серійного виробництва
- ✓ одиничних зразків та партій

ГАРАНТУЄМО:

- 📄 Легітимну діяльність у законодавчо регульованій сфері
- 📄 Конфіденційність інформації
- 📄 Супроводження на всіх етапах виконання
- 📄 Оперативну організацію проведення процедур оцінки відповідності



тел. +38(095) 418-95-64,
e-mail: ozt-ndipvt@ukr.net
web: www.ndipvt.com.ua

