



ndipvt.com.ua

МІЖНАРОДНИЙ ПРОЄКТ

Agro

№4 (5) грудень
2025

TestMachinery



AMAZONE

*Щасливого Різдва
та Нового року!*



ОНОВЛЕНИЙ САМОХІДНИЙ ОБПРИСКУВАЧ

Pantera 7004

МАНЕВРЕНІСТЬ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, НАДІЙНІСТЬ

Передплатний індекс в Україні - 49059

Головний експерт:
Тарас ВИСОЦЬКИЙ,
заступник Міністра
економіки, довкілля
та сільського госпо-
дарства України

Головний редактор:
Станіслав ХАЛІН,
канд. екон. наук,
доцент

Редакція:
Тетяна ГАЙДАЙ,
канд. техн. наук -
«Тенденції ЄС»

Андрій КОРОБКО,
д-р техн. наук - «Агро-
техніка та обладнання»

Надія МАЙДАНОВИЧ,
канд. геогр. наук -
«Інноваційні агротех-
нології»

Віктор ПОГОРІЛИЙ -
«АгроТест»

Іван БЕЗПАЛИЙ,
канд. с.-г. наук - «Сучас-
не тваринництво»

**Відповідальна за
випуск:**
Оксана ЛИТОВЧЕНКО
(095) 794-01-57

Реклама:
Антоніна ШУЛИК
(066) 511-89-77
agrotesting@ukr.net

Дизайн і верстка:
Оксана ЛИТОВЧЕНКО

**Літературний
редактор:**
Алла БІЛІЧЕНКО,
канд. пед. наук

Засновник і видавець:
УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

Видається за
інформаційної підтримки
**Міністерства економіки,
довкілля та сільського
господарства України**

**Свідectво
про державну
реєстрацію:**
серія KB № 15495-4067P
від 18.08.2009 р.

**Зареєстрований у сфері
друкованих медіа:**
Ідентифікатор медіа
R30-01907

Адреса редакції:
08654, Київська обл.,
Білоцерківський р-н,
смт Дослідницьке,
вул. Інженерна, 5
Тел: (044) 290-43-49
E-mail: agrotesting@ukr.net
Сайт: www.ndipvt.com.ua

Затверджено до видання
Вченою радою
УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого
(протокол 4 від 16.12.25 р.)

Підписано до друку
23.12.2025 р.

Наклад 5000 примірників

За зміст і достовірність
інформації у рекламних
публікаціях відповідальність
несе рекламодавець згідно
з законом України
«Про рекламу».

Редакція не завжди поділяє
позицію авторів публікацій.

©УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

ДЕРЖАВНИЙ АГРОВЕКТОР

«Зроблено в Україні»: Мінекономіки
провело рекордне розширення переліку
техніки з компенсацією 15% 6

Бюджет України на 2026 рік:
агросектор отримає 13,1 млрд грн
державної підтримки 7

Рекомендації ОЕСР щодо водних ресурсів:
Україна подала запит на приєднання 7

«Demine Ukraine Форум»: у Києві підбили
підсумки гуманітарного розмінування 8



АГРОТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ

Новітні самохідні штангові обприскувачі
Pantera 7004 10



Системи автоматизації процесу виробництва теплоагента сучасного теплогенерувального обладнання 14



Технології енергонезалежності: виробництво тріски мобільними комбінованими деревоподрібнювачами ... 36



ТЕНДЕНЦІЇ ЄС

«AGRITECHNICA-2025»: ера «розумної» ефективності та український виклик 20



Кліматично стійке землеробство: як українські вчені адаптують вирощування традиційних культур до глобального потепління..... 41



ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Енергетична незалежність із поля.....31



ОСОБИСТІСТЬ НОМЕРА

У пошуках істини: останній притулок Камілла Шиндлера.....45





Шановні аграрії, партнери та читачі!

Підсумовуючи цей непростий рік, хочу висловити щиру вдячність кожному, хто працює на українській землі та забезпечує продовольчу стійкість держави. Попри виклики воєнного часу, аграрний сектор зберіг стабільність, продемонструвавши незламність, інноваційність і готовність відповідати на потреби країни і світових ринків.

Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України у тісній співпраці з представниками аграрного бізнесу, науковими установами та виробниками техніки зосереджувало зусилля на декількох ключових напрямках.

Передусім – це відновлення та розширення експортних можливостей, включно з роботою над сталим функціонуванням альтернативних логістичних маршрутів і підтримкою експорту агропродукції до країн ЄС та інших партнерів.

Важливою складовою нашої спільної роботи стало впровадження програм підтримки аграріїв, зокрема інструментів кредитування, здешевлення страхування, стимулювання інвестицій у переробку, зрошення та оновлення технічного парку. Ми продовжили посилювати систему сертифікації та стандартизації сільськогосподарської техніки, забезпечуючи українським виробникам доступ до нових ринків і підвищуючи рівень безпеки та ефективності машин, що працюють у полі.

Не менш важливими є і подальші кроки, спрямовані на розвиток науково-дослідної бази, гармонізацію українського законодавства з нормами ЄС та підтримку інноваційних рішень, які дають нашим фермерам змогу залишатися конкурентоспроможними.

Напередодні Різдва Христового та Нового року хочу подякувати всім вам за самовіддану працю, витримку та віру у власну справу. Саме завдяки вам аграрний сектор залишається опорою української економіки та символом її стійкості.

Бажаю миру, безпеки, добробуту та щедрих урожаїв у новому році. Нехай Різдво принесе у ваші родини тепло та надію, а 2026 рік стане часом нових можливостей і перемог.

З повагою

Міністр економіки,
довкілля та сільського господарства України

Олексій СОБОЛЕВ



Міністерство економіки,
довкілля та сільського господарства України



Шановні читачі, колеги та партнери аграрної галузі!

Для мене велика честь звернутися до вас на сторінках цього видання та підбити підсумки 2025 року — року, який став важливим етапом у зміцненні позицій України на європейському ринку та в розвитку нашої системи технічного регулювання.

Цьогоріч Україна успішно пройшла один із ключових етапів на шляху до повноправної інтеграції в європейський економічний простір — офіційну перевірку відповідності у сфері «Свобода руху товарів». Це наближає українські технічні регламенти, стандарти та процедури оцінки відповідності до норм Євросоюзу, що безпосередньо впливає на аграрний сектор та його експортний потенціал.

Набули чинності оновлені тарифні умови торгівлі між Україною та ЄС, що передбачають розширення безмитних квот для аграрної продукції. Для наших виробників це — не просто полегшення експорту, а реальний доступ до розвинутого ринку на більш конкурентних умовах.

Ці результати - лише невелика частина системної та злагодженої роботи всієї команди Міністерства та наших партнерів. Вони формують основу для подальшого розвитку українського агросектору, розширення можливостей для бізнесу та зміцнення міжнародної довіри до української продукції.

Наприкінці цього насиченого року я хочу щиро подякувати кожному з вас за вашу наполегливу працю, відданість своїй справі та віру в майбутнє.

Від щирого серця вітаю вас із прийдешніми Різдвяними та Новорічними святами!

З повагою
Заступник Міністра економіки,
довкілля та сільського господарства України
Віталій КІНДРАТІВ

«Зроблено в Україні» : Мінекономіки провело рекордне розширення переліку техніки з компенсацією 15%



Міністерство економіки, довілля та сільського господарства України вшосте з початку року розширило перелік української промислової техніки та обладнання, 15% вартості яких (без ПДВ) компенсує покупцям держава. Тепер у переліку — 1208 технічних найменувань від 44 українських машинобудівних підприємств. Програма є складовою політики розвитку виробників «Зроблено в Україні».

Що змінилося:

У перелік, 15% вартості продукції з якого (без ПДВ) компенсує держава, додано 340 нових найменувань української техніки. Серед нового — енергетичне обладнання (трансформатори різної потужності), лазерні верстати з ЧПУ, твердопаливні водогрійні та парові котли, екскаватори, напівпричепа, інструменти для буріння скельних порід.

З них:

Продукція 5 нових заводів-виробників:

- ТОВ «ДК «ДДЗ» ;

- ТОВ «АЛЬТЕП.КОМ»;
- ПП «БІОНТОП»;
- ТОВ «КОТЛОЗАВОД БЕНТ-АЙРОН» ;
- ТОВ «КОМПЛЕКС».

Розширено номенклатуру підприємств, що вже беруть участь у програмі:

- +34 позиції від ТОВ «Араміс»;
- +5 позицій від ТОВ «Укрелектроапарат» ;
- +275 позицій від ТОВ «ЕЛІЗ»;
- +1 позиція від АТ «Ельворті».

Як працює програма:

Програма часткової компенсації 15% вартості (без ПДВ) діє з вересня 2024 року в межах політики розвитку виробників «Зроблено в Україні». Вона поширюється на обладнання, вироблене в Україні зі ступенем локалізації не менше 40%. Перелік техніки, яку можна придбати з компенсацією, опубліковано на сайті Міністерства економіки, довілля та сільського господарства.

Виробнику, щоб стати учасником програми, необхідно:

- Перевірити чи зазначена його продукція в Переліку ви-

дів техніки і обладнання вітчизняного виробництва, вартість яких частково компенсується за рахунок бюджетних коштів.

· Надіслати на електронну пошту mesopomy@me.gov.ua заявку разом із документами про підтвердження ступеня локалізації, калькуляцією собівартості, розрахунком питомої ваги витрат на оплату праці. Також обов'язково подається фінансова звітність за чотири квартали, що передують звітному. Повністю порядок оформлення заявки (форма), формула розрахунку ступеня локалізації, форма калькуляції та інші деталі визначені у Постанові КМУ №952, зокрема у «ПОРЯДКУ реалізації експериментального проєкту щодо часткової компенсації вартості техніки і обладнання вітчизняного виробництва в рамках Всеукраїнської економічної платформи "Зроблено в Україні"» з додатками.

· Після перевірки, у випадку відповідності всім вимогам Порядку Мінекономіки, товари будуть включені до переліку.

Як отримати компенсацію:

1. Придбайте техніку з Переліку через уповноважений банк. Наразі до реалізації програми залучено 25 українських банків.

2. Подайте в банк заяву з копією платіжного документа та актом приймання-передачі.

Після схвалення отримайте 15% вартості (без ПДВ) на свій рахунок.

Нові правила для української промисловості: технічний регламент машин на основі норм ЄС

Кабінет Міністрів України ухвалив постанову про запровадження нового Технічного регламенту машин. Це важливий крок на шляху до виконання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом і підготовки до укладення Угоди АСВА ("промислового безвізу") у пріоритетних секторах.

Документ створено на основі Регламенту (ЄС) 2023/1230 від 14 червня 2023 року. Він враховує сучасні вимоги до безпеки та охорони здоров'я, появу нових технологій, використання штучного інтелекту, цифровізацію виробничих процесів та потребу в надійному кіберзахисті.

Основні положення нового регламенту:

- Встановлюються оновлені правила безпеки для машин та обладнання, у тому числі частково завершених машин і супутньої продукції.
- Передбачено перехідні положення: продукція, виготов-

лена за старим регламентом, може певний час перебувати на ринку, а чинні документи про відповідність залишатимуться дійсними.

- Чинний Технічний регламент безпеки машин від 2013 року втрачає силу.

- Внесено зміни до урядових постанов для узгодження з новими нормами.

- Нові правила почнуть діяти з 20 січня 2027 року – одночасно з європейським Регламентом (ЄС) 1230/2023.

Прийняття регламенту стало результатом активної співпраці з Європейською Комісією та скринінгу, що проходив у березні 2025 року у Брюсселі. Під час проведення скринінгу розділу 1 «Вільний рух товарів» документ було визначено як пріоритетний.

Мінекономіки провело консультації з ключовими відомствами, аби врахувати їхні пропозиції. Більшість зауважень були узгоджені, зокрема з Міністерством юстиції та Міністерством охорони здоров'я

України. Окремі пропозиції, що суперечать європейській практиці, не були враховані, щоб зберегти відповідність українського регламенту акту законодавства ЄС.

«Цей документ відкриває новий етап у розвитку української промисловості. Ми не лише підвищуємо стандарти безпеки для людей, які працюють із машинами, а й створюємо умови для того, щоб забезпечити умови для вільного постачання нашої техніки на європейські ринки. Це сигнал для бізнесу: правила зрозумілі, вони узгоджені з ЄС і працюють на майбутнє», – підкреслив заступник Міністра економіки, довілля та сільського господарства України Віталій Кіндратів.

Запровадження нового технічного регламенту машин на основі норм ЄС означає сучасні вимоги до виробників, прозорі та уніфіковані процедури для контролюючих органів, а головне – безпечну техніку для споживачів.

Рекомендації ОЕСР щодо водних ресурсів: Україна подала запит на приєднання

Україна надіслала запит на приєднання до Рекомендації Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) щодо водних ресурсів. Це ухвалено розпорядженням Уряду від 26 листопада 2025 року №1339.

Приєднання України до цього правового інструменту відкриває можливість повноцінної участі нашої держави у

співпраці з органами та партнерами ОЕСР у сфері управління водними ресурсами. Це дасть змогу застосовувати європейські стандарти у таких напрямках:

- раціональне використання водних ресурсів і контроль їхньої кількості;
- покращення якості води та моніторинг стану водних екосистем;

- управління ризиками затоплень і стихійних лих;

- формування ефективної водної політики та системи ухвалення рішень;

- забезпечення сталого фінансування водного сектору, включаючи інвестиції та політику тарифів.

Для України, яка перебуває в умовах повномасштабної війни, це рішення має особли-

ве значення, оскільки водні ресурси зазнають серйозного тиску через руйнування гідротехнічних споруд, забруднення річок, підтоплення та зміну природних режимів водойм. Підтримка ОЕСР і застосування найкращих міжнародних практик сприятиме впровадженню інтегрованого підходу

до управління водними ресурсами, посиленню водної безпеки та розбудові ефективної системи охорони та відтворення водних ресурсів в Україні.

Довідково

Рекомендація ОЕСР щодо водних ресурсів є одним із ключових міжнародних документів,

який визначає принципи сталого управління водами, інтегрованого планування та фінансування водного сектору. Приєднання до Рекомендації означає, що Україна буде впроваджувати найкращі світові практики у сфері водної політики та матиме доступ до експертизи, аналітики та партнерських проєктів ОЕСР.

«Demine Ukraine Форум» : у Києві підбили підсумки гуманітарного розмінування



Третій щорічний підсумковий захід про гуманітарне розмінування України «Demine Ukraine Форум» зібрав понад 500 представників уряду, виробників, інноваторів, громадських організацій і міжнародних партнерів у Києві сьогодні, 5 грудня.

Відкрив подію Міністр економіки, довкілля та сільськогосподарства Олексій Соболєв, який наголосив, що у межах державної програми компенсації вартості розмінування фермерам повернули майже 10 тисяч гектарів земель сільськогосподарського призначення, а розширення програми на домогосподарства, та в перспективі — на ділянки Земельного банку дасть

змогу наростити темпи розмінування агроугідь.

«На кінець року вийдемо на показники 2024 р. попри те, що прогноз на цей рік був не дуже сприятливим. І що важливо, частину врожаю фермери зібрали на вже розмінованих територіях. А в Харківській, Сумській та Чернігівській областях, які зазнали впливу війни, зібраний урожай навіть більший, ніж минулого року», — зазначив Олексій Соболєв.

Дуже важливою для України є підтримка міжнародних партнерів, внесок яких в гуманітарне розмінування сягнув півтора мільярда в доларовому еквіваленті. Найбільшу підтримку програм з розмінування забезпечили США, Фонд

Говарда Баффета, Швейцарія, Норвегія, Німеччина, ЄС, Нідерланди, Швеція, Японія та Франція. Йдеться як про вже реалізовані проєкти, так і ті, що заплановано втілити до 2030 року.

Постійний представник ПРООН в Україні Ауке Лутсма у своїй промові зазначив, що протимінна діяльність не повинна розглядатися як витрати, а як інвестиція в народ України, її економіку, відновлення та майбутнє процвітання.

Під час цього річного Форуму заступник Міністра економіки, довкілля та сільськогосподарства України Ігор Безкаравайний презентував систему пріоритетизації в гуманітарному розмінуванні GRIT, яка працює на базі техгіганта «Palantir». Вона об'єднує та аналізує комплексні масиви даних і перетворює їх на управлінські рішення. Зокрема формування цифрового двійника земельних ділянок (кадастрів) з урахуванням інформації про забруднені та імовірно забруднені території дає змогу бачити, де невеликі полігони неочищеної землі блокують значно більші площі, які могли б оброблятися фермерами.



Дорогі друзі!

Минає рік, який став для УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого надзвичайно насиченим на події, здобутки та нові горизонти співпраці.

Він приніс багато роботи, багато відповідальності, але водночас — багато радості від зробленого. Ми ділилися з вами кожним досягненням нашої наукової команди, кожною історією успіху, які з'явилися на шпальтах журналу протягом року. І сьогодні хочемо від щирого серця подякувати вам за те, що ви були поруч.

Цей рік відкрив перед нами нові можливості. Ми розпочали міжнародні проєкти, до яких готувалися тривалий час, зміцнили партнерства та поглибили дослідження, що допомагають аграріям у всій країні працювати ефективніше та безпечніше.

Наші фахівці випробовували техніку, досліджували нові рішення, підтримували українських виробників і висвітлювали найголовніше в кожному номері.

Ми глибоко цінуємо підтримку всіх наших партнерів. Дякуємо команді Міністерства економіки, довілля та сільського господарства України, Федерації роботодавців України, асоціації «Украгромаш» та тим, хто був поруч із нами протягом року. Ваша довіра, відкрита співпраця й увага до наукових ініціатив надихають рухатися далі та сміливіше ставити нові цілі.

І, звичайно, хочемо подякувати вам — нашим читачам і передплатникам. Ви — наша мотивація, наша спільнота, наші друзі. Завдяки вам ми робимо журнал, який поєднує науку, практику і живі людські історії аграрного світу.

Напередодні Різдва Христового та Нового року бажаємо вам тепла, світла, затишку і спокою у домішках. Хай ці свята подарують надію, відчуття єдності та віру в краще. Нехай 2026 рік буде щедрим на здобутки, добрі новини та мир для всіх нас.

З найщирішими побажаннями
Директор УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,
Головний редактор журналу,
канд. екон. наук, доцент
Станіслав ХАЛІН

НОВІТНІ САМОХІДНІ ШТАНГОВІ ОБПРИСКУВАЧІ PANTERA 7004

Сучасні тенденції створення новітніх високопродуктивних і надійних сільськогосподарських машин особливо яскраво проявляється у конструкціях самохідних штангових обприскувачів Pantera 7004. Зібравши у собі найбільш революційні підходи інженерної думки, вони досягли такого технічного рівня, який гарантує їхнє високоєфективне використання.

Компанія «AMAZONE» (Німеччина) серійно виготовляє самохідні штангові обприскувачі «Pantera 7004» з автоматичною системою керування, в якому втілено найбільш передові розробки. Нові самохідні обприскувачі «Pantera 7004» вражають не лише потужністю двигуна, а й ходовими характеристиками, досягнутими завдяки особливій концепції шасі. Особливо аграрії високо оцінюють інтуїтивне та зручне керування машиною.

Обприскувачі «Pantera 7004» оснащені 6-циліндровими дизельними двигунами Deutz TCD робочим об'ємом 7,8 л із системою впорскування палива Common-Rail. Двигун розвиває номінальну потужність 306 к. с., гарантуючи надійну роботу на різних експлуатаційних режимах. Енергія від двигуна передається на колеса через гідравлічну систему. Такий при-

вод ідеально адаптований до умов експлуатації, забезпечуючи високу ефективність роботи при помірному споживанні палива.

Двигун відповідає екологічним нормам викидів відпрацьованих газів. Завдяки системі електронного контролю крутного моменту можна відмовитися від постійного «підгазовування» в полі, а ще більше – звичайної для всіх інших «самохідок» педалі газу просто немає. Отже, двигун «Pantera 7004» на відміну від багатьох конкурентів самотужки обирає оптимальний швидкісний режим, заощаджуючи пальне.

Безступінчастий гідростатичний привод трансмісії забезпечує максимальну робочу швидкість руху обприскувача до 30 км/год, транспортну – до 50 км/год. Крутний момент передається на всі чотири колеса і постійно контролюється та регулюється електронікою, що забезпечує оптимальну експлуатацію машини навіть у складних умовах.

З базовою масою всього близько 12 тонн Pantera 7004 є реально легкою машиною у своєму класі потужності. Великі колеса із зовнішнім діаметром 2,05 м гарантують максимально бережливий для ґрунту режим. Оптимальне співвідношення мас і автоматичний



**AMAZONE**

контроль тягового зусилля на кожному колесі гарантують, окрім того, найкращі тягово-зчіпні властивості в будь-якій ситуації.

Високу продуктивність машини забезпечує великий бак для робочого розчину об'ємом 7,000 літрів максимально та 6,600 літрів номінально. Бак виготовлено зі склопластику з надзвичайно гладкими внутрішніми та зовнішніми стінками без перегородок, що забезпечує бездоганне очищення з мінімальними залишками препаратів. Бак обладнано системою очищення та показчиком рівня робочої рідини. Розташування чотирьох форсунок високого тиску, змішувачів і зливного отвору забезпечує оптимальну якість очищення з мінімальною кількістю залишків. Також передбачено бак для чистої води місткістю на 500 л.

Потужні мембранно-поршневі насоси забезпечують постійну продуктивність 610 л/хв для максимальної ефективності обробки. Для заповнення бака завдяки інжекторному принципу досягається швидкість усмоктування близько 700 л/хв. Опціонально доступний порт заправки під тиском, який через 3-дюймову лінію дозволяє досягти швидкості заповнення до 1000 л/хв, що мінімізує час простою техніки.

Обприскувачі «Pantera 7004» оснащуються штангами з робочою шириною від 24 до 48 метрів. Завдяки спеціальній формі профілю, запозиченій із літакобудування, штанги є міцними, компактними та водночас легкими. Така особливість дає змогу зменшити власну вагу штанг до мінімуму при збереженні міцності та жорсткості. Зовнішні секції штанги виготовлені з алюмінію, що забезпечує плавне ведення над посівами з мінімальною масою на кінцях.

Штанги оснащені маятниковим механізмом стабілізації та гідравлічною системою копіювання рельєфу на схилах. Активна система керування штангою ContourControl забезпечує надзвичайно швидку та точну роботу, уможливлючи роботу на високих швидкостях без погіршення якості внесення препаратів. Система автоматично підтримує оптимальну висоту штанги над рослинами та компенсує вертикальні коливання. Висота розміщення розпилювачів над оброблюваною поверхнею змінюється від 0,5 до 2,5 м (із додатковим паралелограмом навішування – до 3,4 м). Система управління ультразвукових датчиків Distance Control власної розробки фахівців «AMAZONE» забезпечує автоматич-



не копіювання штангою мікрорельєфу поля на попередньо заданій висоті над оброблюваною поверхнею.

Завдяки новому спеціальному оснащенню – W-шасі та системі рульового керування PTx Trimble – машина стала ще більш адаптивною до індивідуальних вимог господарств. Окрім того, опційна система прямого підживлення DirectInject забезпечує ефективніше та гнучкіше внесення засобів захисту рослин.

Окрім стандартного шасі з колією від 2,00 до 2,75 м, яке регулюється гідравлічно у безступінчастому режимі, версія «Pantera 7004» з W-шасі має ширину колії від 2,25 до 3,00 м. Такий діапазон охоплює одразу два важливі варіанти для різних систем землеробства: 2,25 м – оптимально для зернових культур, кукурудзи й картоплі з технологічною колією; 3,00 м – для вирощування картоплі без технологічної колії, спеціальних культур і систем Controlled Traffic Farming. Кліренс на обох машинах становить близько 1,30 м і дає змогу обережно проїжджати над високими посівами.

Варто звернути увагу також на ощадну функцію руху зі зміщеною колією, при якій, наприклад, передні колеса можуть бути встановлені на мінімальну, а задні на максимальну ширину колії, за рахунок чого проїзд ґрунтом здійснюється лише один раз.



Унікальна технологія шасі «Pantera 7004» забезпечує виняткову стабільність і комфорт. Незалежна підвіска з поздовжніми важелями зменшує вагу порівняно з традиційними конструкціями, а завдяки мінімальній кількості точок опори спрощує обслуговування.

Гідропневматична підвіска з адаптивним керуванням автоматично регулює характеристики шасі залежно від дорожніх умов, забезпечуючи оптимальну стійкість і плавність ходу.

Ще однією особливістю є інтегрована система вирівнювання на схилах. За рахунок датчиків визначається нахил шасі, і обприскувач автоматично утримується в горизонтальному положенні за певної крутизни схилу. У комбінації з низьким центром ваги машини та гідропневматичним шасі ця функція забезпечує екстремально високу стійкість на схилах.

Система прямого підживлення DirectInject, яка вже зарекомендувала себе на причіпних обприскувачах серії «UX 01», тепер доступна і для «Pantera 7004». Вона дає змогу гнучко, швидко й точно додавати препарати безпосередньо під час роботи. За потреби оператор може одним натисканням кнопки додати до робочого розчину додатковий засіб. Важливою перевагою DirectInject є мінімальна відстань спрацювання – лише 30-50 м, що особливо корисно для точкового обприскування осередків бур'янів.

Система спрощує роботу при обробі країв поля, внесенні препаратів на окремих ділянках та при застосуванні змінної норми внесення незалежно від основної суміші.

Повна інтеграція системи у циркуляцію робочої рідини та управління забезпечує зручне очищення безпосередньо з кабіни.

Відтепер для обприскувачів «Pantera 7004» кермова система RTK від PTx Trimble доступна із заводу. Окрім уже відомої системи TOPCON, клієнти можуть обрати альтернативне рішення від PTx Trimble, адаптоване до потреб конкретного господарства. До складу системи входить ISOBUS-термінал GFX 1260, який також виконує функцію пульта керування обприскувачем, та GPS-приймач NAV-900. Система може бути попередньо налаштована на точність сигналу Egnos або RTK. Користувач отримує доступ до повного спектра функцій Trimble.

Зручність роботи і транспортування обприскувачів «Pantera 7004» забезпечує простора кабіна з панорамною оглядовістю. Внутрішнім комфортом кабіна завдячує зручному ергономічному сидінню оператора, додатковому сидінню помічника, системам регулювання керма, підігріву повітря, кондиціонеру, стерео магнітолі та холодильнику. Ергономічне розташування органів керування, відмінна оглядовість і система освітлення з 12 світлодіодних фар забезпечують комфортну роботу як вдень, так і вночі.

У рамках стратегії з двома терміналами AmaDrive-термінал розміром 7 дюймів передбачений для керування шасі, а керування технікою для захисту рослин здійснюється через ISOBUS-термінал.



СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ процесу виробництва теплоагента сучасного теплогенеру- вального обладнання

*Халін Станіслав,
канд. екон. наук,
Занько Микола,
канд. техн. наук,
Гайдай Тетяна,
канд. техн. наук
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого*

Системи автоматизованого управління теплогенераторами визначають зручність роботи оператора та забезпечують ключові технологічні режими, включно з подачею біопалива, повітря й контролем температури та аварійних ситуацій. У статті наведено результати технічної експертизи та експлуатаційного оцінювання таких систем із урахуванням доступності їхньої складності для рівня підготовки оператора.

Важливо не просто забезпечити подачу теплоагента з теплогенератора в сушарку, але й створити необхідний для зерна певної технологічної культури технологічний режим, зокрема постійну регламентовану температуру теплоагента для сушіння зернового матеріалу для проектної продуктивності сушарки. Важливо не просто висушити зерно до певної вологості, необхідно, щоб у процесі сушіння воно не втратило своєї якості. Перевищення встановленої температури нагрівання агента сушіння призводить до псування зерна: викликає коагуляцію білка, втрату життєвих функцій насінини та її здатність до проростання, різко погіршує розтяжність білків (ендосперму) і знижує кількість клейковини. Тому теплогенератор повинен забезпечувати регламентовані температурні режими для сушіння насінневого, продовольчого та фуражного зерна.

Для цього паливна автоматика однозначно повинна бути на високому технічному рівні. Зазвичай вона базово пов'язана з паливною системою теплогенератора, оскільки визначає режим подачі твердого біопалива в топку теплогенератора, визначає стабільність норми подачі біопалива, а разом із нею – режим його спалювання і підтримку температури теплоносія на встановленому рівні, функціонує в автоматичному режимі і не залежить від вірогідного негативного впливу сторонніх факторів і помилок обслуговуючого персоналу, її датчики виключають неприпустиме перевищення температури агента сушіння – нагрітого повітря.

Наскільки реалізовані ці вимоги до систем автоматизації, розглянемо на прикладі теплогенераторів і теплогенераторних комплексів провідних компаній із виробництва теплогенераторів.

Необхідний температурний режим тепло-

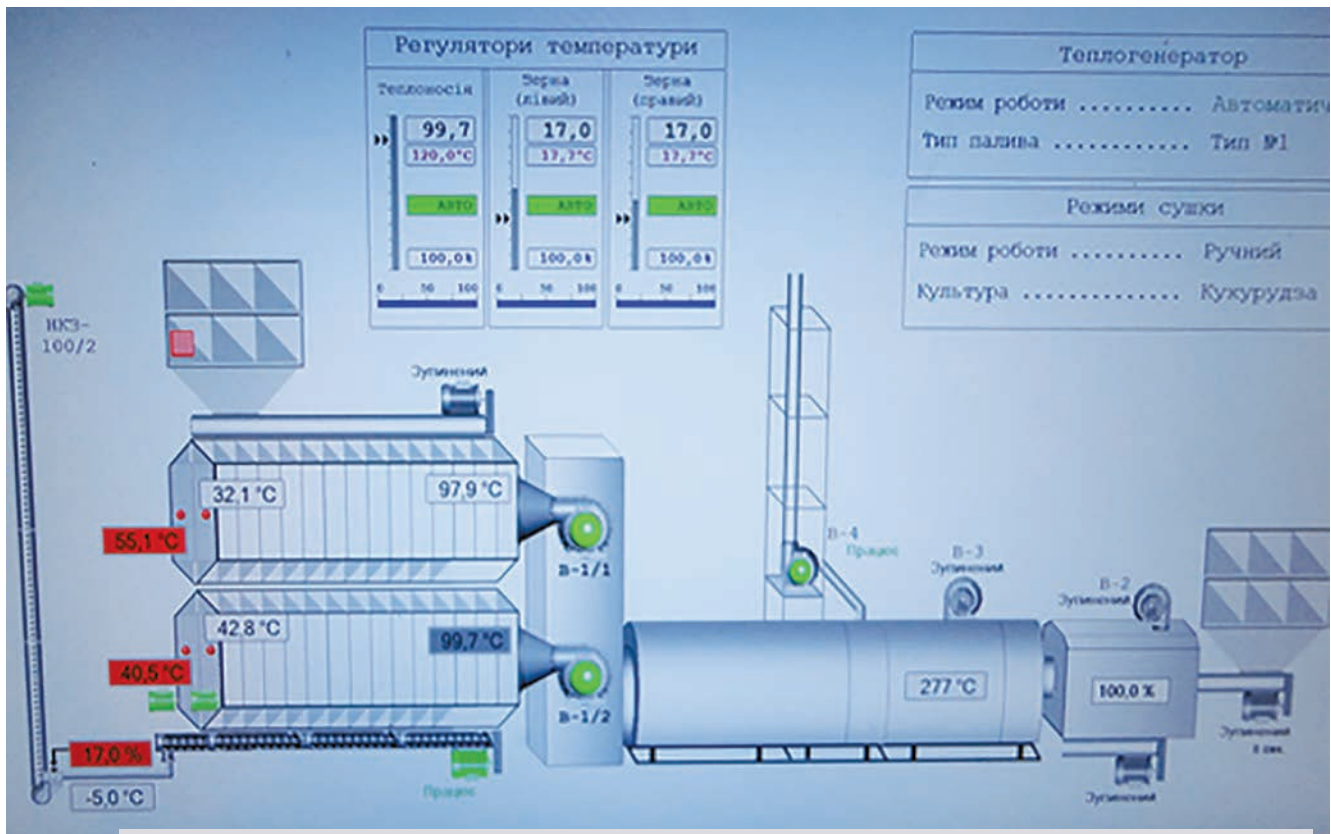


Рисунок 1 – Схематичне відображення теплогенератора «ГТУ-4» і теплообмінника та температурні режими їхньої роботи в складі зерносушильного комплексу (загальний вигляд на широкоформатному моніторі)

генератора «ГТУ-4» і теплообмінника (підприємство-виробник – ППФ «Будагроплюс») у складі зерносушильного комплексу забезпечує автоматизована система контролю і управління з програмним забезпеченням. До її складу входять датчики температури в теплогенераторі, блок керування теплогенератором та автоматичні регулятори режимом роботи вентиляторів, які подають повітря в теплогенератор і гарячі гази в теплообмінник. Система встановлює і контролює температурні режими теплогенератора «ГТУ-4» з теплообмінником і зерносушарки, а також якість її функціонування – вологість і температуру висушеного зерна. Залежно від необхідної для сушіння температури теплоагента автоматична система підтримує необхідну продуктивність подачі повітря в теплогенератор, регулюючи тим самим процес згорання в ньому і температуру теплоагента в теплообміннику. До її складу разом із іншими елементами системи та виконавчими органами входить сучасний широкоформатний сучасний монітор (рис. 1).

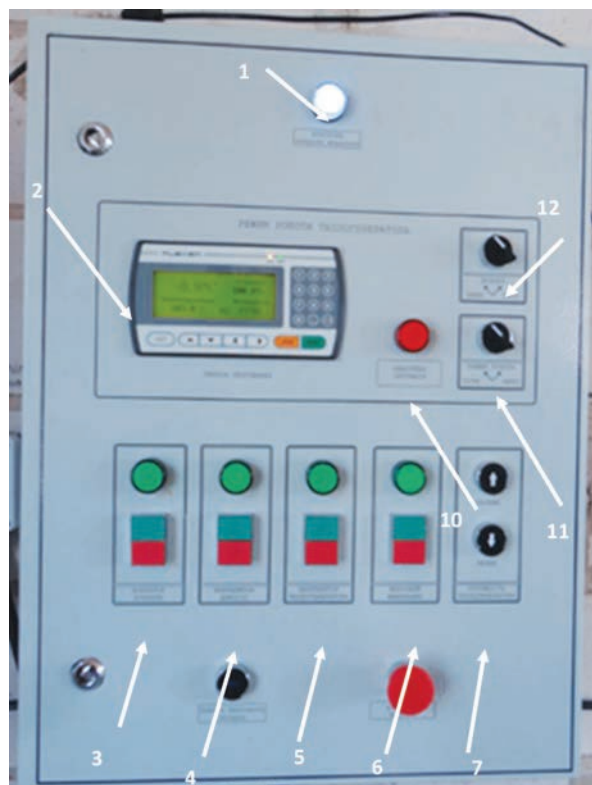
Сигнали з датчиків теплогенератора передаються на пульт керування, де фіксуються всі

необхідні параметри – коефіцієнт корисної дії (ККД) теплогенератора, витрата палива і вироблене тепло, температура теплоагента, що надходить із теплообмінника в сушарку, температура і вологість зерна на виході з сушарки.

Контрольованими і керованими параметрами теплогенератора є рівень технологічного завантаження (процес спалювання палива та продуктивність теплоутворення) та робочий стан вентиляторів – ввімкнені або вимкнені.

На моніторі відображаються керовані і контрольовані параметри та режими роботи теплообмінника:

- стан вентилятора для аварійного «скидання» температури (працює чи не працює);
- стан димососу – ввімкнений або вимкнений;
- температура гарячого повітря всередині теплообмінника;
- стан вентиляторів, що подають теплоагент у розподільник сушарки – ввімкнені чи вимкнені;
- температура теплоагента, що поступає в модульну сушарку з вертикального розподільника;
- температура і вологість зерна, що виван-



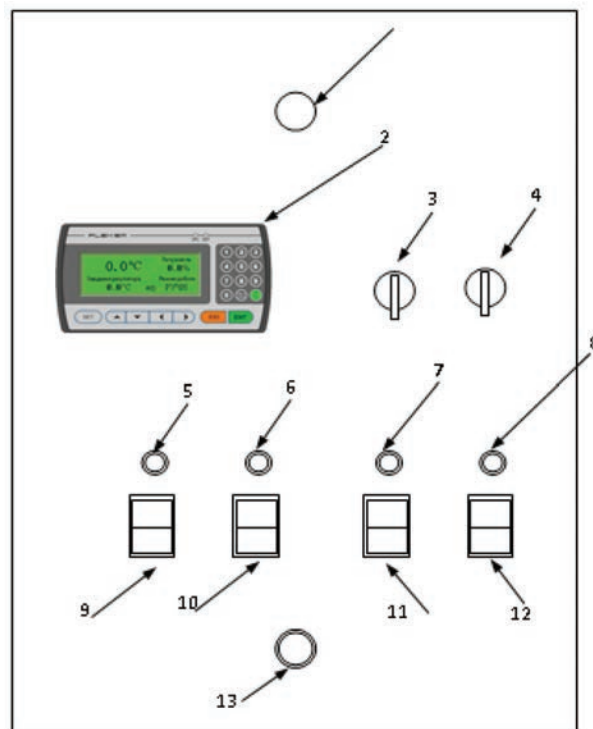
1 – лампа «контроль напруги живлення»; 2 – панель керування; 3 – кнопка керування вібратором паливного бункера; 4 – кнопка керування вентилятором димососу, 5 – кнопка керування вентилятором теплогенератора, 6 – керування шнековим живильником, 7 – керування потужністю теплогенератора, 8 – кнопка зняття звукового сигналу, 9 – кнопка «Аварійна зупинка», 10 – лампа «Аварійна сигналізація теплогенератора», 11 – перемикач режиму роботи (ручний або автоматичний), 12 – перемикач роботи бункера

Рисунок 2 – Шафа керування (загальний вигляд)

тажується із сушарки.

Оцінюючи конструкцію автоматизованої системи керування теплогенератора «ГТУ-4» з теплообмінником, можна констатувати, що вона обумовлює (рис. 2):

- незначні затрати часу для виходу на необхідний температурний режим роботи;
- за потреби в робочому режимі перехід на інший вид палива без додаткового технічного налаштування;
- регулювання температури повітря на виході з теплообмінника;
- в автоматичному режимі регулювання температури повітряного потоку;
- в автоматичному режимі подачу дрібнофракційного біопалива;
- в автоматичному режимі здійснення (без



1 – контроль напруги живлення; 2 – панель керування; 3 – перемикач режиму роботи; 4 – регулятор потужності теплогенератора; 5 – лампа роботи вібратора бункера; 6 – лампа роботи вентилятора-димососу; 7 – лампа роботи вентилятора теплогенератора; 8 – лампа роботи шнекового живильника; 9 – кнопка «ПУСК/СТОП» вібратора бункера; 10 – кнопка «ПУСК/СТОП» вентилятора - димососу; 11 – кнопка «ПУСК/СТОП» вентилятора теплогенератора; 12 – кнопка «ПУСК/РЕВЕРС» шнекового живильника; 13 – кнопка «АВАРІЙНА ЗУПИНКА»

Рисунок 3 – Панель пульта оператора (загальна схема пульта)

участі людини) спалювання дрібнофракційного палива;

- регулювання температури в топці та на виході з теплогенератора, що важливо для отримання в теплообміннику необхідної температури в широкому діапазоні для сушіння зерна та насіння різних культур.

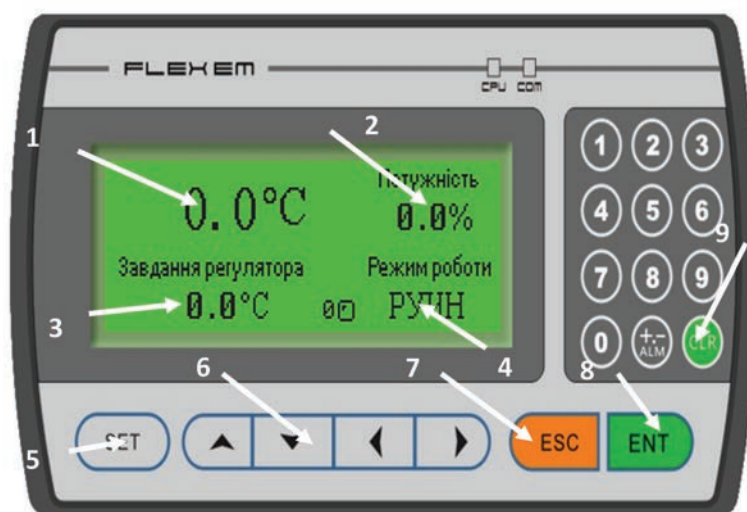
Біотеплогенератори типу «ТБ» (підприємство-виробник – ППФ «Будагроплюс») комплектуються автономною, окремою від зернової сушарки, системою автоматизованого управління. За її допомогою здійснюється керування режимами роботи таких систем (рис. 3): шнека паливного бункера, вібратора бункера, вентилятора подачі теплоагента від теплообмінника до зерносушарки, відцентрового вентилятора системи аспірації. За раху-

нок зміни частоти обертання шнека паливного бункера здійснюється зміна продуктивності подачі палива з бункера в топку повітряонагрівача, тим самим регулюється теплова продуктивність усього теплогенератора.

На фронтальній панелі шафи управління розміщені кнопки «зняття» аварійного сигналу і аварійної зупинки всього теплогенератора. Про появу аварійної ситуації в роботі теплогенератора сигналізує світловий індикатор «АВАРІЙНА СИТУАЦІЯ». Зміна та управління режимами роботи бункера для біопалива – режими «АВТО» або «ВИМКНЕНО», – здійснюється за допомогою двопозиційного перемикача. Панель керування, розміщена на фронтальній частині шафи керування, відображає та дає змогу встановити й отримати інформацію про режими роботи теплогенератора (рис. 3).

Автоматизована система керування та захисту (далі – АСКЗ) (підприємство-виробник – ППФ «Будагроплюс» призначена для керування, захисту та відображення режимів роботи теплогенератора біопаливного «ТБ-2». Конструкційно система АСКЗ розміщена в шафі (далі – «Пульт оператора»). Керування роботою та відображення режимів роботи теплогенератора проводиться за допомогою панелі керування (рис. 4), кнопок запуску-зупинки вентиляторів і перемикача режимів роботи. Для зчитування інформації про хід технологічного процесу передбачені п'ять інформаційних екранів панелі керування. Для контролю динаміки ходу технологічного процесу є можливість уведення трендів, тобто на екран у графічному вигляді виводиться температура теплоносія за останні двадцять хвилин роботи.

Для контролю температури жаростійкої оболонки (колби) теплообмінника та запобігання її пошкодженню внаслідок перегріву передбачені три точки вимірювання температури, а також точка вимірювання температури димових газів на виході з теплообмінника. Значення температури в цих точках відображаються на інформаційному екрані. При досягненні температури 600°C спрацьовує попереджувальна сигналізація та на екран панелі керування виводиться повідомлення:



- 1 – значення температури теплоносія; 2 – потужність теплогенератора; 3 – задане значення температури теплоносія; 4 – режим роботи (ручний/ автоматичний); 5 – кнопка вибору параметра; 6 – кнопки навігації між екранами панелі керування; 7 – кнопка вводу значення параметра; 8 – кнопка відміни вводу; 9 – кнопка переходу на екран вибору типу палива

Рисунок 4 – Панель керування (зовнішній вигляд і призначення кнопок панелі керування)

«Температура колби – висока». Система переходить у режим захисту. У цьому режимі блокується робота шнекового живильника, а теплогенератор переходить у режим мінімальної потужності (0%). Подальша робота можлива тільки після зниження температури жаростійкої оболонки до 50°C.

На інформаційних екранах також відображаються параметри частотних перетворювачів вентилятора та шнекового живильника теплогенератора. Теплогенератори типу «ТБ» можуть працювати на різних видах твердого палива – тирсі, пелетах, подрібнених відходах деревопереробки. Системою передбачений вибір 8-ми типів палива. Для вибору відповідного типу палива необхідно двічі натиснути кнопку «▼» на панелі керування для переходу на екран, потім кнопками на цифровій клавіатурі вибрати необхідний тип палива та натиснути кнопку «ENT». Для повернення на основний екран необхідно натиснути кнопку «ENT». При недостатньому рівні палива в бункері теплогенератора спрацьовує попереджувальна сигналізація та на екран панелі керування виводиться повідомлення: «Рівень палива в бункері – низький». На інформаційних екранах також відображаються параметри частотних перетворювачів вентилятора



Рисунок 5 – Шафа системи управління теплогенератора «ТГБ-1,85» та зерносушильного комплексу, в складі якого змонтовано систему управління теплогенератора (загальний вигляд фронтальної частини шафи)



Рисунок 6 – Подача палива в топку встановлюється та контролюється за допомогою сенсорних датчиків



Рисунок 7 – Цифрова індикація температури теплоагента, що подається основним вентилятором від теплогенератора в зернову сушарку



Рисунок 8 – Продуктивність видалення димососом відпрацьованих газів із теплообмінника встановлюється та контролюється на цифровому табло щитка шафи керування

та шнекового живильника теплогенератора.

Автоматизована система управління технологічними та температурними режимами роботи **теплогенераторів типу «ТГБ»** в складі зерносушильного комплексу (підприємств-виробник – Вінницьке приватне виробничо-комерційне мале підприємство «ЛОТІРОН») дає змогу встановити та забезпечувати в процесі роботи необхідний режим роботи топку: необхідну подачу палива в топку та якість його згорання за рахунок подачі потрібної кількості атмосферного повітря і відповідної температури теплоагента, який подається в зернову сушарку (рис. 5).

Система автоматизації також забезпечує та контролює режими роботи таких систем теплогенератора:

- бункера біопалива для автоматизованої подачі палива (стружка деревини, пелети або інша біомаса) (рис. 6) в топку теплогенератора;
- основного вентилятора: температуру та продуктивність подачі теплоагента в зернову сушарку (рис. 7);
- вентилятора для активізації видалення відпрацьованих газів із теплообмінника;
- димової труби та димососу (рис. 8).

Комплектуючі та складові системи автоматизованого управління скомпоновані в спеціалізований шафі.

Керування режимами теплогенератора типу «ТГБ» на різних етапах роботи.

А) При запуску в роботу. У першу чергу необхідно ввімкнути головний вентилятор. По-

тім запускається вентилятор піддуву повітря і подача біопалива з бункера-живильника. Необхідна подача палива і повітря регулюються резистором і заслінками. Після виходу топку на стабільний режим горіння виставляється необхідна температура на виході з теплогенератора. Потім режим роботи переводиться в автоматичний.

Б) При зупинці теплогенератора змінюється режим подачі з автоматичного на ручний і відключається подача палива. І тільки після охолодження теплогенератора вимикаються вентилятори.

Ефективне функціонування теплообмінника «КПП-80000» (виробництва ТОВ «НВТ-ТЕХНОЛОГІЯ») здійснюється завдяки системі автоматизації (рис. 9). Щоб оцінити її роботу, розглянемо порядок її функціонування при запуску теплообмінника:

1. Ввімкнути живлення пульта керування.
2. Тумблер 9 «Режим роботи» встановити в положення «Р» (ручне керування). Натиснути кнопки 7 «Пуск шнека в ручному режимі» й

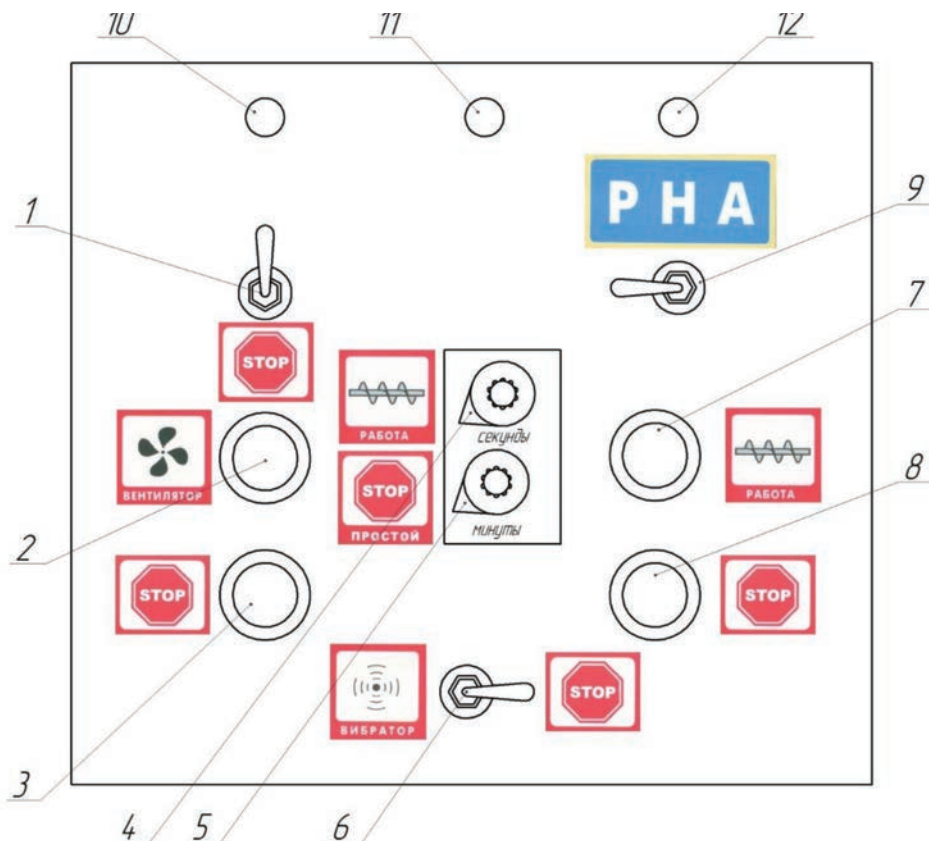
кнопку 2 «Пуск вентилятора в ручному режимі», переконавшись в правильності обертання шнекових живильників (горизонтального та вертикального) й крильчатки вентилятора.

3. Заповнити бункер паливом.

3.1. Натиснути кнопку 7 «Пуск шнека в ручному режимі» і здійснити подачу палива протягом 15-20 сек. для створення «пробки» між бункером і pelletним пальником.

3.2. Відкрити бічну ревізійну кришку топки й заповнити її дровами. Дрова необхідно закладати гранично обережно, щоб уникнути порушення цілісності pelletного пальника та лопатки.

Отже, значна роль у вирішенні питання безпеки теплогенерувального обладнання відводиться системі автоматики. Рівень її складності повинен відповідати інтелектуальному рівню оператора, який керує теплогенератором. У процесі управління теплогенератором рівень благополуччя оператора й залежності теплогенератора і його продуктивності від людського фактора в основному визначається саме простотою конструкції та експлуатації системи автоматизованого управління. Питання безпечності такого складного обладнання, яким є теплогенератор або комплекс на його базі, є першочерговими, оскільки вони пов'язані з безпекою людей, які експлуатують і виконують технічне обслуговування теплогенератора. Тому його конструкція і робота з ним повинні бути максимально адаптовані та відповідати цим вимогам.



1 - тумблер «Вмикання-вимикання загального живлення»; 2 - кнопка «Пуск вентилятора в ручному режимі»; 3 - кнопка «Стоп вентилятора в ручному режимі»; 4 - рукоятка «Регулювання часу роботи шнека»; 5 - рукоятка «Регулювання часу паузи шнека»; 6 - тумблер «Пуск-стоп вібратора в ручному режимі»; 7 - кнопка «Пуск шнека в ручному режимі»; 8 - кнопка «Стоп шнека в ручному режимі»; 9 - тумблер «Перемикання ручного-автоматичного керування»; 10 - лампочка загальної напруги; 11 - лампочка роботи вентилятора; 12 - лампочка роботи шнека

Рисунок 9 – Пульт автоматизованої системи керування теплообмінника «КПП-80000» (принципова схема)

Automated control systems for heat generators determine the convenience of the operator's work and provide key technological modes, including the supply of biofuel, air, and temperature control and emergency situations. The article presents the results of technical expertise and operational evaluation of such systems, taking into account the accessibility of their complexity for the operator's level of training.

AGRI TECHNICA | 2025

ера «розумної» ефективності та український виклик

Литовченко Оксана,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Виставка «Agritechnica-2025» у Ганновері продемонструвала глобальний перехід аграрної техніки до ери «розумної ефективності», де ключову роль відіграють автономні машини, гібридні системи та штучний інтелект. Матеріал знайомить із найяскравішими технологічними прем'єрами та результатами участі України у виставці.

Ганновер, листопад 2025 року. Міжнародний виставковий центр, розтягнутий на понад 400 тисяч квадратних метрів, знову став епіцентром світової сільськогосподарської думки. «Agritechnica-2025» не просто підтвердила, а й зміцнила свій статус провідного індикатора агротехнологій. За тиждень виставку відвідали 430 тисяч фахівців та аграріїв, які прибули, щоб побачити 2849 експонентів із 52 країн. Ці цифри – не просто статистика, а чіткий показник того, що глобальна агропромисловість вступила у

фазу прискореної технологічної модернізації, де конкуренція вимагає агресивних інвестицій у дослідження та розробки.

Ключова ідея виставки цього року сформульована у концепті «**Touch Smart Efficiency**» (**Розумна Ефективність**). Ця фраза ідеально описує зміну стратегічного пріоритету: відійшовши від епохи простої наростаючої механічної потужності, галузь перейшла до епохи інтелектуальних систем. Сьогодні виграє той, хто може гарантувати максимальну продуктивність і сталість, мінімізуючи при цьому ресурсні витрати.



Стенд робототехніки на «Agritechnica-2025»

«Agritechnica- 2025» стала інституціоналізацією цифрової ери. Всі «живі» демонстрації, спеціалізовані зони, наприклад, «**Digital Farm Center**», навіть новий організаційний формат «**7 Days – 7 Topics**» підкреслювали одне: машина без інтелекту – це вчорашній день. Майбутнє належить **ISOBUS**-сумісній, роботизованій і гібридній техніці, здатній поєднуватися в єдиній цифровій екосистемі.

Про розмах інвестиційної активності свідчить і той факт, що на здобуття престижної «**Agritechnica Innovation Award**» подано 234 інновації з 25 країн. Дві золоті та 22 срібні медалі DLG стали путівниками у світ, де фунда-

ментальна механіка зливається зі штучним інтелектом.

«ЗОЛОТІ» РЕВОЛЮЦІОНЕРИ ЕФЕКТИВНОСТІ

«**Line Traction**» («**Müller Landmaschinen GmbH та Aebi & Co. AG**»)

Перша золота медаль стала справжньою сенсацією, оскільки вона стосувалася фундаментального вузла – системи повного приводу. Спільна розробка «**Müller Landmaschinen GmbH**» та «**Aebi & Co. AG Maschinenfabrik**»



Інноваційна концепція приводу «**Line Traction**»



під назвою «Line Traction» отримала найвищу нагороду за революційний концепт, що повністю усуває традиційні диференціали, блокування та муфти. Уявіть: замість складної механіки, схильної до зносу, кожен вал у системі «Line Traction» обертається з однаковою швидкістю. Різниця швидкостей, критично необхідна при повороті, генерується не традиційним диференціалом, а в кінцевій передачі за допомогою регульованого планетарного редуктора. Керування цим процесом здійснюється через внутрішній гідравлічний контур, що дає системі змогу в режимі реального часу адаптувати швидкість кожного колеса до його траєкторії руху, розрахованої на основі кута повороту та швидкості руху машини.

Переваги колосальні. Система забезпечує **постійний повний тяговий потенціал**, надаючи до 100% потужності на одне колесо незалежно від кута повороту чи складності поверхні. Це не лише підвищує надійність, спрощує конструкцію, але й знімає з оператора необхідність ручного керування блокуваннями, залишаючи йому лише функцію керування. Це технологія, яка встановлює новий стандарт надійності та прохідності, особливо для техніки, що працює на схилах.

«CLAAS CUBIX» – логістика у гіперрежимі

Друга золота нагорода відійшла компанії «CLAAS» за її концепт великогабаритного прес-підбирача «CUBIX» із розміром тюка 120×90 см. Ця машина не просто пакує солому – вона вирішує глобальну проблему логістичних витрат.

«CUBIX» – це монстр продуктивності, здатний досягати пропускної здатності до 70 тонн на годину. Однак справжній прорив полягає в щільності: машина створює тюки вагою до 500 кг із максимальною щільністю до 235 кг/м³. Що це означає для аграрія? Максимальне корисне навантаження на один транспортний засіб.

Для досягнення цієї щільності інженери «CLAAS» розробили інноваційну силову передачу з інтегрованим у раму головним редуктором і двома поздовжніми маховиками (кожен вагою 202 кг), які обертаються зі швидкістю 1650 об/хв. Контроль щільності здійснюється за допомогою ШІ-системи, а критичною інновацією надійності є електрогідравлічна багатодискова муфта, яка миттєво відключає маховики при перевантаженні,



Стенд компанії «CLAAS»

виключаючи з конструкції традиційні, схильні до зносу зрізні болти. «CUBIX» — це пряма відповідь на необхідність підвищення рентабельності транспортування агрокультур.

НОВИНКИ ТЕХНІКИ: АВТОНОМНІСТЬ, ГІБРИДИЗАЦІЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Виставка «Agritechnica-2025» стала платформою для представлення ряду ключових світових прем'єр, які визначають наступний етап розвитку сільськогосподарської техніки.

«Fendt Xaver GT»: безпілотне відродження легенди

Головною технологічною сенсацією, що привернула увагу всіх відвідувачів, став безпілотний автономний носій знарядь «Fendt Xaver GT». Назва «GT» (Geräte-Träger) — це дає поваги легендарній моделі 1957 року. Однак тепер вона перетворена з «машини для однієї людини» на «машину без людини» — **безпілотну платформу**.



Великогабаритний прес-підбирач «CUBIX» від компанії «CLAAS»





Автономний носій знарядь «Fendt Xaver GT»

«Xaver GT» — це не масивний трактор, а легка, високоточна машина, що ідеально підходить для міжрядного обробітку, механічного контролю бур'янів та інших польових операцій, що потребують ювелірної точності. Ключові характеристики, що мінімізують ризики:

1. Дизель-гібридна система: живлення забезпечується 25 кВт генератором і 9 кВт/год батареями. Це забезпечує незалежні електричні приводи коліс і знарядь, збільшуючи ефективність та надійність.

2. Мінімальне ущільнення: мала вага (3 тонни) та рівномірний розподіл маси по осях (завдяки серединному кріпленню знарядь) мінімізують ущільнення ґрунту, що є ключовим фактором для підвищення врожайності.

3. Інтелектуальна навігація: система використовує штучний інтелект, LIDAR та камери, щоб розпізнавати перешкоди та точно рухатися лінією рослин навіть у складних умовах зі слабким GPS-сигналом.

«Xaver GT» та інші автономні рішення, представлені «AGCO» через PTx (наприклад, технологія «OutRun™» та «RowPilot™» для контролю бур'янів), чітко сигналізують: ера польової робототехніки настала.

«Zoomlion H7-600E»

Виставка також довела, що електрифікація – це вже не лише про «зелену» повістку, а й

про економічну вигоду та надійність. Комбайн «Zoomlion H7-600E» (пікова потужність понад 600 к.с.) став таким яскравим прикладом. Використання гібридної схеми дало інженерам змогу скоротити кількість компонентів трансмісії на 70%, унаслідок чого надійність комбайна зросла приблизно на 50%.

Електричний привід спрощує конструкцію, усуває низку механічних вузлів, схильних до





**«John Deere E-Power»:
130-сильний електричний
трактор, що визначає
майбутнє агротехніки**

поломок, знижуючи операційні та сервісні витрати. Гібридизація – це економічно виправданий шлях до зниження простоїв техніки.

«John Deere E-Power»

«John Deere» вперше представив Європі прототип акумуляторно-електричного трактора

«E-Power» потужністю близько 130 к. с. (96 кВт).

Машина використовує до п'яти акумуляторних блоків Kreisel у спеціально створеному шасі, розробленому для електричного приводу та майбутніх автономних можливостей.

У компанії амбітні плани: у 2026 році розпочати польові випробування в Європі, а вже до 2030 року запустити комерційний випуск.

«John Deere» підкреслює, що «E-Power» розробляється для виконання тієї ж роботи, що й дизельний універсальний трактор. Це важливий сигнал для ринку, що електрична техніка готова відповідати високим вимогам професійного сільського господарства, не поступаючись традиційним рішенням у продуктивності.

«Case IH» пропонує альтернативу електрифікації

Поки увага ринку прикута до електротракторів, виробники сільгосптехніки активно розвивають другий, не менш важливий напрямок, — використання поновлюваних рідких палив.

Як приклад цієї стратегії компанія «Case IH» представила модель «Puma 240», оснащену доопрацьованим двигуном FPT N67.

Двигун модифіковано для роботи на етанолі — відновлюваному паливі, що дає фер-



**Комбайн «Zoomlion
H7-600E»**

мерам змогу зменшити вуглецевий слід без необхідності повної заміни інфраструктури заправки та обслуговування.

«Case IH» та інші виробники підкреслюють, що дизельне паливо ще не вичерпало свій потенціал, однак його периферія швидко змінюється. Модернізація систем охолодження, вентиляторів, очищення вихлопних газів і використання альтернативних видів палив є ключовими елементами для вилучення більшої ефективності та гнучкості з наявних потужностей, забезпечуючи перехідний етап до повної електрифікації.

«Case IH» демонструє, як можна швидко адаптувати перевірені платформи до нових екологічних вимог.

«Nexat»: революція в системному землеробстві

Система «Nexat» продовжує викликати найбільший інтерес і дискусії, оскільки пропонує не новий агрегат, а повністю нову систему механізації. Це модульна платформа порталного типу, де основна рама — портал високої прохідності — є носієм для різних робочих модулів (комбайн, оприскувач, сівалка). На «Agritechnica - 2025» «Nexat» представлений у конфігурації 28-метрової сівалки, здатної висівати до 72 рядів. Цей агрегат уже пройшов польові випробування у Бразилії, демонструючи продуктивність понад 100 гектарів сої або кукурудзи на день. Основна перевага

«Nexat» — зменшення кількості проходів і, відповідно, мінімізація ущільнення ґрунту на 95% площі поля. По суті, «Nexat» змушує представників галузі замислитися над тим, як може виглядати сільськогосподарська техніка, якщо проектувати її як інтегровану, високопродуктивну «систему систем» із чистого аркуша.

Нове покоління тракторів та інтелектуальні системи

Концерн «AGCO» здійснив безпрецедентний запуск, представивши п'ять нових серій тракторів «Fendt Vario»: 300, 500, 700 Gen 7.1, 800 та 1000. Це підкреслює стратегію посилення бренду у всіх сегментах потужності.

«Valtra» продовжує розвивати концепцію «Valtra Unlimited», що дає клієнтам можливість замовляти трактори, повністю адаптовані під їхні конкретні вимоги, включаючи установку нестандартного обладнання та унікальні конфігурації. Це відображає зростання попиту на максимально практичну та персоналізовану техніку.

Серед срібних нагород особливо виділяються системи допомоги водію (ADAS). «DEUTZ-FAHR TAGS» став першим виробником, який запровадив технологію «ADAS», адаптовану до сільськогосподарських тракторів, включаючи допомогу в утриманні смуги руху, розпізнавання об'єктів та адаптивний круїз-контроль. Ці системи не лише підвищу-



«Nexat» у конфігурації 28-метрової сівалки



Експозиція з тракторами
«Fendt»



Експозиція компанії «Valtra»



Представники компанії
«Amazon» на нагородженні

ють безпеку, але є необхідним мостом для переходу до повністю автономної техніки.

«Amazon EasyMatch» отримала срібло за використання ШІ для автоматичного розпізнавання типу добрив, що усуває необхідність ручного введення параметрів і значно підвищує точність розкидання.

СТЕНД СТІЙКОСТІ: гордість національного машинобудування

Участь України на «Agritechnica-2025» відбулася на тлі надзвичайно складних економічних і військових умов. Однак **19 українських компаній**, 11 із яких були представлені на спільному **Національному стенді України**, організованому **Федерацією роботодавців України** спільно з **Асоціацією «УкрАгроМаш»**, продемонстрували світові сигнал незламності та високої конкурентоспроможності.

Присутність на найбільшому світовому агрофорумі підтверджує: українські виробники зберігають функціональність, здатність до інновацій та є надійними партнерами, що заслуговують на довіру.

Вітчизняні бренди представили як традиційну механіку (посівні комплекси, причіпне обладнання, причепа та зерновози), так і сучасні рішення — комплектуючі, електронну діагностику, системи точного внесення та запасні частини. Українські стенди не лише інформували про продукцію, а й шукали бізнес-партнерів і дилерів для розширення експорту до Європи та інших ринків.

Серед учасників — **завод «Кобзаренко»**, який презентував одразу 6 одиниць техніки

та розповів про експортні перспективи, демонструючи готовність до роботи на західно-європейських ринках.

Найбільшу увагу привернула новинка сезону — перевантажувач буряків «ПББ-45 Ти-тан», на який, як повідомляє керівник відділу збуту «Заводу Кобзаренка» **Євгеній Христенко**, вже оформлено 5 попередніх контрактів на дев'ять машин.

Також відвідувачів та учасників виставки зацікавили бочки для внесення органіки — їх замовлено 8 одиниць, а ще три — для приготування робочих розчинів РЗС. Окрім того, на виставці за контрактовано 5 перевантажувачів зерна «ПБН». Окрему увагу отримав перевантажувач «ПБН-50» на гусеничному ході, який нині проходить випробування в одному з агрохолдингів України. За словами **пана Христенка**, компанія вже має попередні домовленості на 12 таких машин.

Представник заводу також повідомив, що компанія вже отримала рекомендації від провідних українських агропідприємств і сформувала план новинок на 2026 р. Серед них — оновлені бочки з точним внесенням, розки-

дачі, а також нова розробка, яку поки не розголошують.

Власник «Заводу Кобзаренка» Дмитро Кобзаренко наголосив, що їхній основний акцент участі — робота з партнерами і розвиток міжнародних напрямків. У перші дні виставки команда провела інтенсивні переговори з потенційними виробниками з Канади та ЄС.



Стенд «Заводу Кобзаренка»



Національний стенд України на «Agritechnica-2025»

Компанія має чітку амбіцію — вийти за океан і запустити там виробництво або SKD-збірку техніки.

Українська компанія «OLIS» була одним із флагманів, представивши передові системи очищення та переробки зерна. Їхній інноваційний фокус – високотехнологічні лабораторні комплекси та сортувальне обладнання, що відповідає найжорсткішим вимогам ЄС та світових ринків. Той факт, що продукція «**OLIS**» успішно експлуатується у понад 35 країнах світу, доводить: український інжиніринг є синонімом надійності та якості.

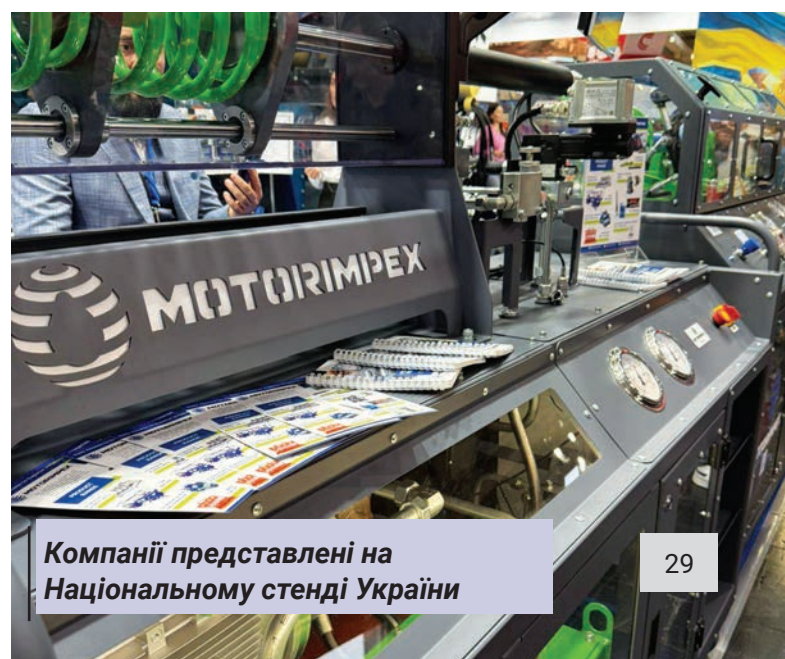
Також серед українських брендів свою продукцію представила компанія «**Гідросила**». На виставці презентовано гідравлічні системи та компоненти для мобільної техніки, що застосовуються в сільськогосподарській, дорожньо-будівельній і комунальній техніці. Їхня продукція забезпечує стабільну й надійну роботу машин у різних умовах експлуатації, підтримуючи їхню ефективність і довговічність.

Однією з найбільш актуальних новинок, що привернула увагу відвідувачів, стали тимчасові модульні зерносховища. Це рішення, яке «**KMZ Industries**» запустила у відповідь на виклики повномасштабного вторгнення та потреби аграріїв у швидкому та гнучкому зберіганні врожаю.

Ключова перевага цих сховищ полягає у надзвичайній простоті та швидкості монтажу: вони встановлюються на будь-яку рівну поверхню, не потребують складної опорної металоконструкції, а зібрати їх можна власними силами лише за один день. На відміну від традиційних «рукавів», у модульних сховищах можна зберігати майже всі види культур, включаючи насіння соняшника, а також підключати системи вентилявання та фумігації для забезпечення найвищої якості зерна протягом багатьох років.

Окрім того, український виробник підтвердив свій високий інженерний потенціал, повідомивши про розробку унікальних силосів для концентрату соєвого протеїну – продукту зі специфічними вимогами до зберігання, що свідчить про готовність компанії працювати з найбільш нішевими та технологічними проектами.

Українські інженерні розробки, які змінюють уявлення про можливості промисловості, представила команда «**Motorimpex**». На Національному стенді України компанією представлені не просто товари чи компонен-



Компанії представлені на
Національному стенді України

ти, а готові інженерні рішення — технологічні комплекси для тестування пружин і гідроциліндрів. Це — повноцінні інженерні системи, які створюються під потреби конкретного замовника. Вони поєднують гідравліку, електроніку та власне програмне забезпечення, яке можна встановлювати навіть на мобільний телефон.

Унікальність «**Motorimpex**» — у гнучких підходах, які вже зацікавили міжнародних гігантів, наприклад, групу «CNH» («New Holland»), які мають широкий асортимент продукції з гідроциліндрами, що потребують постійної діагностики й обслуговування.

Тож українське обладнання відповідає світовим стандартам, і наші виробники не наздоганяють конкурентів, а задають новий рівень, оскільки пропонують великий асортимент і гнучкі рішення.

Компанія «**Львівагромашпроект**» продемонструвала європейській спільноті свої високоточні оприскувачі та протруювачі, акцентуючи на якості та довговічності комплектуючих, що не поступаються іноземним аналогам, а компанія «**DEMUS farm machinery**», яка вперше представила в Німеччині свою техніку, презентувала ротаційні борони та причепні грейдери.

ТОВ «БТУ-Центр» (BTU), один із провідних українських виробників, представив свої рішення у сфері агробіотехнологій. Компанія, що має понад 26 років досвіду, є провідним виробником та експортером мікробних продуктів.

Участь «БТУ-Центр» підкреслила зростаючий світовий попит на екологічні та стійкі сільськогосподарські практики, що відповідає головному принципу «**AGRITECHNICA-2025**» — «**Стале Зростання Продуктивності**» (Sustainable Productivity Growth). Компанія спеціалізується на біотехнологіях для польових культур, садівництва та ґрунту, маючи власний випробувальний центр (Інститут Біотехнології) та представництво у Німеччині.

У рамках виставки компанія активно пропагувала свій інноваційний підхід і провела спеціалізовану презентацію «**Enhancing Agricultural Sustainability in Germany with BTU's Microbial Solutions**», що підтверджує стратегічний фокус компанії на інтеграцію власних мікробних рішень у європейський ринок і просування власної ідеології.

Загалом Національний стенд України став справжнім хабом якості та надійності, де за-



Стенд компанії «Львівагромашпроект»

пропоновано не просто обладнання, а комплексні та гнучкі рішення для забезпечення світової продовольчої безпеки.

МАЙБУТНЄ- ЗА ПАРТНЕРСТВОМ ТА ІНТЕГРАЦІЄЮ

«Agritechnica - 2025» продемонструвала, що українська сільськогосподарська техніка — це не лише локальний, а й міжнародний гравець, який пропонує світові рішення, перевірені на міцність та ефективність. Це наша спільна гордість, наш внесок у світову продовольчу безпеку та наш стратегічний шлях до глобального партнерства.

The AGRITECHNICA-2025 exhibition in Hanover demonstrated the global transition of agricultural machinery to the era of "smart efficiency", where autonomous machines, hybrid systems and artificial intelligence play a key role. The material introduces the most striking technological premieres and the results of Ukraine's participation in the exhibition.

ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ ІЗ ПОЛЯ

Новохацький Микола, канд. с.-г. наук,
Литовченко Оксана,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Матеріал розкриває потенціал біоенергетичного конвеєра як ефективної моделі забезпечення енергетичної незалежності господарств. На основі досліджень подано комплексну технологію вирощування міскантусу та енергетичної верби — культур із високою врожайністю та значною теплотворною здатністю. Концепція демонструє економічну вигоду, екологічні переваги та можливість довготривалої експлуатації енергетичних плантацій.

Україна залишається однією з найбільш енергодефіцитних країн Європи, щороку споживаючи близько 200 млн тон умовного палива. Власними силами ми покриваємо лише 53% енергопотреб, а критична залежність від імпорту природного газу та сирої нафти (до 85% обсягу) становить пряму загрозу як економічній, так і національній безпеці.

В умовах глобальної нестабільності та зростання цін на традиційні джерела енергії розвиток біоенергетики перестає бути просто «модною» темою — це стає пріоритетом державної ваги та економічною необхідністю для кожного аграрія.

Саме в аграрному секторі криється ключ до вирішення цієї проблеми. Перетворення землі з виробника лише продовольчої сировини на постачальника чистої, відновлюваної енергії — це стратегія, яка забезпечує подвійний вигреш: енергетичну незалежність і додатковий прибуток для господарств.

Чому біоенергетика — стратегічний напрям?

Проблеми традиційної енергетики очевидні: вичерпність запасів вугілля, нафти і газу, зростання викидів CO₂ і шкідливих речовин, деградація земель при видобутку корисних копалин, високі витрати на транспортування і переробку, ризики техногенних аварій (як у випадку з АЕС). Усе це робить викопне паливо дорожчим і небезпечнішим.

Натомість переваги біоенергетики для України досить вагомі:

- великі можливості вирощування біомаси;
- придатність для вирощування на малопродуктивних землях;
- мінімальний вплив на довкілля;

- децентралізоване виробництво енергії;
- можливість повної енергетичної незалежності громад.

Концепція біоенергетичного конвеєра

Фахівці Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва» (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого) розробили й успішно апробували концепцію біоенергетичного конвеєра. Цей підхід передбачає безперебійне постачання біомаси за рахунок почергового використання різних енергетичних культур.

В умовах Лісостепу України найбільш перспективними для такої системи є багаторічні високопродуктивні культури, зокрема міскантус та енергетична верба.

Міскантус (*Miscanthus giganteus*) – це ідеальна злакова культура для конвеєра:

- має високу врожайність (до 20-25 т/га сухої маси);
- тривалий термін експлуатації плантації (період використання – 20-25 років);
- низька зольність січки

(менше 2%), що робить його високоякісною сировиною для твердопаливних котлів.

Енергетична верба (вид верби (*Salix*)) – ідеальний партнер міскантусу:

- формує 18-20 т/га фітомаси протягом року;
- збір врожаю проводиться кожні 3-4 роки;
- плантація витримує 7-8 циклів збирання (експлуатація – до 25 років);
- добре горить, має високу теплотворну здатність.

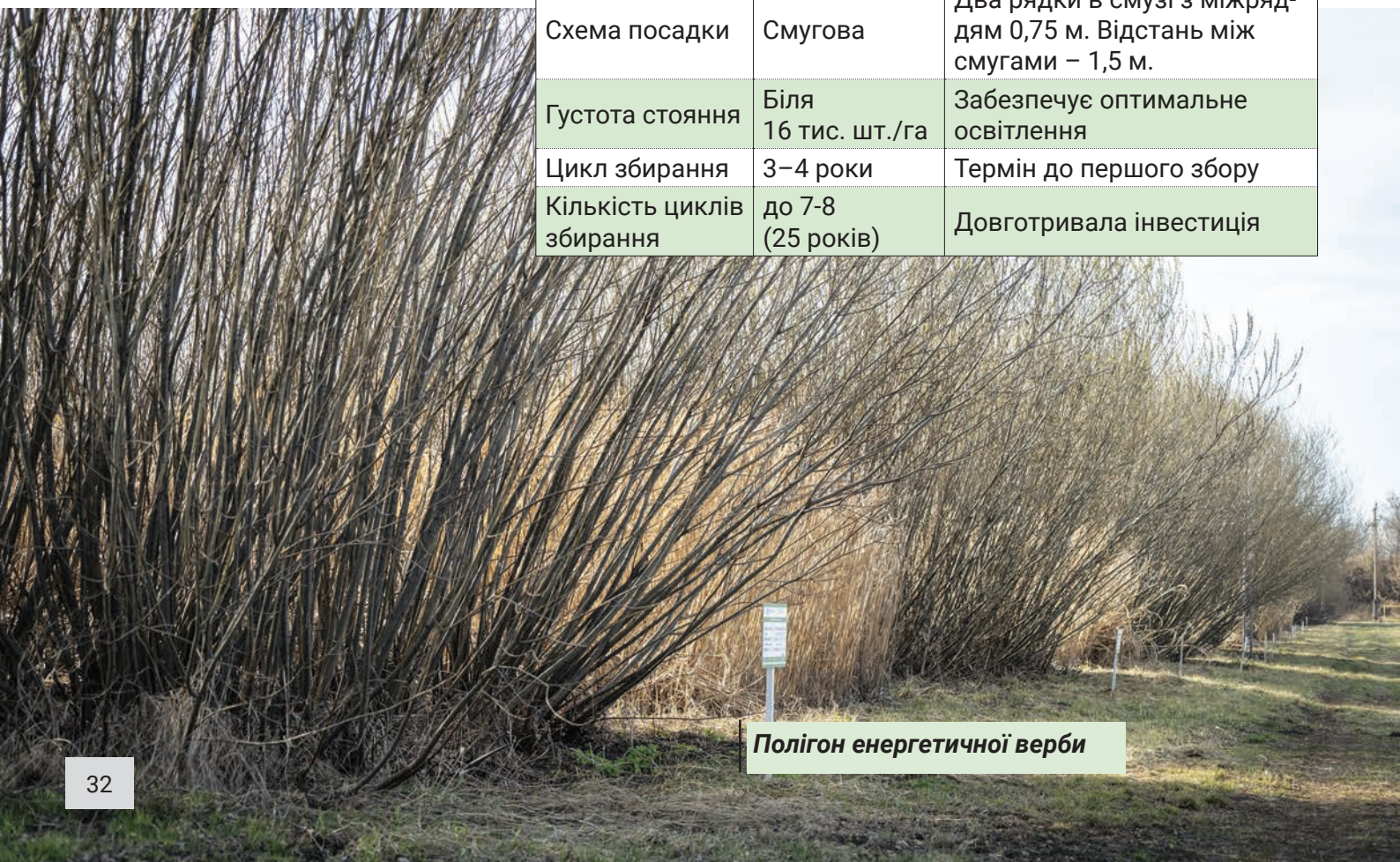
Разом ці культури формують надійну та прибуткову біоенергетичну платформу для будь-якого господарства – від фермерських із декількома гектарами землі до промислових плантацій площею тисячі гектарів.

Верба: швидкозростаючий поновлюваний ресурс

Енергетична верба є основною енергетичною культурою для виробництва твердого біопалива (табл. 1).

ТАБЛИЦЯ 1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ

Показник	Значення	Примітки
Спосіб посадки	Живцями	Довжина живців – 20-22 см
Схема посадки	Смугова	Два рядки в смузі з міжряддям 0,75 м. Відстань між смугами – 1,5 м.
Густота стояння	Біля 16 тис. шт./га	Забезпечує оптимальне освітлення
Цикл збирання	3–4 роки	Термін до першого збору
Кількість циклів збирання	до 7-8 (25 років)	Довготривала інвестиція



Полігон енергетичної верби

Збір урожаю відбувається кожні 3-4 роки, період збору врожаю — листопад-лютий, коли опадає листя. Кількість циклів урожаю з плантації — 7-8 разів, після чого можна проводити рекультивацію землі під посадку інших культур або закладати нову плантацію верби.

Після збору деревина може бути використана для виробництва щепи (тріски) та пелет.

Догляд за посадками верби 1-го року вирощування

Догляд полягає у боротьбі з бур'янами, що дуже важливо у перший рік вирощування. Перший збір біомаси з вербової плантації робиться в кінці першого року вирощування. У цей час отримують найкращий посадковий матеріал. Пагони зрізуються на висоті 5-10 см вручну або механічними засобами. Ця процедура є дуже важливою, оскільки вона сприяє кращому куцjenню та розростанню вербового куща, збільшенню кількості пагонів.

Збирання фітомаси верби енергетичної

За три-чотири роки, коли рослини досягають 5-6 м заввишки, сформовану фітотому знімають за допомогою спеціальної техніки. За умов дотримання технології вирощування верби продуктивність енергетичної плантації може сягнути 100 т/га — з цієї маси можна виготовити 45 т екологічного палива.

Міскантус – «срібний гігант» Вашого поля

Міскантус є безумовним лідером серед багаторічних енергетичних культур за показником виходу біомаси. У таблиці 2 наведено порівняння енергетичних потенціалів.

Одна тонна сухої біомаси міскантусу (вологість 15%) еквівалентна 0,45 тон умовного палива або 3,6 Гкал теплової енергії. Це означає, що 1 гектар плантації міскантусу забезпечує енергією, еквівалентною 10-13 тонам умовного палива!

Закладання плантації

Розмножується міскантус фрагментами кореневища (ризом). Протягом першого року росту та розвитку у рослини формується до 8-12 стебел, їхня висота становить до 90-100 см, коефіцієнт захоплення площі залежно від схеми садіння може становити до 32%. Рослини третього року вирощування формують суцільний стеблостій.

Для садіння ризоми міскантусу використовували саджальні машини, розроблені працівниками УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Кон-

ТАБЛИЦЯ 2. РІЧНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОСНОВНИХ КУЛЬТУР

Культура	Врожайність (т/га)	Енергетичний вихід (Гкал/га)	Вихід палива (тон умовного палива/га)
Міскантус	20–25	72–90	10–13
Верба	18–20	65–72	9–10
Тополя	15–18	54–65	7–9
Кукурудза (стебла)	5–8	18–29	2.5–4

струкційні моделі забезпечують відповідні агротехнічні умови садіння рослин (глибина загортання кореневищ – 10-12 см, ширина міжрядь – 0,7-1,0 м, відстань між рослинами в рядку – 0,45-0,90 м). За додаткового доопрацювання конструкції саджальні машини можуть висаджувати не лише міскантус, а також вербу і картоплю.

Догляд у перший рік

Хоча міскантус – культура невибаглива, перший рік є критичним для формування плантації на подальші два десятиліття.

Догляд за посадками першого року вегетування полягає у боротьбі з бур'янами, що дуже важливо. Це можна робити хімічним або механічним способами.

Процедура зрізання в кінці першого року вегетування є дуже важливою, оскільки вона сприяє кращому кущенню та розростанню, збільшенню кількості пагонів. Фітомасу рекомендується залишати на плантації для мульчування.

Перший збір фітомаси з плантації міскантусу можна проводити в кінці другого року вирощування. У цей час отримують найкращий посадковий матеріал.

Збирання фітомаси

Збирають міскантус навесні звичайним кормозбиральним комбайном. Продуктивність плантації вже в перший рік вирощування залежно від схеми посадки може становити від 7,5 до 11,8 т/га фітомаси. Повноцінний збір фітомаси проводиться лише в кінці третього року вирощування. До цього часу рослина накопичує достатньо енергії та може формувати до 30 т/га фітомаси.



Посадка ризом міскантусу за допомогою саджальної машини, розробленої інженерами УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого



Збір січки міскантусу

Агротехнічні та технічні вимоги

Упровадження біоенергетичного конвеєра вимагає не лише знань, але й відповідного технічного забезпечення.

Особливо цінні власні розробки інженерів УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого — зокрема саджальні машини для ризомі міскантусу. Це техніка, яка не має прямих аналогів в Україні й забезпечує точне загортання кореневищ на глибину 10-12 см та формування рівномірного стеблостою.

Фінансова ефективність та екологічні переваги

Ефективність біоенергетичного конвеєра виходить за рамки простих цифр урожайності.

Економічний ефект:

- Мінімальні витрати: після першого року експлуатації плантації витрати на гектар мінімальні (без щорічної оранки, саджання, хімічного захисту).

- Стабільна ціна: біомаса має прогнозовану високу ціну на ринку твердого палива, оскільки вона є сталою альтернативою газу та вугіллю.

- Довгострокова інвестиція: довговічність плантацій (20–25 років) забезпечує тривалий термін окупності інвестицій.

Екологічний ефект:

- Нейтральний CO₂-баланс: спалювання біомаси є вуглецево-нейтральним процесом, оскільки обсяг викинутого CO₂ дорівнює обсягу, поглинутого рослиною протягом вегетації.

- Покращення ґрунту: багаторічні культури з потужною кореневою системою запобігають ерозії, а щорічне мульчування покращує структуру ґрунту.

- Осушення: верба і міскантус добре почуваються на осушених і малопродатних землях, вводячи їх в економічний обіг.

Біоенергетика — один із небагатьох напрямів, де Україна вже сьогодні може стати лідером Європи. Ми маємо землю, клімат, науку, унікальні технології та конструкторські рішення, розроблені українськими інженерами.

ТАБЛИЦЯ 3. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

Технологічна операція	Рекомендована техніка
Підготовка ґрунту	Дискові борони, глибокорозпушувачі, фрези
Посадка міскантусу	Спеціалізовані саджальні машини для ризом (можна використати переобладнані картоплесаджалки)
Посадка верби	Саджалки для живців (переобладнані саджалки тютюну/капусти)
Збір міскантусу	Кормозбиральні комбайни з подрібнювачем або спеціальні жатки для міскантусу
Збір верби	Комбайни-подрібнювачі для короткоротаційних плантацій («John Deere», «Krone»)
Переробка/Гранулювання	Млини, прес-гранулятори

Енергетична верба, міскантус та інші багаторічні культури здатні створити фундамент нової енергетичної моделі країни — доступної, стабільної, екологічної та незалежної.

Українські поля можуть давати не лише хліб, а й енергію, яка працюватиме на майбутнє.

Біоенергетика – це майбутнє аграрного бізнесу: чиста енергія, стабільний прибуток і внесок у національну безпеку.

The material reveals the potential of the bioenergy conveyor as an effective model for ensuring the energy independence of farms. Based on research, a comprehensive technology for growing miscanthus and energy willow is presented - crops with high yields and significant calorific value. The concept demonstrates economic benefits, environmental advantages and the possibility of long-term operation of energy plantations.



ТЕХНОЛОГІЇ ЕНЕРГО- НЕЗАЛЕЖНОСТІ: виробництво тріски мобільними комбінованими деревоподрібнювачами

Думич Василь,
Львівська філія
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті розглянуто сучасні техніко-технологічні рішення з виробництва паливної тріски безпосередньо на зрубках із використанням мобільних і причіпних комбінованих деревоподрібнювачів. Проаналізовано досвід України та Європи, описано конструктивні особливості й технічні параметри провідних моделей обладнання. Акцент — на перевагах механізованої переробки порубкових залишків для ефективного використання біоенергетичного потенціалу лісової галузі та підвищення енергетичної незалежності України.

Після російського вторгнення в Україну вітрова, сонячна, біо-, мала гідро- та воднева енергетики є запорукою енергетичної безпеки та незалежності держави, оскільки агресор цілеспрямовано руйнує об'єкти енергетичної інфраструктури, магістральні системи й джерела постачання традиційного палива.

У структурі альтернативної енергетики енергія біомаси та відходів має найбільшу питому вагу (74,6 %). На ринку представлені котли різної потужності в різному ціновому діапазоні. Це один із чинників високого рівня споживання енергії з деревної біомаси домогосподарствами та комунальним сектором (27 %). Також значний відсоток використання деревної тріски у промисловому секторі, в установках потужністю понад 1 МВт (22 %).

В Україні потенціал деревної біомаси для енергетичних потреб становить близько 2,24 млн. т н. е. (12,04 млн. м³ дров у щільному



вимірі), у тому числі порубкових залишків 0,57 млн. т н. е (23,5 %) (орієнтовно 1,95 млн. т у перерахунку на деревне паливо 40 % вологості).

Для виробництва паливної тріски на зрубках в українських лісах зазвичай використовуються навісні деревоподрібнювальні машини з ручною і механічною подачею біомаси на приймальний стіл. Під час виконання технологічного процесу трактор, агрегований із деревоподрібнювачем і причепом, переміщаючись лісосікою, зупиняється біля купи підготовлених порубкових залишків, після цього вмикається в роботу деревоподрібнювач, який переробляє деревину на тріску і завантажує її у причіп. Після заповнення кузова відбувається заміна причепа, а причіп із завантаженою тріскою приєднується до іншого трактора і переміщається до місця вивантаження.

Підготовку порубкових залишків до подрібнення виконують два робітники з бензопилами. Подача деревини в приймальний отвір подрібнювача виконується вручну двома працівниками [5].

Упровадження такого комплексу машин на базі вітчизняних технічних засобів потребує менших капіталовкладень, однак вимагає значних затрат фізичної праці, є низькопродуктивним і може бути ефективним для малопотужних котельень, які потребують невеликих обсягів палива.

В Європі для подрібнення деревних залишків на зрубках застосовуються самохідні висо-

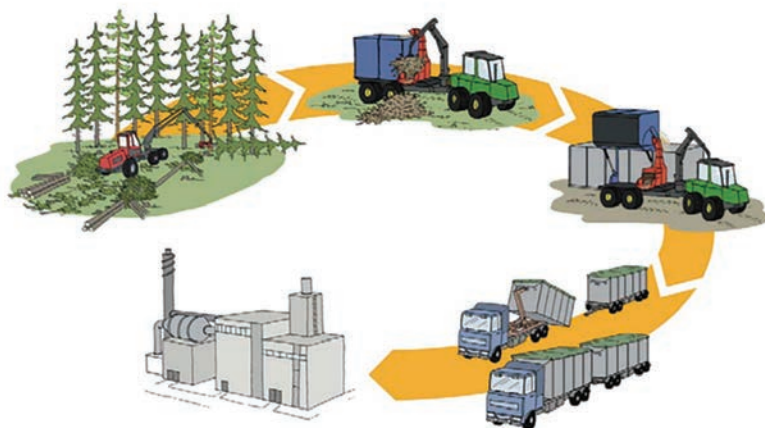


Рисунок 1 – Технологічна схема заготівлі тріски на зрубках

копотужні деревоподрібнювальні агрегати та причіпні комбіновані деревоподрібнювачі. Ці машини складаються з трьох частин: деревоподрібнювача барабанного типу, контейнера (бункера) для тріски з важільним механізмом підйому та грейферного навантажувача, змонтованих на шасі форвардера або причепа.

Під час виконання технологічного процесу агрегат переміщується волоками після проходу харвестера, грейферний навантажувач підбирає і подає біомасу в подрібнювальний пристрій, який подрібнює її та завантажує тріску в бункер. Після заповнення бункера тріска перевозиться на узбіччя дороги і вивантажується в змінний контейнер вантажівки або в кузов транспортного засобу, який доставляє її до споживача (рис. 1).



Рисунок 2 – Самохідні комбіновані подрібнювачі деревини на шасі форвардерів «Bruks 806.3 STC» (а) та «Dutch Dragon EC6060» (б)

Самохідні подрібнювачі деревини на шасі форвардерів

Компанія «Bruks Siwertell» (Швеція) продукує мобільний деревоподрібнювач «Bruks 806.3 STC» (рис. 2 а), здатний переробляти на тріску стовбури колоди діаметром до 40-50 см, а також дрібні гілки і хмиз. Деревоподрібнювальний пристрій приводиться в рух автономним двигуном «Scania DC13 385A» потужністю 368 кВт.

Деревоподрібнювач оснащений двоножевим барабанним подрібнювальним пристроєм і затягувальними пристроями подачі фітоматеріалу на подрібнення – чотири роликами приймального стола та притискним валиком 800 мм. Діаметр барабана-подрібнювача – 800 мм. Розміри вхідного вікна камери подрібнення – 850x720 мм. У нижній частині камери подрібнення встановлено решітку. Тріска, яка просівається через отвори решітки, транспортується в бункер. Довжину тріски можна регулювати в діапазоні від 35 до 40 мм. Бункер для тріски має місткість від 21 до 25 м³.

Робота подрібнювального пристрою контролюється за допомогою електронної системи керування дробленням (IMC).

Фірма «Dutch Dragon» пропонує мобільний барабанний подрібнювач деревини «Dutch Dragon EC6060» (рис. 2 б), який можна встановлювати на шасі різних моделей форвардерів. Привід робочих органів подрібнювача здійснюється від автономного двигуна потужністю 550 к.с.

Система подачі матеріалу в камеру подрібнення складається з чотирьох зубових роликів і верхнього й нижнього роликів подрібнювальної камери. Комп'ютерна система контролює подачу матеріалу, забезпечуючи максимальне зчеплення та силу притиску. Приймальний отвір камери подрібнення має розміри 600 x 600 мм.

Подрібнювальний апарат оснащений барабаном діаметром 1000 мм, що дає змогу переробляти на тріску деревину діаметром до 60 см. Завдяки високій частоті обертання барабана (1000 об/хв.) забезпечується однорідність тріски та відбувається подача подрібненого матеріалу на вентилятор вивантажувальної системи.

Подрібнювальний барабан може поставлятися з 2 або 4 ножами. Він має спеціальну

овальну форму, і тріска після різання ножом потрапляє у вільний простір, унаслідок чого зменшується тертя об стінки камери подрібнення, зменшується зусилля і витрата палива та утворюється менше дрібних фракцій. Подрібнювач «Dutch Dragon» обладнаний ситом із поздовжніми та поперечними отворами для запобігання утворенню великих трісок у продукті. Місткість бункера для тріски – 24 м³. Продуктивність – до 250 т/зміну (700 м³/зміна).

Однак застосування деревоподрібнювачів на базі форвардерів має ряд недоліків: висока вартість машин, непродуктивні затрати часу на переїзди, які впливають на зниження змінної продуктивності.

Причіпні комбіновані деревоподрібнювачі

Для виробництва тріски безпосередньо на зрубках також застосовуються причіпні комбіновані деревоподрібнювачі, які становлять собою напівпричіп, на рамі якого змонтовано подрібнювач деревини, грейферний навантажувач і бункер або кузов для тріски.

Фірма «Ufkes Greentec» (Нідерланди) виготовляє машин серії «Cheetah 30», «Cheetah 45», «Cheetah 942-962» та «Greentec Jaguar» на двовісному шасі.

Деревоподрібнювачі серії «Cheetah 30» (рис. 3 а) комплектуються бункерами для тріски місткістю 8, 13, 14 м³ і здатні переробляти деревину з діаметром стовбура до 30 см. Подрібнювальний апарат – дисковий двоножевий, діаметр диска – 960 мм.



Система подачі деревини складається з двох вертикальних і верхнього горизонтального роликів із гідроприводами. Вхідний отвір камери подрібнення розміщений під кутом до різального диска, що створює ефект самозатягування матеріалу і впливає на зменшення потужності різання.

Завантаження тріски в бункер відбувається за допомогою повітряного потоку, створеного лопатями різального диска. Після заповнення тріска з бункера вивантажується в контейнер або кузов технологічного транспорту.

Система управління Greentec (GCS) дає змогу налаштовувати й оперативно змінювати режими роботи (тиск верхнього валика, старт, зупинка і швидкість подачі фітомаси, реверс подавальних роликів відповідно до параметрів фітомаси).

Німецька компанія «Heizomat» продукує причіпні комбіновані подрібнювачі деревини серії «Heizohack HM Chipper Combi» – «HM 6-300 KLC» та «HM 8-400 KLC», оснащені барабанним подрібнювачем «Heizohack». Привід робочих органів подрібнювачів здійснюється від валу відбору потужності трактора.

Подача матеріалу в камеру подрібнення виконується за допомогою ланцюгового конвеєра і притискного барабана зі сталевими шипами. Подрібнювачі можуть комплектуватися кранами з вильотом стріли від 6,3 до 8,5 м.

Подрібнювач «HM 6-300 KLC» (рис. 3 б) агрегується з тракторами потужністю від 80 до 150 к.с. і може переробляти деревину з діаметром до 350 мм. Він оснащений подрібнювальним барабаном діаметром 450 мм.

Розміри вхідного вікна подрібнювальної камери – 350 мм (висота) та 540 мм (ширина).

Подрібнювач «HM 8-400 KLC» агрегується з тракторами потужністю від 120 до приблизно 200 к.с. і може переробляти колоди діаметром до 440 мм. Комплектується подрібнювальним барабаном діаметром 495 мм. Розміри вхідного вікна подрібнювальної камери – 440 мм (висота) та 710 мм (ширина).

Фірма виготовляє декілька варіантів кожної моделі – машини, оснащені бункером місткістю 13 або 16 м³ з важільним механізмом високого перекидання безпосередньо в контейнери або кузовом місткістю 16, 18 або 20 м³ із заднім вивантаженням.

Польський виробник «Teknamotor Sp. z o.o.» виготовляє комбінований деревоподрібнювач «Skorpion 350 RBP» (рис. 4 а), який може подрібнювати деревні залишки діаметром до 25 см і агрегується з тракторами потужністю понад 100 к.с.

Він оснащений двоножовим барабанним подрібнювальним пристроєм із діаметром барабану 520 мм. У камері подрібнення встановлено сито з отворами 30x30 або 50x50 мм. Тріска з-під сита виводиться двома шнековими конвеєрами до нагнітального вентилятора і вивантажується у кузов подрібнювача.

Система подачі матеріалу на подрібнення складається із зубчатого ролика діаметром 380 мм та зубчатого транспортера приймального стола довжиною 680 мм. Конструкцією приводу затягувальних механізмів передбачено реверсний хід і плавне регулювання швидкості подачі матеріалу. Завдяки такому рішенню можна налаштовувати розміри тріски в



Рисунок 3 – Причіпні комбіновані подрібнювачі деревини «Greentec Cheetah 30/8» (а) та «HM 6-300 KLC» (б)



Рисунок 4 – Комбіновані деревоподрібнювачі «Skorpion 350 RBP» (а) та «Combo JBM 624 ZX» (б)

діапазоні від 5 до 28 мм. Вхідне вікно камери подрібнення має розміри 375 x 340 мм.

Привід робочих органів системи затягування деревини (зубчастого ролика та зубчастих транспортерів) – від автономної гідросистеми деревоподрібнювача, гідронасос якої урухомлюється від ВВП трактора.

Подрібнювач «Skorpion» оснащений електронною системою No-stress, яка запобігає перевантаженню системи приводу та дає змогу оперативно змінювати режим роботи залежно від параметрів деревних залишків.

Німецька компанія «JBM» продукує комбіновані причіпи-самоскиди-подрібнювачі деревини з ручною подачею деревної біомаси на приймальний стіл «Combo JBM 624 ZX» (рис. 4 б). Він агрегатується з тракторами потужністю 30-80 к.с. і може виконувати переробку деревини з діаметром стовбура не більше 190 мм. Складові частини монтуються на одновісному шасі.

Деревоподрібнювач «JBM 624 ZX» комплектується двоножевим дисковим подрібнювальним апаратом із діаметром диска 670 мм. Привід ріжучого диска – від ВВП з частотою обертання 540 об/хв.

Розміри вхідного отвору камери подрібнення – 240x190 мм. Подача матеріалу в подрібнювальний апарат здійснюється двома горизонтальними роликками. Ролики обладнуються механізмом захисту від намотування дрібних гілок. Подрібнювач має гідравлічне плавне регулювання довжини різання, що дає змогу отримати тріску довжиною від 0 до 25 мм.

Висновки

Упровадження технічних засобів для механізованого виробництва тріски з порубкових залишків сприятиме більш повнішому використанню ресурсів деревини лісової галузі. Максимальне використання біоенергетичного потенціалу аграрного сектора, лісового господарства та переробної промисловості дасть змогу частково замінити традиційні джерела енергії альтернативними. Наявність власної сировини для опалення уможливить функціонування об'єктів інфраструктури в найскладніший осінньо-зимовий період і незалежність від зовнішніх ринків постачання палива.

The article considers modern technical and technological solutions for the production of fuel chips directly at log cabins using mobile and trailer combined wood chippers. The experience of Ukraine and Europe is analyzed, the design features and technical parameters of leading equipment models are described. The emphasis is on the advantages of mechanized processing of logging residues for the effective use of the bioenergy potential of the forest industry and increasing the energy independence of Ukraine.

КЛІМАТИЧНО СТІЙКЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО: як українські вчені адаптують вирощування традиційних культур до глобального потепління

Новохацький Микола, канд. с.-г. наук,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У роботі проаналізовано ефективність різних систем обробітку ґрунту, значення прапорцевого листка, дію біопрепаратів і потенціал вітчизняних та іноземних сортів. Отримані результати пропонують аграріям практичні рішення для стабільного землеробства в умовах кліматичних стресів України.

Україна — одна з найбільш аграрно орієнтованих країн Європи. Однак саме наше сільське господарство першим відчуває наслідки глобального потепління. Літо стає спекотнішим, опадів менше, а періоди посухи — тривалішими. До цього додаються виклики воєнного часу: обмежені ресурси, порушені логістичні ланцюги, зміни у структурі посівів.

У цих умовах команда науковців УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого провела комплексні багаторічні дослідження, щоб знайти відповідь на ключове питання: які технології уможливлять збереження врожайності традиційних культур у нових кліматичних реаліях України?

Протягом 10 років вивчалися:

- зміни агрокліматичних показників періоду вегетації культур;
- різні системи обробітку ґрунту;
- дія біопрепаратів;
- продуктивність сортів пшениці озимої;
- вплив технологічних рішень на урожайність сої, гороху, ячменю ярого, гречки, пшениці озимої.

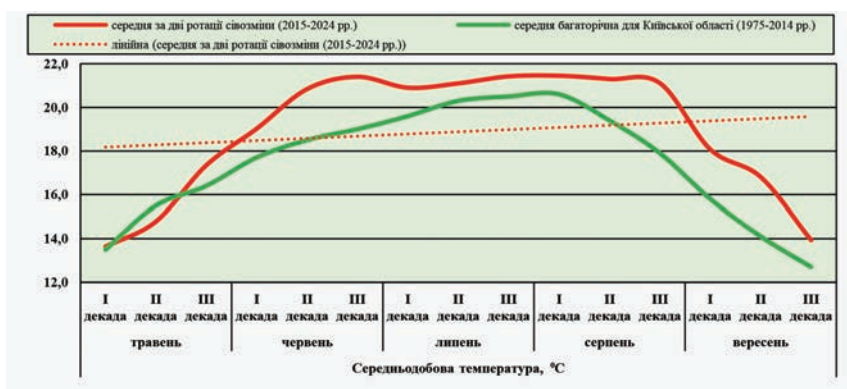


Рисунок 1 – Зміна середньодобових температур повітря за період досліджень порівняно із середньобагаторічними

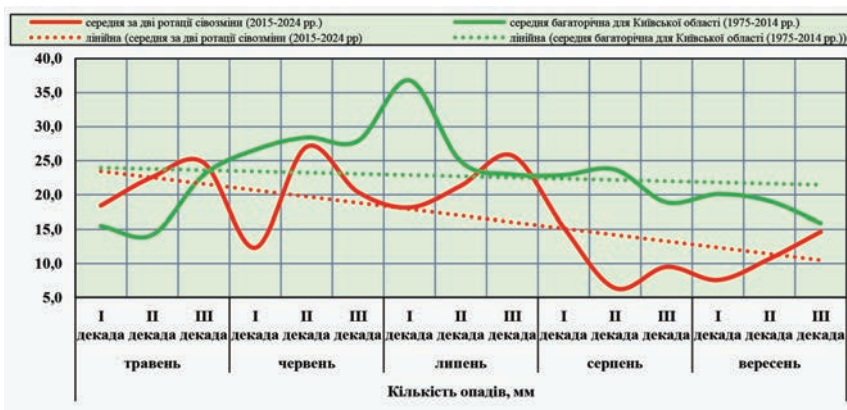


Рисунок 2 – Динаміка кількості атмосферних опадів за період досліджень порівняно із середньобагаторічними даними

Клімат змінюється – і це вже впливає на врожай

За даними агрометеорологічних спостережень, за останнє десятиліття в зоні Лісостепу відбулися такі зміни:

- зменшення кількості опадів у період вегетації сої становить 86 мм;
- збільшення суми активних температур в цей же період +293°C;
- зниження ГТК з 1,29 до 0,91 ознака посухи;
- зростання середньодобових температур червня та серпня на +2°C.

Це означає, що рослини частіше потрапляють у стресові умови, і традиційні технології вирощування перестають давати стабільні результати.

Яка система обробітку ґрунту найефективніша в умовах потепління

Науковці порівняли чотири системи обробітку ґрунту:

- традиційний обробіток (оранка з оборотом пласта);
- консервувальний (глибоке рихлення без обороту пласта);
- мульчування;
- міні-тіл (поверхневий обробіток).

Головний висновок:

- Традиційна система забезпечує найвищу стабільність урожайності.

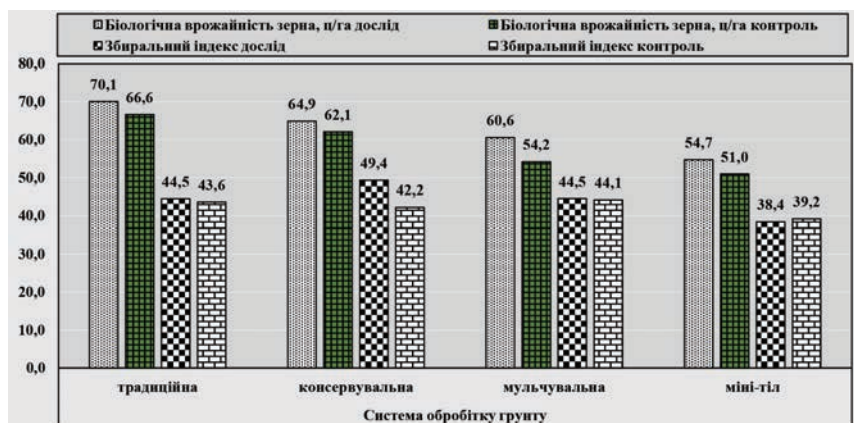


Рисунок 3 – Залежність рівня біологічної врожайності зерна і збирального індексу пшениці озимої від системи основного обробітку ґрунту та застосування біопрепаратів, середнє за 2023-2025 рр.

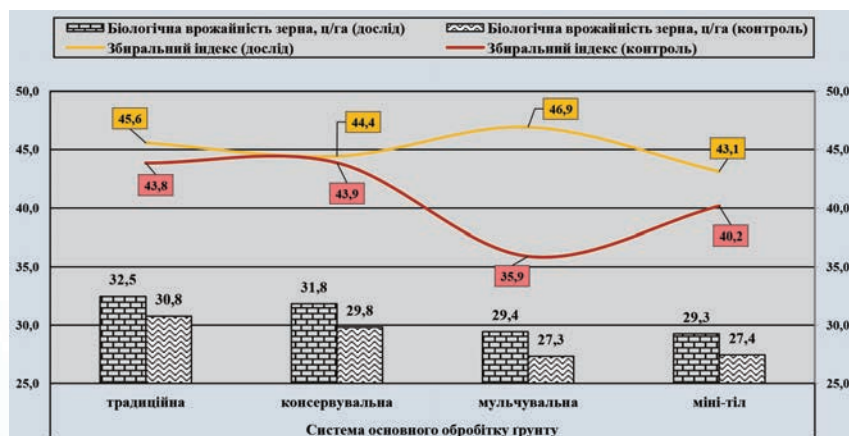


Рисунок 4 – Біологічна врожайність зерна та збиральний індекс агроценозів гороху посівного залежно від системи основного обробітку ґрунту та застосування біопрепаратів, середнє за 2023-2025 рр.

- Глибина обробітку прямо впливає на врожай – коефіцієнт кореляції $r = 0,768$ для сої та $r = 0,785$ для гороху.

- Mini-till дає нижчу врожайність, особливо в посуху.



Чому так? Хоча детальний аналіз причин потребує окремої статті, попередні гіпотези вказують на те, що в умовах конкретних ґрунтів і погодних умов 2023–2025 років визначено таке:

1. Розподіл вологи та поживних речовин: Традиційний обробіток міг забезпечити краще перемішування і розподіл поживних речовин, а також більш сприятливий водно-повітряний режим для розвитку кореневої системи на початкових етапах.

2. Боротьба з хворобами та шкідниками: Оранка з обертанням скиби ефективніше збирала рослинні рештки, що, ймовірно, знижувало первинний інфекційний фон (особливо грибкових хвороб), водночас на мілкому обробітку інфекційний початок міг залишатися ближче до поверхні.

Тому необхідно диференціювати підхід. Якщо у вас є можливість застосувати традиційний обробіток, і це не суперечить вимогам протидії ерозії на ваших полях, він залишається найнадійнішим способом гарантувати максимальний урожай в умовах, аналогічних тим, що домінували під час дослідження.

Біопрепарати: працюють чи ні?

В умовах скорочення органічних добрив до мінімуму (в Україні сьогодні – 0,5 т/га) питання ефективності біопрепаратів стає особливо важливим.

Результати досліджень – однозначні:

- на сої приріст урожайності становить +10–12% ($r = 0,554$);
- на пшениці приріст становить до +0,98 т/га;
- на горохові приріст досягає +2,0 ц/га ($r = 0,549$);

Біопрепарати підвищують кількість продуктивних рослин, масу 1000 насінин і збиральний індекс.

Прапорцевий листок – диригент урожаю

Кожен агроном знає, що формування врожаю зернових залежить від багатьох факторів. Однак дослідники змогли кількісно оцінити важливість одного конкретного елементу рослини, який часто недооцінюють у системі захисту. Йдеться про прапорцевий листок.

Прапорцевий листок – це останній лист,

що з'являється перед виходом колоса. Він є основним постачальником асимілянтів (продуктів фотосинтезу) для наливу зерна в колосі, формуючи до 70% майбутнього врожаю. Науковці виявили, що між величиною (розміром/площею) цього листка та рівнем біологічної врожайності сортів пшениці озимої існує пряма середня кореляційна залежність. Коефіцієнт кореляції становив $r = 0,490$.

Це означає, що чим більша площа прапорцевого листка, тим вищий потенціал біологічної врожайності має рослина.

Саме тому в технології вирощування необхідно приділяти значну увагу захисту цього листка від хвороб і шкідників та максимального подовжити терміни його продуктивного функціонування.

Рекомендації для аграріїв:

• *Системний фунгіцидний захист*: обов'язкове включення обробки прапорцевого листка системними фунгіцидами. Це не є опційною технологічною операцією, це критичний елемент, який прямо впливає на рентабельність.

• *Вибір сортів*: перевагу слід надавати тим сортам, які мають більшу, довшу та стійкішу до вилягання листову пластину, що потенційно забезпечить більшу площу асиміляції.

Сорти пшениці: хто «лідер» – українські чи імпортні?

У контексті воєнного стану та повоєнного відновлення питання сортової політики набуває особливого значення. Чи варто орієнтуватися лише на високоврожайні, однак часто генетично чутливі до місцевих умов зарубіжні сорти, чи зробити ставку на стійкі, перевірені часом вітчизняні?

Дослідження 17 сортів вітчизняної та зарубіжної селекції у 2023–2025 роках засвідчили таке:

Середня врожайність:

- вітчизняні сорти – 77,2 ц/га
- німецькі сорти – 75,0 ц/га

Абсолютний лідер досліджень: сорт КВС «Талент» (DE) – 82,7 ц/га

Найкращі серед українських: «Мудрість одеська» – 81,0 ц/га; «Чорнява» – 81,0 ц/га

Українські сорти встановили рекордні показники збирального індексу – до 50,5.

Хоча кореляція між місцем створення сорту та рівнем урожайності була відносно невисокою ($r = 0,196$), це підтверджує, що україн-

ська селекція, адаптована до наших ґрунтово-кліматичних та агрометеорологічних умов, забезпечує високу, а подекуди й вищу стабільну продуктивність.

Порада:

При виборі не варто повністю відмовлятися від зарубіжних сортів, однак необхідно уважно вивчати їхні біометричні показники (висоту, загальну та продуктивну куцистість, розмір прапорцевого листка тощо) та робити ставку на сортовий фонд, який має найкращі показники стабільності саме у вашому регіоні.

Що це означає для аграріїв: практичні поради

Рівень формування врожаю — це завжди результат взаємодії факторів. Науковці довели, що біологічна врожайність залежить від місця створення сорту, біометричних характеристик рослин та умов вирощування (агрометеорологічних та агротехнічних).

На основі багаторічних експериментів учені УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого сформуливали такі рекомендації для аграріїв:

1. **Обов'язково проводити підбір сортів;**
2. **Використовувати біопрепарати — вони підвищують стійкість до дії кліматичних стресів;**
3. **Звертати увагу на захист листового апарату, особливо прапорцевого листка;**
4. **Враховувати зміну кліматичних трендів і щороку коригувати технології.**

Сучасне землеробство вже не може ґрунтуватися лише на традиційних методах. Зміна клімату — реальність, яка вимагає глибшого наукового підходу, нових технологій і правильного добору сортів.

Дослідження УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого доводять, що Україна має всі інструменти для того, щоб зберігати високі врожаї навіть у найскладніших погодних умовах.

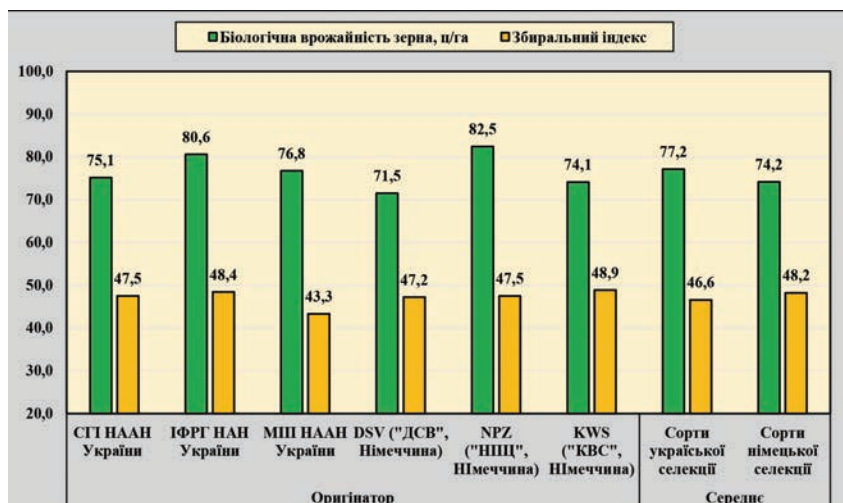


Рисунок 5 – Середня біологічна врожайність зерна та збиральний індекс пшениці озимої залежно від походження сорту, ц/га

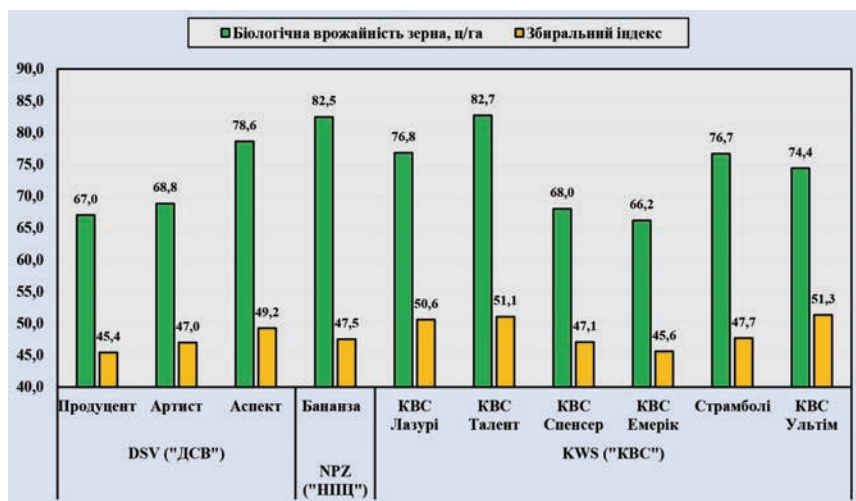


Рисунок 6 – Біологічна врожайність зерна (ц/га) та збиральний індекс сортів пшениці озимої німецької селекції, середнє за 2023-2025 рр.

Грамотна інтеграція систем обробітку ґрунту, біопрепаратів і сучасної селекції — це основа кліматично стійкого агровиробництва.

The paper analyzes the effectiveness of various tillage systems, the importance of flag leaf, the effect of biological products, and the potential of domestic and foreign varieties. The results offer farmers practical solutions for sustainable agriculture in the conditions of climatic stresses in Ukraine.

У пошуках істини: останній притулок Камілла Шиндлера

Ямков Олександр, канд. техн. наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ця захоплива стаття-розповідь присвячена Каміллу Шиндлеру (1869–1940) – швейцарському громадянину, який став одним із фундаторів української машиновипробувальної справи, заклавши її основи, що знайшли своє продовження у діяльності УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Стаття висвітлює біографічне розслідування, метою якого було відновлення точної хронології останніх років життя професора в еміграції. Автор, рухаючись слідами Шиндлера через архіви Києва, Подєбрад та Праги, розкриває таємницю справжнього місця його смерті та знаходження останнього притулку, вшановуючи титана аграрної науки.

ПОЧАТОК ШЛЯХУ

Я захоплююсь історіями, в яких між науковими відкриттями ховається справжня людська драма, де остання глава біографії написана чорнилом часу і забуття. Історія **Камілла Гавриловича Шиндлера** – видатного вченого у галузях землеробської механіки, сільськогосподарського машинобудування та випробування, землеробських машин і знарядь, швейцарського громадянина, який присвятив життя Україні та Чехії, – була саме такою. Однак остання сторінка його життя залишалася «білою плямою». Моє завдання – закрити її.

Для нас, науковців і дослідників, Камілл Шиндлер – це більше, ніж професор і талановитий педагог. Це яскрава особистість із широким колом наукових інтересів, інтелектуальною та творчою інтуїцією, неабиякими конструкторськими здібностями та постійним пошуком нового. Він народився 15 червня 1869 року, і його найбільш плідна діяльність розгорнулася на зламі століть. Уявіть собі Київський політехнічний інститут 1899 року: молодий, талановитий педагог-викладач механіки та курсу сільськогосподарського машинобудування, згодом – декан сільськогосподарського відділення, декан механічного відділення, автор таких фундаментальних праць, як «Политипажи, эскизы и чертежи машин-орудий современного сельского хозяйства», «Машины-орудия современного сельского хозяйства», «Теория плуга».

Його блискучі наукові та конструкторські здібності, новаторство й інтуїція яскраво проявилися не лише стосовно його теоретичної та практичної діяльності у вивченні та виробництві землеробських машин і знарядь, а й привели, на основі власного досвіду й узагальнення результатів зарубіжного стажування, до глибокого розуміння необхідності проведення випробувань землеробських машин і знарядь. Це давало б змогу як отримувати цінні матеріали для вдосконалення землеробської техніки, так і підвищувати рівень підготовки фахівців сільськогосподарського виробництва. І мрія Камілла Шиндлера збулась у 1900 році! Саме цього року при Київському політехнічному інституті була створена станція з випробувань землеробських машин і знарядь, а К. Шиндлер став її керівником та ідейним натхненником. Бачення і підходи, К. Г. Шиндлера до створення машиновипробувальних станцій знайшли своє втілення в діяльності заснованої у 1948 р. Української зональної машиновипробувальної станції (УкрМВС), яка сьогодні є знаною в галузі аграрної науки і техніки Державною науковою установою «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого». І яскравим підтвердженням цьому є меморіальна дошка на стіні головного корпусу інституту, встановлена до 150-річчя від дня народження К.Г. Шиндлера.

ЕМІГРАЦІЯ

Однак життя великих людей нечасто буває прямим. У 1911 році Камілл Шиндлер залишає КПІ, і його шлях продовжується у вихорі подій, що охопили Російську імперію. Після революції, у 1919 році, він опиняється в еміграції. Його притулком стає Чехословаччина, де він продовжує свою діяльність за фахом, працюючи в різних освітніх закладах, зокрема його запрошують до Української господарської академії у м. Подебради. З 1923 по 1926 рр. він — професор кафедри сільсько-господарського машинознавства.

А далі починається справжній детектив.

За історико-біографічними джерелами, Камілл Шиндлер помер у Празі 1940 року і був похований на Ольшанському кладовищі. Але помер саме в якому місяці і якого числа? Де саме місце його поховання на кладовищі? Жодних точних, документально підтверджених відомостей. Моя місія була визначена: знайти його останній притулок і відновити точну хронологію.

ЕКСПЕДИЦІЯ ДО ЧЕХІЇ

Почав з Подебрад. Це було логічно: Українська господарська академія, професор, 1920-ті роки... Я сподівався знайти тут архівні документи, старі журнали чи хоча б згадки про його роботу. На жаль, мене спіткала типова для XX століття біографічна пастка: усі архівні матеріали, особливо пов'язані з емігрантами, після 1945 року були вивезені до Праги, а звідти — до Радянського Союзу. Глухий кут.

Рухаюсь до Праги. Головна ціль — Ольшанське кладовище. Це величезний некрополь із майже 400-річним історичним корінням. Покладаючись на наявні відомості, уважно оглядаю сектор емігрантської діаспори. Однак те, що я побачив, розбивало серце: більша частина поховань — це безіменні, зарослі пагорби, просто підвищення ґрунту, іноді з надгробками без написів. Пошуки були марними. Для очищення совісті заїхав на Малостранське кладовище — маленький, закритий цвинтар, де більшість дат поховань припадала на XVIII-XIX століття. Це було швидко «ні».

НЕСПОДІВАНІЙ ПРОРИВ

Здавалося, пошуки зайшли в глухий кут, однак, як завжди буває у хороших історіях, до-

помога прийшла від колег. Завдяки співпраці з чеськими архівістами й істориками, які вивчають українську еміграцію в Чехословаччині, я почав збирати пазл.

Спочатку в Інтернеті відшукалася інформація: Камілл Гаврилович Шиндлер помер 4 жовтня 1940 року у Празі і похований на Ольшанському кладовищі, відділення 2, сектор 19, могила 185, разом із дружиною Єлізаветою Афанасіївною.

Але все ж це була версія, а потрібен був доказ. І він знайшовся!

Справжній прорив стався у Національній бібліотеці Чеської Республіки у Празі. Серед поживклих сторінок старої періодики був знайдений неймовірно емоційний документ — некролог на смерть К. Г. Шиндлера, надрукований у празькому літературно-інформаційному часописі «Новости», у рубриці «Скорботний листок», в якому повідомляється, що:

«4.10.1940 р. в Брно, після хвороби, у віці 71 року помер інженер Каміл (прим. авт.: саме з одним «л»!) Гаврилович Шиндлер... Тіло було

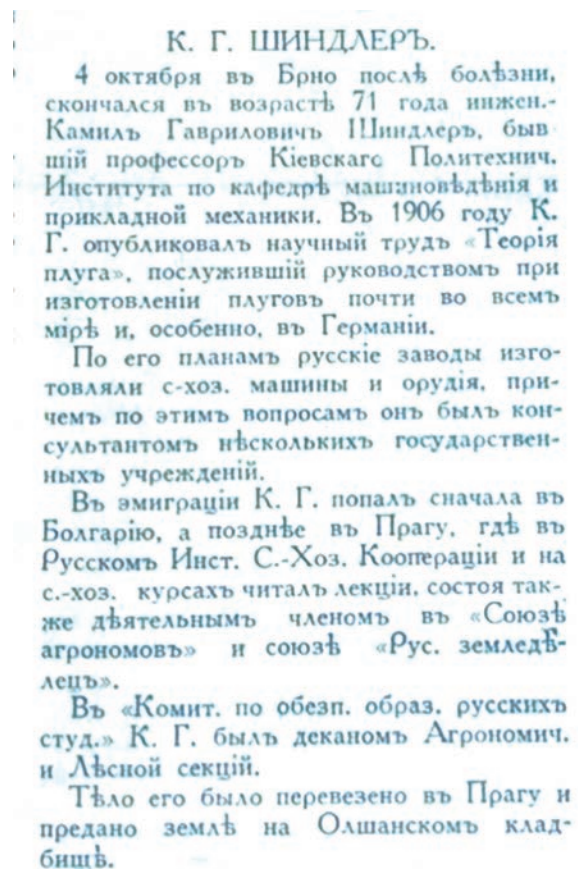


Рисунок 1 - Фото тексту некролога на смерть К.Г. Шиндлера («Новости» / Літературно інформаційний часопис. Прага. 1940. №73. 17 жовтня)



Рисунок 2 - К.Г. Шиндлер на могилі дружини, Ольшанське кладовище, м. Прага, Чехія, орієнтовно 1929-1930 роки (фото надане автору пані Анастасією Копршивовою, (м. Прага, Чеська Республіка)

перевезене до Праги і віддане землі на Ольшанському кладовищі» (повний оригінальний текст – див. фото на рис. 1).

Аж не віриться! Один документ – і дві «білі плями» закриті:

1. Місце смерті: Брно, а не Прага!
2. Точна дата смерті: 4 жовтня 1940 року.

І на довершення – останній із вирішальних доказів. Вдалося знайти оригінальне фото орієнтовно 1929-1930 років. На ньому – сам Камілл Гаврилович Шиндлер стоїть біля могили своєї дружини Єлизавети Афанасіївни. На могилі – номерна табличка з чітко видимим № 185 (рис. 2). А у правій частині фото є рукописний, добре видимий напис: XIX / 185, тобто сектор 19, могила 185.

ФІНАЛ ПОШУКУ

Моя експедиція була завершена. Завдяки цілеспрямованим пошукам і неймовірній роботі чеських колег ми не лише знайшли точні дати, але й скоригували місце смерті: професор Камілл Гаврилович Шиндлер помер 4 жовтня 1940 року в Брно, після чого його тіло було перевезене до Праги і він спочив поряд із дружиною на Ольшанському кладовищі, відділення 2, сектор 19, могила 185.

Цей талановитий інженер і учений, який заклав основи аграрної механіки та машиновипробувальної справи в Україні і продовжив свою місію в еміграції, нарешті отримав свою

чітко задокументовану останню главу. Історія Камілла Шиндлера – це історія про те, як навіть через десятиліття завдяки науковій упертості можна подолати забуття і відновити пам'ять про справжніх героїв науки.

Автор висловлює щирі подяки за велику допомогу у своїй пошуковій роботі:

- пані доктору **Бланці Зілинській**, архівістці, історикині та пану доктору **Богдану Зілинському**, історику, українознавцю (м. Прага, Чеська Республіка);

- пані **Анастасії Копршизовій**, публіцистці, історикині, педагогу, уродженій Вуколовій – онуці С. В. Маракуєва, співзасновника інституту сільськогосподарської кооперації в Празі разом із К. Г. Шиндлером, який згодом викладав у цьому закладі (м. Прага, Чеська Республіка).

This fascinating article-story is dedicated to Camille Schindler (1869–1940), a Swiss citizen who became one of the founders of Ukrainian machine testing, laying its foundations, which found their continuation in the activities of the L. Pohoriliy Ukrainian Research and Development Institute of Mechanical Engineering. The article highlights a biographical investigation, the purpose of which was to restore the exact chronology of the last years of the professor's life in exile. The author, following Schindler's footsteps through the archives of Kyiv, Poděbrady and Prague, reveals the secret of his true place of death and the location of his last refuge, honoring the titan of agricultural science.



Акредитований
орган затвердження типу
УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого



Швидко та якісно!

СЕРТИФІКАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Швидко та якісно виконаємо роботи та видамо Вам необхідний документ для реєстрації Вашої техніки:

- ✓ Сертифікат затвердження типу для серійного виробництва техніки
- ✓ Сертифікат затвердження типу на одиничні транспортні засоби

НАШІ ПЕРЕВАГИ:

- ✓ наявність власної акредитованої випробувальної лабораторії
- ✓ дистанційна система подання документів (через інтернет-ресурси)
- ✓ гнучке ціноутворення
- ✓ прозорість та неупередженість
- ✓ компетентність і професіоналізм



ДЕТАЛЬНІШЕ:

тел.: **+38(044) 290-43-49,**
+38(095) 418-95-64,
e-mail: **ozt-ndipvt@ukr.net**
web: **www.ndipvt.com.ua**



Сайт



Сторінка fb