



ndipvt.com.ua

МІЖНАРОДНИЙ ПРОЄКТ

agro

№3 (4) вересень
2025

TestMachinery

НОВИЙ ЕЛЕВАТОР:

Власна зерносушарка —
різниця між багатим врожаєм
і порожнім гаманцем



«Новий Елеватор»
ЗЕРНОСУШАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
РОКУ



БОНУСНА ПРОГРАММА НА ЗАМОВЛЕННЯ ЗЕРНОСУШАРНИХ КОМПЛЕКСІВ 2026



+38 096 101 40 40
+38 095 101 40 40



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**

**Свідоцтво
про державну
реєстрацію:**
серія КВ № 15495-4067Р
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 2 від 04.06.25 р.)

Підписано до друку
23.09.2025 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

**У Мінекономіки відбулося перше засідання
Координаційної ради з питань розвитку
біоенергетичного потенціалу сільського
господарства 4**

**Реформа зрошення: меліоративні системи
будуть передані організаціям
водокористувачів до кінця року 4**

**Україна завершила скринінг за розділом
11 «Сільське господарство та розвиток
сільських територій» 5**



АГРОТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ

**Формування ринку біоенергетичного
обладнання для сушіння зерна
в Україні 6**



**Власна зерносушарка:
різниця між багатим урожаєм
і порожнім гаманцем 16**



Технологічний арсенал для механізованого розмінування сільськогосподарських угідь 19



«Залізний велетень» на випробуванні: перевірка витривалості бульдозера 25

ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ



Trevitan®: ключ до стійкого землеробства в умовах кліматичних викликів 28



Передпосівна обробка насіння озимих зернових: від дилеми до сталого рішення..... 32

ТЕНДЕНЦІЇ ЄС



ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТИПУ ПРИЧЕПА. Визначення категорії, типу, варіанту, версії 36

СУЧАСНЕ ТВАРИННИЦТВО



Організація роботи з медоносними бджолами за урбаністичного пасічкування 43

У Мінекономіки відбулося перше засідання Координаційної ради з питань розвитку біоенергетичного потенціалу сільського господарства



Під головуванням Міністра економіки, довіклля і сільського господарства України Олексія Соболева відбулося перше засідання новоствореної Координаційної ради з питань розвитку біоенергетичного потенціалу сільського господарства.

На початку засідання було обрано склад Координаційної ради, яку очолив Міністр Олексій Соболев. Заступниками голови стали: заступник Міністра економіки, довіклля та сільського господарства Тарас Висоцький і заступник Міністра енергетики Микола Колісник.

Участь у заході також узяли заступник Міністра Ігор Зубович, голова Комітету з питань аграрної та земельної політики

Верховної Ради України Олександр Гайду, народні депутати України Олег Семінський, Андрій Жупанин, представники міністерств, інших органів виконавчої влади, підприємств і профільних асоціацій.

Учасники засідання зосередилися на таких питаннях:

- доступ виробників теплової та електричної енергії до деревини дров'яної;
- скасування податку на викиди вуглецю для установок, що використовують біопаливо як єдиний вид палива;
- експорт українського біометану в ЄС.

«Розвиток біоенергетики є критично важливим для нашої держави. Насамперед йдеться про енергетичні незалежність та безпеку. І не лише України, а

в майбутньому також і ЄС. Також це можливості для створення продукції з доданою вартістю, зокрема шляхом економічно вигідної утилізації відходів. Маємо великий потенціал і у зростанні виробництва відновлювальних видів палива», – наголосив Олексій Соболев.

Міністр зазначив, що, згідно з розрахунками, потенціал виробництва в Україні біометану становить до 10 млрд кубометрів на рік. При цьому виробництво біоетанолу можна збільшити до 1 млн тонн на рік. Оскільки основною сировиною для виробництва біодизеля є ріпак, запровадження експортного мита на ріпак дасть змогу зробити виробництво біодизеля ще більш конкурентним.

Довідково: Кабінет Міністрів України створив Координаційну раду з питань розвитку біоенергетичного потенціалу сільського господарства. Відповідна постанова № 949 ухвалена 6 липня 2025 року. Новий орган допоможе об'єднати зусилля влади, бізнесу та експертів, спрямовані на розвиток сфери, та оптимізувати процес ухвалення рішень.

Реформа зрошення: меліоративні системи будуть передані організаціям водокористувачів до кінця року

Міністр економіки, довіклля та сільського господарства України Олексій Соболев провів робочу

нараду з керівниками Держводагентства та Держрибагентства щодо прискорення реалізації реформи зрошення. Участь у

засіданні також взяв заступник Міністра Тарас Висоцький.

Міністр наголосив, що все меліоративне майно має бути



передано до Держрибагентства, на яке покладено функції реалізації державної політики у сфері меліорації.

«Міністерство приділяє особливу увагу реформі зрошен-

ня, ми прагнемо пришвидшити її реалізацію. Зокрема, до 1 грудня плануємо, аби меліоративне майно було передане Держрибагентству та організаціям водокористувачів, якщо

надійдуть відповідні запити. Це важливо, аби аграрії могли ефективно працювати», – підкреслив Олексій Соболев.

За його словами, наразі необхідно сконцентрувати увагу на пошуку ресурсів, у тому числі грантових, для реконструкції меліоративних систем, підвищення ефективності їхнього використання, зменшення втрат води та підвищення енергоефективності.

Учасники наради домовилися продовжити роботу щодо оптимізації державних витрат, підвищення ефективності управління, зокрема у сфері меліорації.

Україна завершила скринінг за розділом 11 «Сільське господарство та розвиток сільських територій»



В Брюсселі завершилися скринінгові зустрічі української делегації з Європейською Комісією за переговорним розділом 11 «Сільське господарство та розвиток сільських територій».

Українську делегацію очолює Віце-прем'єр-міністр з питань європейської та євроатлантичної інтеграції України - Головний переговорник Тарас Качка. До складу делегації увійшов заступник Міністра економіки, довкілля та сільського господарства України Денис Башлик.

Протягом трьох днів робо-

ти Україна презентувала 28 тематичних блоків. Зокрема, про стан реформ у сільському господарстві, прогрес у цифровізації, державну підтримку, ринкове регулювання, розвиток аграрного сектору, що продемонструвало готовність України до інтеграції у спільну аграрну політику ЄС.

Крім того, представлено рівень узгодження законодавства України з актами права ЄС (acquis ЄС) за такими напрямками:

— Горизонтальні питання – фінансові та адміністративні структури

- Сільськогосподарські ринки
- Політика у сфері якості
- Органічне виробництво
- Просування сільськогосподарської продукції

Також відбулися дискусії, під час яких українські представники надали детальні роз'яснення щодо проведеної роботи. Європейська Комісія позитивно оцінила представлені матеріали. За словами Дениса Башлика, це свідчить про глибоку зацікавленість європейських партнерів і підтверджує масштаб подальшої роботи, необхідної для інтеграції у спільну аграрну політику ЄС.

«Ці дискусії показали дві ключові речі: ми вже досягли значного прогресу в наближенні аграрної політики до стандартів ЄС, але попереду ще багато роботи. Процес приєднання потребує спільних зусиль та тісної координації. Україна готова йти цим шляхом», – підсумував Денис Башлик.

Формування ринку біоенергетичного обладнання для сушіння зерна в Україні

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

У статті розглянуто формування ринку біоенергетичного обладнання для сушіння зерна в Україні. Проаналізовано особливості конструкції та ефективності теплогенераторів різних типів, їхню адаптованість до сушарок різної продуктивності, енергетичну ефективність та економічну доцільність використання. Окрему увагу приділено практичним аспектам вибору обладнання, технологічним викликам і перспективам розвитку ринку.

Біотеплогенератори – специфічна продукція на ринку технологічного обладнання сушіння зерна в Україні. Її особливість обумовлюється тим, що теплогенератори використовуються фактично на заключному етапі із зерном, після чого його можна якісно зберігати протягом тривалого терміну або переробляти з метою отримання борошна й хліба. Основна технологічна та господарська особливість цього обладнання – використання твердого біопалива рослинного походження як енергоджерела для отримання теплоагента, що дає власникам цього обладнання змогу бути незалежними від широко застосовуваних традиційних енергоносіїв, зокрема природного газу.

Біотеплогенератори почали використовуватися у технологіях сушіння зерна більше двох десятиків років тому як відповідь актуальним запитам часу і відтоді впевнено вклинилися в сегмент обов'язкового обладнання у складі зерносушильних комплексів.

Теплогенератори кожної компанії-виробника мають свої конструкційні та технологічні особливості, своє «генетичне» наповнення, які в процесі експлуатації реалізуються й обумовлюють не лише свій своєрідний споживчий «статус», але й кількість на ринку та в підприємствах-споживачах. Доцільно зазначити, що відмічений статус є тільки стартовим і достатньо узагальнювальним. Окрім

Рисунок 1 - Топка і теплообмінник знаходяться в одному блоці (теплообмінник повітряний вертикальний «КПП-80000»; теплова потужність – до 1,3 МВт ПП «НВТ-Технологія»)



того, є великий перелік вагомих і дрібних, на перший погляд незначних факторів, які значно розширюють і конкретизують вимоги й особливості для того, щоб кожен теплогенератор не лише потрапив на ринок, але й успішно просувався в напрямку до споживача, щоб цей потік був представлений не одиничним зразком – теплогенератором, а його конкретна модель була б затребувана не випадково, тимчасово чи періодично, а постійно, тривалий час, щоб власник був задоволений своїм теплогенератором. Тільки тоді можна говорити про вагомий внесок такого теплогенератора у формуванні ринку.

Щоб цей процес був стабільним і постійним, біоенергетичне обладнання повинно мати певні властивості й характеристики, закладені в конструкцію, і відповідати певним запитам і вимогам.

Однозначно можна стверджувати, що ринок біотеплогенеруючого обладнання форму-

ється під впливом багатьох факторів. Основні з них – такі:

— **затребуваний тип теплогенеруючого обладнання**, як правило, у використанні зорієнтований на обсяги споживання теплоагента зерносушаркою, її продуктивність і застосовуваний видовий склад біопалива.

Тип теплогенератора визначається його конструкційним виконанням:

— гібридний; спалювання твердого біопалива й утворення теплоагента – теплообмін між горючими газами і чистим повітрям, найчастіше виконується в одному технологічному блоці. У складі такої моноблочної конструкції поєднано топку та теплообмінник. Теплова потужність такого теплогенеруючого джерела становить від 0,5 до 8 МВт. Цей тип теплогенеруючого обладнання класифікується як теплогенератор (рис. 1);

— роздільно-блочний; представлена роздільними технологічними блоками, що ста-



Рисунок 2 - Теплогенераторний комплекс в складі: 1 – теплогенератор, 2 – теплообмінник (ПП «НВТ-Технологія»)

новлять собою топку для спалювання твердого біопалива та теплообмінник (рис. 2), призначений для очищення горючих газів і вироблення теплоагента. Такий тип теплогенеруючого обладнання доцільно класифікувати як теплогенераторний комплекс.

Клас теплогенеруючого обладнання визначається тепловою потужністю, яку здатний забезпечити теплогенератор: низький – теплова потужність – до 2 МВт, середній – (3-8) МВт, високий – (9-15) МВт, надвисокий – (16-20) МВт.

Ринок теплогенераторного обладнання зараз сформовано за рахунок біоенергетичного обладнання низької та середньої теплової потужності. Безумовним лідером в експлуатації є теплогенераторні комплекси, які мають гібридне та роздільно-блочне комплектування.

ЦІЛЬОВЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ЗГІДНО З ТЕПЛОВОЮ ПОТУЖНІСТЮ

Розвинута структура зерновиробництва в Україні передбачає значні об'єми сушіння

зерна і для цього – зерносушарки відповідної продуктивності. Згідно з конструкційним виконанням, технологічними схемами сушіння та продуктивності це можуть бути мобільні, модульні або шахтні сушарки. Кожна з них диктує свої запити за технологічним агрегуванням із теплогенератором, до його теплової потужності та комплектації іншими обов'язковими системами, зокрема топками для спалювання твердого біопалива та вентиляторами для доставки теплоагента до сушарки.

При придбанні теплогенератора необхідно визначитися, **наскільки цей теплогенератор за теплопродуктивністю узгоджується з продуктивністю сушарки**, якій він буде постачати теплоагент. Так, наприклад, середньодобова продуктивність мобільної сушарки при сушінні зерна кукурудзи з 25 до 14% у режимі «нагрів без охолодження» досягає 60 тон /добу (або 2,5 т/год $\times 10\% = 25 \text{ т}\cdot\%$). Для їхнього сушіння до 14% необхідно задіяти теплогенератор із тепловою потужністю 0,375 МВт. З урахуванням теплових втрат самим теплогенератором і через нагріте зерно достатньо, щоб теплогенератор забезпечував теплову потужність 0,5 МВт (рис. 3). Тобто мобільні сушарки з невеликою продуктивністю сушіння потребують теплогенераторів малої теплової потужності. Великим плюсом такого теплогенеруючого обладнання є те, що воно знаходиться фактично поряд із мобільною



Рисунок 3 - Технологічне поєднання твердопаливного теплогенератора з мобільною зерносушаркою (загальний вигляд)

сушаркою, і «теплова» логістика – відстань доставки теплоагента від теплогенератора до зони процесів сушіння сушарки – мінімальна (рис. 3), зведена фактично до нуля. Вартість такого малопотужного теплогенератора знаходиться на рівні 10000-15000\$. Важливий елемент теплогенератора – вентилятор для доставки теплового потоку до сушарки і переміщення через товщу зерна в сушарці має електродвигун із потужністю на рівні 15 кВт.

Інша група зерносушарок, які забезпечують середню продуктивність сушіння зерна і найчастіше використовуються з теплогенераторами, – модульні сушарки (рис. 4). Їхня продуктивність залежно від кількості зблокованих двох, трьох і більше модулів у складі конструкції починається від 5 т/год і може досягати 250 т/год.

Процеси сушіння зерна в зерносушарці модульного типу потребують значно більшої кількості теплового агента: до безпосередньо сушильних витрат додаються втрати тепла самим теплогенератором і втрати через нагріте зерно. Витрати енергоносія при використанні таких сушарок і теплогенераторів

значно більші порівняно з мобільними сушарками й продиктовані зменшенням коефіцієнта корисної дії (ККД) внаслідок збільшення теплових втрат енергогенеруючого обладнання та самої сушарки. Як наслідок, потреба в теплозабезпеченні зростає до 3 МВт і більше. На передній план ефективної роботи такої сушарки виходить технологічна потреба продуктивної подачі теплоагента в зернову сушарку, яка повинна становити 43000 м³/год. Для продуктивної подачі такої кількості теплового агента в сушарку необхідно, щоб він мав при цьому статичний тиск 2700 Па. Для створення такого потоку використано вентилятор, електродвигун якого має потужність 30 кВт. Для продуктивного вироблення теплоагента застосовано додатковий агрегат-теплообмінник, унаслідок чого мінімальна вартість такого теплогенеруючого комплексу середнього класу вже досягає 30000 \$. При тестуванні такого зерносушильного тандему «теплогенератор (топка + теплообмінник) + модульна зерносушарка» (рис. 4) питомі витрати біопалива (лушпиння насіння соняшника) становили 38,9 кг/т. При знижен-



Рисунок 4 - Теплозабезпечення зерносушарки модульного типу від теплогенераторного комплексу (на передньому плані фото, справа, теплообмінник, що входить до складу комплексу)

ні вологи з 1 тонни зерна кукурудзи на 10% об'єм сушильних робіт становив 10т•%, тобто затрати біопалива для сушіння на 1 т•% становлять 3,9 кг.

Варто наголосити на умовах переміщення та доставки теплоагента до всіх, за довжиною сушарки, модулів (рис. 4):

1) горизонтальне положення сушарки та її незначна габаритна довжина, за довжиною якої під необхідним тиском переміщається теплоагент;

2) близьке відносно іншого технологічне розміщення теплогенератора і зерносушарки. Це сприяє зменшенню непродуктивних втрат теплоагента і падінню його тиску та є гарантом забезпечення проектної продуктивності сушарки.

Такі умови забезпечення сушарки теплоагентом дають змогу отримати регламентований тиск, що створює вентилятор, під яким переміщається нагріте повітря і який зберігається в колонах сушарки при його переміщенні через товщу зерна в сушарці. Особливо важливим є те, що забезпечується необхідна продуктивність доставки теплоагента до всіх секцій /зон сушіння зерносушарки, внаслідок чого теплоагент із необхідною температурою і тиском доставляється навіть до крайнього модуля зерносушарки та пронизує товщу зерна – процес сушіння зерна йде з необхідною продуктивністю.

Третій тип зерносушарок, теплозабезпечення яких можливе з використанням теплогенераторів, – шахтні та баштові. При використанні традиційного енергоносія – природного газу – така зерносушарка здатна за один прохід знизити вологість зерна кукурудзи з 40 до 15%. З продуктивністю пов'язані, як правило, її габарити: чим більша продуктивність шахтної сушарки, тим вона більша за об'ємом і висотою, яка досягає 20-25 м. Їхня продуктивність велика і досягає 200т/год. (наприклад, зерносушарки шахтного типу «Monsun», Данія).

Технологічні особливості використання теплогенераторів із високопродуктивними шахтними сушарками:

1) сушильні секції сушарки розміщені на значній висоті – до 25 метрів;

2) вентилятори, що транспортують теплоагент до цих секцій, повинні бути дуже потужними й продуктивними, щоб забезпечити і необхідний тиск потоку теплоагента, і продуктивність його доставки до секцій сушарки на такій висоті. Тому при комплектуванні шахтної сушарки теплогенератором необхідно

звернути особливу увагу на її продуктивність, яка повинна бути узгоджена з тепловою потужністю теплогенератора і продуктивністю доставки теплоагента до сушарки.

Об'єктивно слід зазначити, що на нинішньому етапі використання теплогенераторів у складі зерносушильних комплексів на базі зернових сушарок шахтного типу ще є багато невирішених питань, які певною мірою є об'єктивною причиною незначного використання такого технологічного тандему. Першочергово вони продиктовані фактичною відсутністю потужних (9-15 МВт) і надпотужних (16-20 МВт) теплогенераторів і відповідних систем для продуктивної і ефективної доставки великої кількості теплоагента на значну висоту (до 25 м) розміщення сушильних секцій зерносушарки. Про це переконливо свідчать реалії використання потужних шахтних зерносушарок із теплогенераторами: їхня проектна продуктивність сушіння в такому технологічному тандемі фактично не реалізується. І дуже часто сушарка, придбана господарством за значною ціною з розрахунку великої продуктивності, у такому технологічному тандемі працює на півсили, тобто її продуктивний потенціал використовується на 50%. Це, природньо, має значний вплив на збільшення вартості сушіння 1 т•% зерна. Наразі основна причина цього – відсутність високопотужного теплогенератора.

Вагомим критерієм присутності на ринку може бути **лідерство теплогенератора певної марки/серії/фірми-виробника за обсягами продажів**. Споживачі віддають перевагу перевіреним моделям, а в їхній основі – конструкційному виконанню. Конструкційне різноманіття теплогенераторів на ринку – значне, і його вплив на експлуатаційні показники – також значний. Отримати відповіді на всі питання про різноманітність конструкцій, їхні позитивні переваги та недоліки доцільно за результатами тестувань – дослідницьких, експлуатаційних тощо, а також за оцінками покупців, які встигли комплексно оцінити теплогенератор у процесі експлуатації та сервісного обслуговування. Інформація стосовно того, як теплогенеруюче обладнання зарекомендувало себе в умовах експлуатації в Україні, повинна бути обов'язковою та всебічною при його придбанні. Ця інформація максимально повинна надходити від підприємств-власників теплогенераторів, де є значний практичний досвід експлуатування.

Перед потенціальними покупцями стоїть складний вибір: який теплогенератор придбати? Якої потужності брати теплогенератор: із запасом потужності чи впритул до продуктивності наявної сушарки? Питань дуже багато, тому зробити правильний вибір теплогенератора досить складно. Оціночних факторів дуже багато, однак серед них можна визначити основні.

Майбутні власники прискіпливо підходять до вибору теплогенератора – типу, марки/моделі, теплової потужності, виробника, економічних показників роботи, однак віддають перевагу достовірній і перевірений інформації. Узагальнені технічні характеристики порівнюваних теплогенераторів різних підприємств не дають детальної інформації про особливості їхньої конструкції і за рахунок чого досягнуто регламентованої потужності. Водночас кожен із них має власні характерні особливості конструкції та технологічного принципу роботи, які є визначальними при досягненні ними продуктивності і формуванні запиту. Тому їх доцільно детально розглянути та максимально оцінити з цієї позиції. У майбутньому при експлуатації теплогенератора неврахування або нехтування вагомістю та значимістю одного з показників / факторів спричинить не лише додаткові разові фінансові витрати, однак надалі, протягом усього терміну його експлуатації, позначатиметься додатковим вкладенням у нього через ремонт та збільшення собівартості виробленого теплоагента. Цей функціональний комплекс у сучасному теплогенераторі не з'являється нізвідки, а базується на недоступних для зовнішнього огляду конструкційних особливостях, «схованих» усередині конструкції, термо – та корозійностійких марках металу, технологічних потоках теплоагента, ефективній площі теплообміну та використаній автоматичі відомої фірми, які й дають оцінюваному обладнанню змогу бути попереду від порівнюваних на декілька кроків попереду.

Здатність теплогенератора забезпечити номінальну теплову потужність і наднормову, яка трохи перевищує номінальну. Однак такий запас, як правило, пов'язаний із використанням більших конструкційних параметрів, а це – метал, більша потужність електродвигунів і їхня кількість та, як правило, вища ціна теплогенератора. При роботі з тепловим навантаженням це обумовлює суттєве збільшення вартості вироблення 1 Гкал тепла.

АДАПТОВАНІСТЬ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ДО СПАЛЮВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА

При виборі теплогенератора для певного господарства одним із критеріїв його затребуваності може бути *універсальність до спалювання наявних видів біопалива* з різними енергетичними характеристиками та властивостями. І це не просто вимоги до палива, а цілий комплекс конструкційно-функціональних можливостей теплогенератора, які дають змогу спалювати в топці технологічний матеріал, що за своїми енергетичними характеристиками має разючі відмінності. Теплогенератор повинен виробляти теплоагент із таких видів твердого біопалива в широкому діапазоні температур за високої продуктивності й за відносно низьких енерговитрат.

Наведені в технічній документації теплогенератора дані про теплову продуктивність значною мірою є проектними, їх досягти можна при певних умовах і застосовуваному біопаливі. Тому для досягнення проектно теплової потужності теплогенератора важливо правильно зробити вибір виду палива, на якому він працюватиме. Теплогенератори середньої та високої потужності цілком задовільно



Рисунок 5 - Тріски твердих порід дерев – один із видів твердого біопалива для спалювання в теплогенераторі (загальний вигляд)

працюють зі спалюванням такого палива, як деревні тріски /дрова (рис. 5), пелети, зерно-відходи, соломка тощо.

Затребуваність теплогенератора також значною мірою визначає його **енергетична ефективність – за питомими витратами біопалива та електроенергії**. Енерговитрати теплогенератора постійно знаходяться в полі зору потенціальних споживачів. Вони обумовлені витратами / спалюванням при роботі теплогенератора твердого біопалива, а також використанням електроенергії для приводу наявних електродвигунів: завантаження палива в топку, вібратора бункера, вентиляторів системи піддуву свіжого повітря в топку, вентиляторів подачі гарячих газів із топки в теплообмінник, переміщення теплоагента з теплообмінника в сушарку, приводу вентиляторів системи аспірації та димососу. Причому потужні теплогенератори для того, щоб розвивати потужність на рівні 15-20 МВт, повинні спалювати БАГАТО (!!!) твердого біопалива. Так, наприклад, проектні витрати твердого біопалива (соняшникове лушпиння) теплогенератора з номінальною тепловою потужністю 16 МВт знаходяться на рівні 3700 кг/год. Проектна потужність електродвигунів цього ж теплогенератора ста-

новить 125 кВт. Однак не ці великі цифри є визначальними при енергетичній оцінці теплогенератора. Для цього використовуються інші показники економічності: питомі витрати палива та електроенергії на виробництво 1 Гкал тепла. За цими показниками середні витрати палива та електроенергії кращих зразків теплогенераторів, присутніх на ринку і в експлуатації в Україні, знаходяться на рівні 270 кг/Гкал та 10 кВт·год./Гкал. У випадку роботи теплогенератора в енергетичному режимі, значно вищому за проектний, ці затрати будуть перевищувати наведені для прикладу і не сприятимуть його ефективності. Зерносушарка, яка працює в тандемі з таким теплогенератором, не отримує необхідну кількість теплоагента, тому у процесі роботи має низьку продуктивність сушіння та слугує об'єктивним оціночним критерієм недостатньої ефективності теплогенератора.

ЗДАТНІСТЬ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ

Споживач теплоагента – зернова сушарка – повинна мати згідно з видом зерна або насіння, що сушиться, відповідний температурний режим сушіння: наприклад, жорсткий для



Рисунок 6 - Мала топка/під (1) теплогенератора за своєю тепловою потужністю явно не узгоджується з продуктивністю шахтної сушарки (2)

зняття до 20% вологи (наприклад, із кукурудзи вологістю 35%) або м'який – для зняття 4-7% з вологого насіння соняшника. У процесі зняття великої кількості вологи сушаркою теплогенератор повинен забезпечити подачу теплоагента з високою температурою – 110-115°C, а при сушінні в м'якому режимі – теплоагент з температурою на рівні 70-80°C.

Продуктивність теплоутворення визначає функціональну здатність теплогенератора забезпечити проектну теплову потужність і в першу чергу визначається ефективністю спалювання біопалива. Тому до теплогенератора ставляться обґрунтовані вимоги ефективного спалювання нормованого біопалива, одночасно забезпечуючи при цьому рівномірність теплоутворення. У цьому процесі важливе місце за ефективністю вироблення тепла належить джерелам вироблення теплоносія – топці та системі автоматики, яка керує процесом спалювання в топці, оскільки саме вони забезпечують умови і режими спалювання палива та продуктивність утворення горючих газів, а разом із ними – теплоагента.

На продуктивність теплоутворення також впливають інші фактори, до яких першочергово слід віднести видовий склад і вологість біопалива, погодні умови – температура пові-

тря навколишнього середовища, сила / швидкість вітру в конкретній місцевості в період роботи теплогенератора. Залежно від зазначених факторів один і той же вид біопалива може мати різні енергетичні відмінності.

Продуктивність теплоутворення пов'язана з кількістю спалюваного палива, його повним та якісним згорянням, що можливо при використанні в складі теплогенератора ефективної топки. Першочергово для цього вона повинна мати необхідний об'єм (рис. 6), де могла б поміститися достатня для проектної продуктивності розрахункова кількість біопалива. У неї вентиляторами повинно надходити достатньо свіжого повітря, що забезпечить повне спалювання біопалива. Конструкція колосникового днища та продуктивність вентиляторів подачі повітря в топку також є визначальними для процесу горіння, для якості спалювання та теплопродуктивності застосованого біопалива.

Теплообмінник у складі теплогенераторного комплексу має роздільне виконання (рис. 7). Його конструкція обумовлює продуктивність і якість утворення теплоагента. Важливо, щоб продуктивність утворення теплоагента в ньому була технологічно узгоджена з продуктивністю спалювання біопалива в

Рисунок 7 - Роздільне моноблочне виконання теплообмінника (1)
(загальний вигляд у складі зерносушильного комплексу. Виробник – ППФ «Будагроплус»)



топці і при цьому продуктивністю теплоутворення. Теплообмінник на фінальному етапі роботи з тепловими газами і в процесі теплообміну також повинен забезпечити регламентовану температуру теплоагента, що подається ним у сушарку для зерна певного виду та культури. Важливим є те, що він повинен формувати теплоагент, чистий від домішок і складових горючих газів.

Вентилятори (1) – визначальні елементи адаптованості теплогенератора до сушарки встановленої продуктивності (рис. 7-8). Вони є обов'язковими складовими конструкції теплогенератора, оскільки реалізують цільове призначення теплогенератора: забезпечують у необхідній кількості переміщення теплоагента від теплообмінника до сушарки і здійснюють теплове забезпечення процесів сушіння зі встановленою продуктивністю. Вентилятор повинен бути здатним донести отримане тепло від спалювання відповідного енергоносія до сушарки і робити це максимально продуктивно з мінімальними втратами. Чим краще вирішене таке цільове завдання для теплогенератора, тим більше він адаптований до сушарки.

Вентилятори, здавалося б, виконують скромну технологічну функцію – тільки пере-

міщення теплоагента. Однак досвід використання зерносушарок із теплогенераторами свідчить, що часто сушарки не забезпечують паспортну проектну продуктивність сушіння. Однією з причин є недостатнє забезпечення теплоагентом із боку теплогенератора, що обумовлене його недостатньою продуктивністю подачі теплоагента, при цьому тиск повітряного потоку також менший за необхідний.

Функціональні можливості теплогенератора – динамічний тиск і продуктивність подачі теплоагента в сушарку – визначаються типом застосовуваного вентилятора, технічними параметрами і навіть особливостями конструкції робочого колеса – кількістю лопатей, потужністю приводного електродвигуна. Динамічний тиск нагнітаючого вентилятора повинен знаходитися на рівні 2800 Па. Нескладний аналіз використання вентиляторів різної продуктивності свідчить, що при збільшенні теплової потужності теплогенератора від 250 до 6000 кВт продуктивність нагнітаючого вентилятора за подачею теплоагента повинна бути збільшена від 20000 до 160 000 м³/год. Недостатній тиск потоку теплоагента, що створює вентилятор, а також його зниження у теплопроводах на шляху до сушарки гарантує порушення інтенсивності проходження



Рисунок 8 - Продуктивну подачу теплоагента в сушарку здійснюють два вентилятори (1) з приводними електродвигунами потужністю по 45 кВт

теплоагента через зерно в сушарці і, як наслідок, – зниження продуктивності її сушіння.

Технологічна надійність теплогенератора пов'язана з процесами горіння палива в топці та теплоутворення в теплообміннику. Це поняття, яке навіть не повинно з'являтися на порядку денному при спалюванні біопалива.

Питання безпечності є першочерговим, оскільки воно пов'язане з безпекою людей, які експлуатують і виконують технічне обслуговування теплогенератора. Тому його конструкція і технологічне устаткування повинні бути максимально адаптовані й відповідати цим вимогам. Значна роль у закритті цього питання відводиться системі автоматики, рівень якої визначає рівень складності, з якою теплогенератор керується оператором. У процесі управління теплогенератором рівень благополуччя оператора та залежності теплогенератора і його продуктивності від людського фактора переважно визначається саме простотою в експлуатації.

Не слід забувати ще про один важливий фактор – персонал, який буде працювати з таким складним і дорогим обладнанням, як теплогенератор. Останніми роками ця проблема стає все більш актуальною, оскільки знайти й утримати кваліфікованих робітників досить непросто. Хороші спеціалісти потребують справедливої оплати праці, тому, щоб їх зацікавити, економити точно не варто. Для персоналу важливе значення має зручність і простота в експлуатації теплогенератора: якщо обслуговування буде незручним – персонал уникатиме цього або робитиме це рідше, ніж потрібно. Теплогенератор повинен мати нормальний доступ до зон обслуговування, які часто знаходяться на висоті, та зручні безпечні драбини для цього.

Оцінювати економічність порівнюваних теплогенераторів доцільно способом порівняння затрат енергоносія при зниженні (сушінні) вологості з 1 тонни зерна кукурудзи на 1%. У порівнянні необхідно орієнтуватися на оптимальну цифру, що твердопаливні теплогенератори спалюють тверде біопаливо (3,3-4,5) кг на 1т·%.

При придбанні теплогенератора доцільною є порівняльна оцінка вартості вироблення 1 Гкал тепла теплогенераторами одного класу теплової потужності при спалюванні ідентичного твердого біопалива на основі результатів і досвіду використання в порівнюваних умовах України. І вже за її результатами та на

основі обґрунтованого оцінювання ухвалити остаточне рішення на придбання певного теплогенератора.

Перш ніж оцінити кожен із представлених на ринку теплогенераторів, необхідно підкреслити те спільне, що є між ними та виявити відмінності. При цьому на терези порівняльної оцінки необхідно покласти всі «за» і «проти», «плюси» і «мінуси» порівнюваних теплогенераторів. При відсутності переваг вирішальним фактором буде ціна теплогенератора. Вона є останнім аргументом для ухвалення рішення з придбання теплогенератора. Після цього можна достовірно й об'єктивно оцінити в довгостроковій перспективі економічну ефективність теплогенератора.

The article considers the formation of the market for bioenergy equipment for grain drying in Ukraine. The design features and efficiency of heat generators of different types, their adaptability to dryers of different capacities, energy efficiency and economic feasibility of use are analyzed. Special attention is paid to practical aspects of equipment selection, technological challenges and market development prospects.





ВЛАСНА ЗЕРНОСУШАРКА:

різниця між багатим урожаєм
і порожнім гаманцем

10 ФАКТОРІВ, що впливають на економіку сушіння

Почався сезон збирання кукурудзи, і вже можна говорити про його дві ознаки: він проходить із запізненням, а вологість зерна – висока. Хоча ціна на кукурудзу також тримається пристойною, високі врожаї, що очікуються в США, до кінця року можуть її суттєво збити. В Україні прогнози USDA також обіцяють хороший національний урожай до 34 млн тонн, що неминуче вплине на локальну ціну. Тому для фермерів питання збереження високої маржинальності культури залишається гострим. І одна з вагомих відповідей на нього – власне сушіння.

ВОЛОГА СИРОВИНА

Попри посуху на півдні, цього сезону багато регіонів України отримали невчасні надмірні опади. Саме тому в західних і північних областях дозрівання кукурудзи проходить із запізненням. До того ж, натхненні високими цінами минулого року, фермери сіяли гібриди з високим ФАО, у результаті чого збирання зміщується мінімум на 2-3 тижні.

Навіть на старті сезону умовно сухі партії демонструють вологість 16–18%, що вимагає доробки, а загалом вологість кукурудзи в центральних і західних регіонах доходить навіть до 30-35%. Купівля послуг із сушіння на елеваторі – це вагоме збільшення собівартості виробництва. Наявність власного сушильного комплексу дає змогу знизити ці втрати. Інтеграція сушіння у виробничий цикл дозволяє аграрію контролювати собівартість і гарантувати стабільну маржу культури незалежно від погодних умов.

НЕПЕРЕДБАЧУВАНІ СЕЗОНИ – довгостроковий фактор

Хоча українські аграрії все частіше стикаються з ризиками посухи та зависоких тем-



ператур, глобальні зміни клімату роблять нормою екстремальні, нетипові погодні прояви. Посуха тепер легко може чергуватися з раптовими зливами та градом, впливаючи на якість та обсяги врожаю. Тому 2026-й рік має всі шанси стати більш мокрим у деяких регіонах, ніж 2025-й.

Власна зерносушарка стає інструментом адаптації: вона дає змогу планувати операції не за календарем, а за реальними умовами поля. Це не лише страхує від втрат, а й відкриває нові джерела доходу, наприклад, через надання послуг сушіння іншим господарствам у відповідні періоди.

ЛОГІСТИКА ТА ШВИДКІСТЬ ДОРОБКИ

Великі елеватори часто стають вузьким місцем під час збору врожаю. Є всі ознаки того, що ми побачимо великі черги цього сезону — затримки зі збиранням можуть створити ефект пляшкової шийки. Додатковий ризик — помітно зросла кількість і потужність ударів агресора по енергетичній інфраструктурі. Нестабільність постачання газу на сушарки елеваторних комплексів може додати проблем.

А простоювання техніки у чергах під час збирання — це економічна катастрофа для аграрія, особливо якщо вона провокує і простоювання дорогого орендованого комбайна. Своя зерносушарка в таких умовах є вагомим фактором для оптимізації логістики.

СТРАХУЄМО ЯКІСТЬ

Сушіння на місці дає змогу мінімізувати ризики втрат через конденсат або грибок-ві захворювання, а якість — це фактор, що впливає на ціну.

НОВІ МОДЕЛІ ДЕШЕВОГО ЗБЕРІГАННЯ

Власна сушарка значно підвищує гнучкість підприємства і у виборі моделі зберігання. Зокрема в Україні останні пару років спостерігається бум рукавів — вони дешеві та дають змогу обійтися як без інвестицій у силоси, так і без потреби платити за сторонній сервіс., однак відкриває цю опцію власне сухе зерно — лише тоді можна уникнути великого ризику втратити значну частину врожаю при такому зберіганні.

ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ

Існують великі ризики того, що ціна послуг на сушіння зросте в цьому сезоні через підвищення цін на газ. Саме газ залишається основним енергоносієм для сушіння і формує ціну послуги. Однак альтернативні джерела палива — тріска, палети — дають змогу суттєво знизити витрати та забезпечити стабільну роботу сушарки навіть у кризові періоди. Звісно, вибирати потрібно ті моделі, що пройшли



перевірку практикою, а створювалися висококласними теплотехніками та інженерами — адже робота з альтернативним паливом потребує при створенні обладнання більшої експертизи, ніж газ. Звертайте увагу на компанії, що мають не лише виробництво, а й експлуатують свої ж комплекси — наприклад, «Новий елеватор».

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Сучасні українські зерносушарки за характеристиками не поступаються імпортним аналогам, однак коштують значно дешевше. Наприклад, при повному завантаженні деякі моделі окупаються менше, ніж за два місяці роботи у вологий сезон — це доводять кейси експлуатації обладнання того ж «Нового елеватора». Так, «NEK 2500» здатен за умови повного завантаження окупитися за 37 діб!

Найголовніше, що сушарка страхує вас від невинуватених витрат при роботі з власним зерном. І тоді навіть завантажена на 30% від потужності сушарка відіб'ється за один сезон.

ПОПЕРЕДНЄ ЗАМОВЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ

Хороша ціна на кукурудзу й ознаки вологого сезону суттєво підвищили попит на сушарки. «Новий елеватор» відзначає, що в поточному році попит зріс на 30%, і тенденція продовжується.

Оскільки сушарки — дороге й об'ємне обладнання, можливості виробника працювати на склад обмежені. До того ж, плановий цикл виробництва та введення в експлуатацію може займати декілька місяців. Щоб уникнути ризику сезонних черг, варто планувати інвестицію завчасно — це допоможе не стикатися з затримками та виграти в ціні попереднього замовлення.

ШУКАЙТЕ НАДІЙНИЙ СЕРВІС

Перевіряйте, як швидко та якісно виробник може надати вам гарантійний сервіс і скільки коштує постгарантійне обслуговування,

оскільки кожна година простою в сезон може принести непоправні збитки.

Не нехтуйте пакетними послугами з навчання персоналу — це суттєвий елемент стабільності роботи сушарки. Дуже обмежена кількість виробників може надати унікальну експертизу з організації практичної роботи комплексу, налагодження логістики, управління, адміністрування. Так, «Новий елеватор» сам є оператором зерносушильних об'єктів у декількох регіонах, тому можуть проконсультувати з широкого кола питань далеко за межами лише технічної експертизи.

ЗНИЖКИ, БОНУСИ, КОМПЕНСАЦІЇ

У пошуках шляхів зменшення витрат варто звертати увагу на знижки і намагатися отримати державні компенсації за купівлю вітчизняного обладнання. Для оптимізації своєї виробничої діяльності компанії, що виготовляють зерносушарки, нерідко пропонують клієнтам додаткові бонуси за попереднє замовлення — це може виявитися вигідно для обох сторін. Навчіться складувати такі опції — загальний ефект може стати вирішальним. Так, навіть базовий пакет дисконтів на проектування, монтаж і обслуговування комплексу від компанії «Новий Елеватор» може сягати \$30 000 за один зерносушильний комплекс!

При підписанні контракту на постачання обладнання «Нового елеватора» на 2026р можна отримати безплатним бонусом такі послуги та компенсації

БОНУС при замовленні NEK 400	Комерційна ціна, екв. \$
Доставка обладнання по Україні	від 1 000 до 6 000
Проектування і будівництво фундаменту	10 000
Ранній монтаж	13 000
Іскрогасник димоходу теплообмінника	9 500
Сервісне обслуговування комплексу після першого сезону	1 100
Державна компенсація 25%	75 000
Загальна знижка	Від \$109 600



+38 096 101 40 40
+38 095 101 40 40

Дізнатись
більше



www.new-elevator.com.ua



YouTube



Технологічний арсенал для механізованого розмінування сільськогосподарських угідь

Майданович Віктор, канд. техн. наук, **Войновский Володимир**,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті розглядається сучасний технологічний арсенал для механізованого розмінування – від таких світових лідерів, як «DOK-ING» чи «MineWolf» до перспективних українських розробок. Проаналізовано їхні можливості, екологічні наслідки застосування та роль новітніх технологій – дронів, штучного інтелекту й 5G – у створенні комплексних систем розмінування. Ключ до швидкого й безпечного повернення родючих земель у господарський обіг – синергія, тобто поєднання перевірених міжнародних рішень і розвиток українських машин.

Непересічний виклик і стратегічний пріоритет

Проблема мінного забруднення в Україні після повномасштабного вторгнення 2022 року набула безпрецедентних масштабів, перетворившись на одну з найгостріших гуманітарних, економічних та екологічних загроз у світі. За даними Світового банку, станом на сьогодні понад 139 тисяч квадратних кілометрів українських територій потенційно забруднені вибухонебезпечними предметами (ВНП), що виводить Україну на перші позиції серед найбільш замінованих

країн світу. Це створює пряму загрозу життю мільйонів громадян, стримує соціально-економічне відновлення та унеможливорює повноцінне функціонування критично важливого для країни аграрного сектору.

Швидке й ефективне розмінування є ключовим стратегічним завданням для відновлення економіки та забезпечення продовольчої безпеки. Враховуючи, що очищення всіх постраждалих земель може коштувати понад 29.8 мільярда доларів і триватиме десятиліття, традиційні методи, як-от ручне розмінування, не забезпечують необхідного темпу. Хоча ручний метод є найбільш точним, він

є надзвичайно повільним, ресурсозатратним і небезпечним для саперів. У цьому контексті застосування спеціалізованої механізованої техніки стає не просто бажаним, а критично необхідним інструментом для масштабування та прискорення процесу, підвищення безпеки фахівців і якнайшвидшого повернення в обробіток значних площ сільськогосподарських угідь. Машина здатні обробляти від декількох сотень до декількох тисяч квадратних метрів на годину, що у десятки разів перевищує продуктивність людини. Виробники сільськогосподарської техніки також долучилися до створення технічних рішень для безпечної роботи на землі.

Фундаментальні аспекти гуманітарного розмінування: від теорії до практики

У міжнародній практиці розрізняють два основні типи розмінування: військове та гуманітарне. Військове розмінування – це тактична операція, мета якої полягає у швидкому створенні безпечного проходу через мінне поле для забезпечення мобільності військових підрозділів. У цьому випадку припустимо, що певна кількість мін може бути пропущена, оскільки пріоритетом є швидкість і мінімізація втрат серед військових. На противагу цьому гуманітарне розмінування є більш широким і комплексним процесом, що включає в себе технічне та нетехнічне обстеження, а також повне очищення територій, які використовуються або потенційно використовуватимуться цивільним населенням, зокрема сільськогосподарські землі та інфраструктурні об'єкти. Метою гуманітарного розмінування є повне усунення мінної небезпеки, щоб

зробити землю безпечною для життя, господарювання та відновлення. Цей процес вимагає надзвичайної точності, мінімізації ризиків для операторів і врахування довгострокових екологічних наслідків.

Класифікація та ключові критерії сучасної техніки

Сучасна техніка для механізованого розмінування класифікується за різними критеріями, що відображає різноманітність підходів до вирішення цієї проблеми.

За типом робочого органу:

- **Фрезерні машини** оснащені обертовим барабаном з міцними різцями, який руйнує верхній шар ґрунту (до 25-40 см) та ініціює детонацію ВНП. Цей метод є високопродуктивним, однак має суттєвий недолік – може пошкоджуватися родючий шар ґрунту.

- **Коткові системи** використовують важкі барабани (котки), які чинять тиск на поверхню землі. Міни активуються під тиском, а ґрунт при цьому залишається відносно непорушеним. Цей метод вважається більш екологічно безпечним, що особливо важливо для аграрних земель.

- **Ланцюгові механізми (флейли)** створюють удари по ґрунту за допомогою обертових ланцюгів із металевими насадками для детонації або виявлення ВНП.

- **Маніпулятори та ковші** використовуються для точкового знешкодження або переміщення ґрунту. Ці системи часто є змінними модулями на універсальних платформах.

За принципом керування:

- **Пілотовані машини** керуються оператором безпосередньо з броньованої кабіни, що



потребує посиленого захисту.

- **Дистанційно керовані** дають оператору змогу працювати на безпечній відстані (до 1500-2000 м).

- **Автономні (роботизовані)** працюють за попередньо заданим маршрутом із використанням GPS та сенсорних систем.

За призначенням:

- **Універсальні**, поєднують різні типи робочих органів, умовляють виконання широкого спектру завдань.

- **Спеціалізовані** розроблені для роботи в конкретних умовах, наприклад, у лісовій або болотистій місцевості.

- **Пошукові** призначені лише для виявлення ВНП за допомогою сенсорів, радарів або металодетекторів.

Сучасна розмінувальна техніка має відповідати низці технічних та експлуатаційних вимог: високій стійкості до підриву (здатність витримати вибух до 10 кг тротилу), прохідності на різних типах ґрунту, продуктивності не менше 1000-2000 м²/год та мінімальному негативному впливу на ґрунт.

Вирішення проблеми розмінування в Україні передбачає використання як перевірених іноземних зразків, так і розвиток власного виробництва. Аналіз технічних характеристик демонструє, що кожен підхід має свої сильні та слабкі сторони.



«**DOK-ING MV-4**» (Хорватія) є однією з найвідоміших у світі роботизованих систем легкого класу для розмінування, що довела свою ефективність у реальних бойових умовах. Завдяки низькому профілю та міцній конструкції вона стійка до детонації протипіхотних і навіть протитанкових мін. Машина оснащена фрезерним барабаном і може працювати з дистанційним керуванням на відстані до 1500 метрів, що забезпечує максимальну безпеку оператора. Її продуктивність сягає 1400-1800 м²/год, а глибина обробки

ґрунту – до 350 мм. Однак, її значним недоліком є висока вартість, що робить її придбання фінансово затратним.



«**Bozena-4**» (Словаччина) – легка та маневрена машина на гусеничному ході, що використовує ланцюгову систему-флейл. Її вага (5.8 тон) дає змогу ефективно працювати в умовах м'якого болотистого ґрунту, де важча техніка може застрягнути. Дистанційне керування на відстані до 2000 метрів забезпечує високий рівень безпеки. Продуктивність машини варіюється від 520 до 1800 м²/год залежно від щільності ґрунту.



«**MineWolf MW240**» (Швейцарія) є багатифункціональною платформою, яка може використовувати як фрезерний, так і котковий модулі. Її ключовою особливістю є висока продуктивність, що може сягати 12000 м²/день. Компактні розміри дають змогу транспортувати її у стандартному 20-футовому контейнері, що є значною логістичною перевагою.

«**Armtrac 100-350**» (Велика Британія) є унікальним прикладом модифікації комерційної сільськогосподарської техніки під потреби розмінування. Вона базується на перевіреному тракторі «New Holland», що забезпечує доступ до запасних частин і сервісу по всьому світу. Машина має броньовану кабінку за стандартами НАТО та може обробляти ґрунт на глибину до 40 см. Вона також є «вулично-



легальним» транспортним засобом, що дає змогу швидко переміщувати її між об'єктами без спеціального транспорту.

Україна активно розвиває власні розробки в галузі розмінувальної техніки. Серед вітчизняних зразків – прототипи від «Інфоком-ЛТД», «Роботікс» та ННЦ «Інститут механізації сільського господарства». Хоча ці машини часто знаходяться на етапі прототипів або малосерійного виробництва, вони мають вагомі переваги: більш адаптовані до місцевих ґрунтових і кліматичних умов і значно доступніші за ціною. До того ж, локалізоване виробництво забезпечує доступність сервісного обслуговування, що є критично важливим фактором у довгостроковій перспективі.

Порівняльний аналіз засвідчує, що іноземні машини перевершують вітчизняні за рівнем автоматизації, продуктивності та стійкості до підривів (табл.1). Однак, їхня висока вартість (від €500 тис. до €1.5 млн) і залежність від іноземного сервісу є серйозними перешкодами. Українські розробки, навпаки, пропонують економічно ефективніший підхід, що підкреслює стратегічну важливість інвестування у власну промисловість. Оптимальна стратегія полягає в синергії – використанні доведеної ефективності іноземних рішень, з одночасним інвестуванням у розвиток і масштабування українських, адаптованих до локальних умов, що забезпечить стійкість, масштабованість та економічну незалежність.

Екологічні та технологічні виклики

Мінне забруднення є не лише гуманітарною, а й екологічною проблемами. З часом корпуси боєприпасів кородують, вивільняючи в ґрунт токсичні речовини та важкі метали, які отруюють екосистеми. За даними досліджень, невибухлі боєприпаси можуть вивільняти до 40% небезпечних речовин. Цей процес є тривалим і призводить до деградації ґрунтів.

ТАБЛИЦЯ 1. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНОЗЕМНИХ І ВІТЧИЗНЯНИХ ЗРАЗКІВ ТЕХНІКИ

Назва машини	Країна	Тип робочого органа	Продуктивність (м²/год)*	Глибина обробки (см)	Спосіб керування	Стійкість до вибуху (кг ТНТ)	Ключові особливості
«DOK-ING MV-4»	Хорватія	Фрезерний барабан, маніпулятор, ківш	1400–1800	до 35	Дистанційне (до 1500 м)	До 10 (АП/ПТ міни)	Доведена ефективність у реальних боях, багатофункціональність
«Bozena-4»	Словаччина	Ланцюговий механізм (флейл)	520–1800	до 25	Дистанційне (до 2000 м)	До 9	Маневрена, легка, ефективна на болотистих ґрунтах
«MineWolf MW240»	Швейцарія	Змінний (фреза/коток)	до 500	до 25	Дистанційне (до 1000 м)	До 10	Багатофункціональність, легке транспортування в контейнері
«Armtrac 100-350»	Велика Британія	Фреза + маніпулятор	до 4000	до 40	Пілотований / дистанційне	До 10 (рівень НАТО)	Базується на комерційному тракторі, доступність сервісу
«RSL Robotika UGV»	Україна	Фрезерний барабан	1200–1500	до 20	Дистанційне	До 5 (прототип)	Адаптованість до місцевих умов, низька ціна
«Інфоком-ЛТД»	Україна	Котковий пристрій + сенсори	до 1000	до 15	Дистанційне / автономне		Екологічно безпечніший метод, низька вартість

* Продуктивність машин може значно варіюватися залежно від умов ґрунту та рельєфу.

ТАБЛИЦЯ 2. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РІЗНИХ ТИПІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Тип робочого органу	Принцип дії	Вплив на родючість ґрунту	Екологічні переваги	Екологічні недоліки	Оптимальні умови застосування
Фрезерний барабан	Перемішує та руйнує верхній шар ґрунту, ініціюючи детонацію.	Суттєве порушення структури ґрунту, змішування гумусу з нижніми шарами.	Може покращувати стан ущільнених ґрунтів, розбиваючи тверді грудки.	Руйнування родючого гумусного шару.	Місцевості з ущільненим ґрунтом або для підготовки будівельних майданчиків.
Котковий пристрій	Чинить тиск на ґрунт, ініціюючи детонацію.	Мінімальне порушення структури ґрунту.	Зберігає цілісність гумусного шару, вважається екологічно безпечнішим.	Низька ефективність на ґрунтах із низькою щільністю або на сильно зарослих територіях.	Сільськогосподарські угіддя з рівним рельєфом, де пріоритет - збереження родючості.
Ланцюговий механізм (флейл)	Наносить удари по ґрунту, ініціюючи детонацію.	Помірне порушення, може розбивати грудки, однак не так інтенсивно, як фреза.	Дає змогу ефективно обробляти поверхню, не занурюючись глибоко.	Може розкидати залишки вибухових матеріалів поверхню.	Місцевості з болотистим або м'яким ґрунтом, зарості.

При здійсненні механізованого розмінування також виникають екологічні ризики. Зокрема використання фрезерних механізмів, які перемішують верхній шар ґрунту, може пошкодити гумусний шар, що є критично важливим для родючості (табл. 2). Втрата гумусу та порушення структури ґрунту можуть знизити його продуктивність на роки. Такий вплив можна порівняти з наслідками відкритого видобутку, де фізичне порушення ґрунту призводить до його знепліднення.

Однак існує й інша перспектива. Хоча фрезерування порушує ґрунтову структуру, деякі фахівці стверджують, що в певних умовах, наприклад, на ущільнених або глинистих ґрунтах, це може, навпаки, покращити їхній стан. Процес активного «пережовування» розбиває тверді грудки, перетворюючи ущільнену землю на більш придатну для обробітки. Це відкриває можливості для швидшого повернення таких ділянок до сільськогосподарського використання.

На противагу фрезерним системам коткові методи вважаються екологічно безпечнішими, оскільки вони детонують міни під тиском, не порушуючи при цьому структуру ґрунтового покриву. Цей підхід є оптимальним для гуманітарного розмінування сільськогосподарських угідь, де збереження родючості є пріоритетом. Це наголошує на необхідності вибору конкретного методу розмінування залежно від типу ґрунту та його особливостей, що відповідає концепції зонування території,

як це було зроблено у Франції після Першої світової війни.

Технологічні рішення майбутнього: інтеграція та синергія

Ефективне розмінування в сучасних умовах є не просто використанням окремої машини, а створенням комплексної, інтегрованої системи, що поєднує різні технології. Ключову роль у цьому процесі відіграють БПЛА, сенсорні системи, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT) та мережі 5G.

Дрони з інфрачервоними (ІЧ) та мультиспектральними камерами стали невід'ємним інструментом для нетехнічного обстеження територій. Вони можуть картографувати мінні поля та виявляти ВНП за тепловими аномаліями, що виникають через різну теплоємність ґрунту та схованого в ньому предмета. Інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання дає змогу автоматизувати аналіз отриманих даних, ідентифікувати типи мін із високою точністю (понад 90% для деяких моделей) та передавати точні GPS-координати для подальшої роботи наземних груп. Це значно знижує ризик для саперів і прискорює процес ідентифікації загроз.

Технології 5G та IoT відіграють вирішальну роль у підвищенні безпеки й ефективності дистанційного керування. Надзвичайно низька затримка (low latency) 5G-мереж забезпе-

чує передачу команд від оператора до машини в режимі, наближеному до реального часу, що є критично важливим для роботи з важкою технікою в небезпечних умовах. Окрім того, мережі 5G дають змогу підключати тисячі IoT-сенсорів на одній ділянці, які можуть моніторити стан обладнання, геопросторові дані та параметри навколишнього середовища в режимі реального часу, забезпечуючи прогнозну діагностику та зменшуючи ризик поломок.

Таким чином, ефективне розмінування – це не просто купівля механізованої машини. Це створення комплексної «системи систем», де дрони з ШІ проводять розвідку та картографування, а отримані дані використовуються для точного планування та дистанційного керування наземною технікою через стабільні мережі зв'язку. Цей підхід забезпечує не лише прискорення процесу, а й максимальну безпеку та ефективність.

Шляхи вирішення проблеми

Ефективне вирішення проблеми мінного забруднення українських територій потребує комплексного та системного підходу, що передбачає скоординовані зусилля на різних рівнях. Цей процес не може бути зведений лише до технічного аспекта; він повинен включати державне управління, наукові дослідження, залучення промисловості та міжнародне співробітництво.

Критично важливим є затвердження та реалізація довгострокової державної стратегії. Ухвалення Кабінетом Міністрів України Національної стратегії протимінної діяльності на період до 2033 року та операційного плану на 2024-2026 роки є ключовим кроком у цьому напрямку. Цей документ визначає три стратегічні цілі: звільнення територій, зниження впливу ВВП на життя населення та розбудову системи управління протимінною діяльністю. Це свідчить про зміну парадигми: від реактивної політики, що обмежувалася компенсацією фермерам за збитки, до проактивного, системного підходу, орієнтованого на довгострокові інвестиції в технологічну інфраструктуру та локальне виробництво.

Залежність від дорогої імпоротної техніки, що потребує специфічного сервісного обслуговування, є значним довгостроковим бар'єром для прискорення розмінування.

Хоча імпортна техніка, як, наприклад, «DOK-ING MV-4», є високоефективною, її висока ціна та залежність від іноземних постачальників створюють ризики. Керівництво держави зацікавлене у придбанні обладнання власного виробництва, оскільки воно є більш доступним, адаптованим до місцевих умов та простішим в обслуговуванні. Стратегічні інвестиції у розвиток і серійне виробництво українських машин для розмінування, зокрема тих, що базуються на універсальних комерційних платформах, як це робить «Armtrac», можуть забезпечити стійкість, масштабованість та економічну незалежність у довгостроковій перспективі.

Постійний розвиток технологій, включаючи системи дистанційного керування, БПЛА та ШІ, вимагає формування нової системи спеціалізованої технічної освіти та перепідготовки фахівців. Україна активно переймає досвід країн, які пройшли через схожі виклики, зокрема Хорватії та Азербайджану. Залучення міжнародної технічної допомоги та фінансових ресурсів у рамках програм ООН та ЄС є важливим елементом прискорення процесу розмінування.

Оптимальною стратегією для України є не просто купівля імпортного обладнання, а паралельне використання перевіреної іноземної техніки та інвестування у розвиток вітчизняного виробництва. Такий підхід, підкріплений Національною стратегією протимінної діяльності, забезпечить довгострокову стійкість, економічну незалежність та ефективність у подоланні мінної загрози. Лише за умови консолідації зусиль держави, науки, промисловості та міжнародних партнерів можна досягти головної мети – зробити українські землі безпечними, придатними для життя та господарювання.

The article examines the modern "technological arsenal" for mechanized demining – from world leaders such as "DOK-ING" or "MineWolf" to promising Ukrainian developments.

Their capabilities, environmental consequences of application and the role of the latest technologies – drones, artificial intelligence and 5G – in creating complex demining systems are analyzed. The key to the rapid and safe return of fertile lands to economic circulation lies in synergy: a combination of proven international solutions and the development of our own Ukrainian machines.

«Залізний велетень» на випробуванні: перевірка витривалості бульдозера

**Коробко Андрій, д-р техн. наук, доц., Мясущка Максим,
Козлов Юрій,**
Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті наведені результати приймальних випробувань бульдозера марки «HAITUI», модель «HD16R» у Харківській філії УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого. За результатами випробувань установлено, що цей бульдозер – надійний, простий і безпечний в експлуатації й обслуговуванні, якісно виконує технологічний процес.

Бульдозери – це одна з найпотужніших і найуніверсальніших машин, що належать до групи землерийно-транспортних механізмів. Вони широко застосовуються у будівництві, гірничодобувній промисловості, дорожньому господарстві та навіть у сільському господарстві. Їхнє основне призначення полягає у розробці, переміщенні та плануванні ґрунтів, а також у розчищенні територій від перешкод. Величезний сталевий

відвал, гусеничний або колісний хід і надзвичайна тяга роблять бульдозер символом сили та витривалості в техніці.

Завдяки простоті конструкції, високій надійності та здатності працювати у складних природно-кліматичних умовах бульдозери залишаються незамінними у багатьох сферах. Сьогодні ці машини застосовуються не лише для прокладання доріг або підготовки будівельних майданчиків, а й для ліквідації



Рисунок 1 – Бульдозер марки «HAITUI» модель «HD16R»

наслідків стихійних лих, що підкреслює їхню універсальність і значущість для сучасного господарства.

Вибір бульдозера залежить насамперед від сфери його застосування та умов роботи. Щоб машина працювала максимально ефективно й довговічно, слід врахувати декілька ключових критеріїв:

- для будівельних майданчиків і дорожніх робіт зазвичай використовуються середні бульдозери з універсальним відвалом;
- у гірничій промисловості потрібні потужні машини з посиленими вузлами, здатні працювати з кам'янистим ґрунтом;
- у сільському господарстві чи при благоустрої ефективними є компактніші моделі, зручні для маневрування.
- гусеничні бульдозери мають високу прохідність і стійкість, тому підходять для роботи на складних рельєфах і м'яких ґрунтах;
- колісні бульдозери більш маневрові та швидкі, що зручно на обмежених майданчиках і при переміщенні між об'єктами;
- потужність двигуна визначає здатність машини виконувати важкі завдання: надмірно потужний двигун збільшить витрати палива, а занадто слабкий – знизить продуктивність.

На випробування був наданий зразок самохідного гусеничного бульдозера марки «HAITUI», модель «HD16R» (далі в тексті – машина). Він призначений для роботи на звалищах, відрізняється гарною продуктивністю та високою ефективністю. Перевірений на практиці захист та інтегровані технології забезпечують максимальну доступність та оптимальну продуктивність.

Бульдозер оснащений двигуном «Weichai WD10G178E25» потужністю 131 кВт.

Бульдозер із широкою гусеницею, з низьким тиском на ґрунт і відвал із кошиком для сміття, який збільшує місткість відвалу до 8,3 кубічних метрів, що забезпечує ефективну роботу бульдозера при великомасштабних операціях із захоронення відходів. Дефлектори сміття розміщені в задній частині, які відводять матеріал від шасі та захищають двигун, систему охолодження, баки та інші важливі компоненти бульдозера. Ця модель має герметичну кабіну, яка допомагає не допускати попадання пилу та інших матеріалів у робоче середовище, а також потужне кондиціювання повітря та рециркуляцію.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Оцінка конструкції самохідного гусеничного бульдозера марки «HAITUI», модель «HD16R» проводилася на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO 12100:2016; ДСТУ EN 1037:2014; ДСТУ EN ISO 4413:2018; ДСТУ EN 60204-1:2015 за визначеними пунктами, які є доказовою базою відповідності продукції вимогам Технічного регламенту безпеки машин.

Конструкція бульдозера в розумних умовах є безпечною і спроектованою з урахуванням усіх необхідних захисних заходів для запобігання виникнення ризиків (немає гострих країв, гострих кутів, нерівних поверхонь і частин, які виступають назовні і можуть спричинити травму, а також отворів, куди можуть потрапити частини тіла або одягу).

Керування машиною здійснюється відповідно до фізичних та анатомічних можливостей оператора.

Навантаження, які здатні спричинити руйнування деталей і створити небезпеку для працюючих на передбачених режимах роботи, не зафіксовано.

Конструкція машини та її окремих частин виключає можливість їхнього падіння, перекидання і мимовільного зсуву при всіх передбачених умовах експлуатації і монтажу (демонтажу).

Шум і вібрація самої машини та її складових частин (механізмів) не становлять небезпеки.

Небезпечної концентрації шкідливих речовин у зоні дихання оператора не виявлено.

Конструкція машини виключає мимовільне ослаблення або роз'єднання кріплень складальних одиниць і деталей, а також виключає переміщення рухомих частин за межі, передбачені конструкцією.

Машина та її складові частини та обладнання має таку конструкцію та виконання, що за передбачених умов експлуатації вона є досить стійкою і під час своєї роботи не спричиняє загрози падіння, перекидання чи несподіваного руху.

Машина має таку конструкцію, що виконання робіт із налаштування і технічного обслуговування відбувається з підлоги, забезпечено безпечний доступ до місць виконання робіт. Кількість спеціальних інструментів для обслуговування машини зведена до мінімуму.

У конструкції машини враховано антропологічні дані операторів, необхідні зусилля,

пози, амплітуду переміщень і частоту повторюваних рухів. Усі елементи системи, що забезпечує інтерфейс «оператор – машина» сконструйовані так, що забезпечена легкість сприйняття інформації оператором для чіткої і однозначної взаємодії з машиною.

Виконані основні ергономічні аспекти конструкції машини:

- виключені пози і рухи оператора, що вимагають зайвих зусиль у процесі експлуатації машини;

- обмежені рівні шуму, вібрації, термального впливу;

- виключення жорсткої залежності ритму роботи оператора від автоматичного циклу роботи машини;

- вибір, розташування і позначення органів ручного управління відповідають нормативним вимогам

Машина має запобіжний клапан у гідросистемі, який охороняє механізм підйому від перевантаження. Клапан спрацьовує при перевантаженні, відповідному 1,2-1,4 номінальній вантажопідйомності. Клапан – опломбований. Конструкція гідравлічної системи виключає попадання мастила на гарячі елементи конструкції. Будова гідросистеми бульдозера виключає можливість створення небезпеки для обслуговуючого персоналу під час переміщення її рухомих елементів. З'єднання трубопроводів знаходяться в зручних для огляду зонах. Виключена можливість тертя, скручування, недопустимих перегинів і напружень у гідрорукавах. Краплепадіння та місць підтікання оливи в гідросистемі бульдозера не виявлено.

Конструкція системи управління забезпечує безпечну і легку взаємодію оператора з машиною. Виконуються такі дії:

- систематичне аналізування умов пуску й зупинки;

- забезпечення функціонування конкретних робочих режимів;

- виключення несподіваних команд пуску (наприклад, використання захищених пускових пристроїв), які можуть стати причиною виникнення небезпечних ситуацій;

- підтримка (наприклад, блокуванням) команд зупинки для запобігання повторного пуску, який може призводити до виникнення небезпечних ситуацій.

Діапазон, швидкість, прискорення і уповільнення переміщень машини для персоналу обмежені величинами, що забезпечують безпеку, з урахуванням повного часу реакції оператора і машини.

Машина обладнана кабіною закритого типу з підресореним сидінням із спинкою.

Таким чином, сучасні бульдозери стають не лише символом сили, а й прикладом високих технологій, де поєднуються екологічність, інтелектуальні системи та комфорт оператора.

Проведеними випробуваннями бульдозера «HAITUI» моделі «HD16R» виявлено, що він відповідає вимогам Технічного регламенту безпеки машин і чинній нормативній документації на цей вид обладнання.

The article presents the results of acceptance tests of the bulldozer of the brand "HAITUI", model "HD16R" in the Kharkiv branch of the L. Pohorily Ukrainian Research and Development Institute of Industrial Technology. According to the test results, it was established that this bulldozer is reliable, simple and safe in operation and maintenance, and performs the technological process qualitatively.



TREVITAN®:

КЛЮЧ ДО СТІЙКОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ВИКЛИКІВ

Халін Станіслав, канд. екон. наук, доцент,
Гайдай Тетяна, канд. техн. наук, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,
Дзендзель Андрій, д-р філософії, Тернопільський національний педагогічний
 університет імені Володимира Гнатюка

У статті представлено результати досліджень ефективності органо-мінерального препарату Trevitan® у вирощуванні озимої пшениці. Показано, що застосування препарату сприяє підвищенню врожайності культури в середньому на 16,8%, а комбінована обробка насіння та ґрунту забезпечує максимальний приріст – понад 20%. Trevitan® позитивно впливає не лише на ріст і розвиток рослин, а й на відновлення ґрунтової мікрофлори, структури та збереження вологості, що робить його ефективним інструментом сталого землеробства в умовах кліматичних викликів.

У сучасному світі агропромисловий сектор опинився під подвійним тиском: з одного боку, зростаючі потреби світового населення у продовольстві, з іншого – виклики, пов'язані зі зміною клімату та виснаженням ґрунтів. Традиційні методи інтенсивного землеробства, що спираються на масове застосування мінеральних добрив і пестицидів, часто призводять до деградації агроценозів, зниження їхньої біологічної активності та втрати родючості.

Наука шукає шляхи, які б поєднали високу продуктивність із екологічною безпекою. Одним із таких перспективних напрямків є біологізація землеробства, що передбачає мінімізацію хімічного навантаження та використання природних біологічних факторів для відновлення ґрунтової біоти і підвищення її родючості.

У цьому контексті особливої уваги заслуговують інноваційні органо-мінеральні рекультиванти. Один із них – композиційний препарат Trevitan®, який містить не лише макро- та мікроелементи, але й гумінові та фульвокислоти, амінокислоти та мікроорганізми, що спільно стимулюють ріст рослин, покращують структуру ґрунту та підвищують ефективність засвоєння поживних речовин. Ця стаття присвячена аналізу результатів масштабного дослідження, проведеного на озимій пшени-

ці, що є однією з ключових сільськогосподарських культур в Україні.

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ: чотири варіанти для об'єктивної оцінки

Для всебічної оцінки впливу препарату Trevitan® було закладено польовий дослід у 2024-2025 рр. на типовому чорноземі в Білоцерківському районі Київської області. Об'єктом дослідження стала озима пшениця сорту «Джерсі». Експеримент проводився за чотирма варіантами, кожен із яких мав облікову площу 6,2 га та триразову повторність, що забезпечувало високу достовірність отриманих даних.

1. Контроль: ділянка, на якій не застосовувалися ані добрива, ані препарат Trevitan®. Цей варіант слугував точкою відліку для порівняння.

2. Обробка насіння: зерно перед посівом оброблялося препаратом Trevitan® у нормі 100 мл на 250 кг. Цей метод мав на меті оцінити вплив препарату на початкових етапах розвитку рослини, від схожості до формування кореневої системи.

3. Поверхневе оприскування ґрунту препаратом Trevitan® у нормі 500 мл/га. Цей варіант дав змогу дослідити вплив препарату на ґрунтову біоту, структуру ґрунту та його вологозберігаючі властивості.

4. Комбінована обробка: обробка насіння (100 мл/250 кг) та подальше поверхнєве оприскування ґрунту (500 мл/га). Метою цього варіанта було виявлення можливого синергетичного ефекту від поєднання двох методів.

ВПЛИВ НА ВЕГЕТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ

Дослідження підтвердило, що Trevitan® активно стимулює вегетаційні процеси рослин. Так, у варіанті з поверхнєвим оприскуванням приріст маси рослин у фазі кущення сягнув вражаючих 49% порівняно з контролем. При цьому висота рослин у цьому варіанті була найбільшою – 95,3 см. З іншого боку, передпосівна обробка насіння також сприяла збільшенню висоти рослин на 7%. Ці дані свідчать про те, що препарат активно впливає на надземну частину рослини, забезпечуючи її потужний ріст.

ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ВРОЖАЙНОСТІ

Найбільш вагомі результати були отримані при аналізі показників, що формують кінцевий врожай. Кожен із методів застосування Trevitan® продемонстрував свій унікальний механізм впливу на структуру врожайності.

— **Обробка насіння:** цей варіант забезпечив врожайність 85,8 ц/га, що на 13,6% вище, ніж у контролі. Основний фактор, що призвів до такого результату, – це значне збільшення густоти стояння рослин (4,427 млн шт./га), що на 27,6% перевищує показник контрольної групи (3,468 млн шт./га). Це свідчить про те, що препарат значно покращує польову схожість і виживання рослин, особливо на початкових

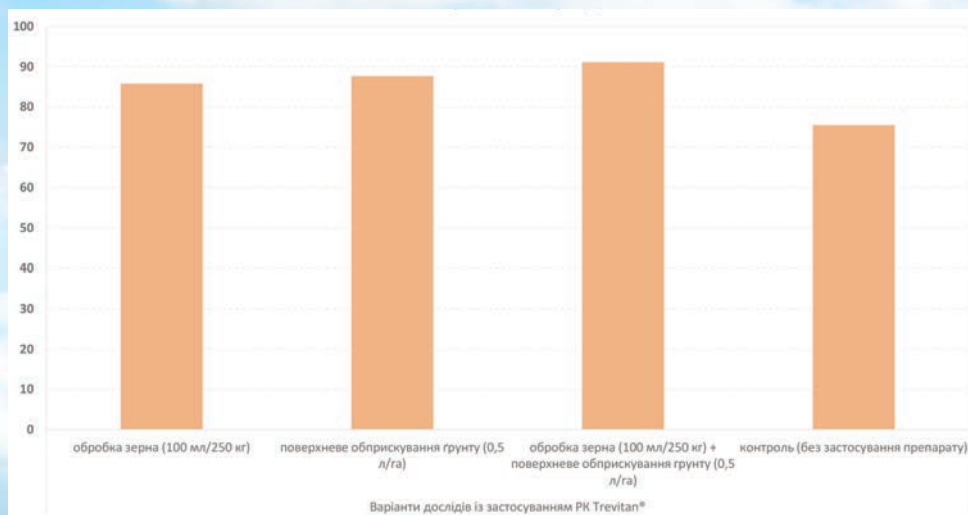


Рисунок 1 – Біологічна врожайність зерна, ц/га

етапах розвитку.

— **Поверхнєве оприскування:** забезпечило врожайність 87,6 ц/га, що на 16% вище за контроль. Хоча цей показник і є високим, він характеризується найнижчою продуктивною кущистістю (2,00) та збиральним індексом (44,1%). Це може вказувати на те, що поверхнєве оприскування в першу чергу стимулює вегетативне зростання, однак може призводити до менш ефективного перерозподілу поживних речовин для формування зерна.

— **Комбінована обробка:** цей варіант виявився абсолютним лідером, забезпечивши максимальну врожайність 91,1 ц/га, що на 20,7% перевищило показник контролю. Цей феноменальний результат

пояснюється синергетичним ефектом обох методів. Комбіноване застосування не лише покращило густоту посіву, але й забезпечило найвищі показники продуктивної кущистості (2,40), кількості колосків у колосі (21,22) та кількості зерен у колосі (58,78). Це свідчить про те, що такий підхід комплексно впливає на всі етапи розвитку рослини: від кореневої системи до формування зерна.

Отже, проведені дослідження наочно продемонстрували значний позитивний вплив Trevitan® на всі ключові показники розвитку озимої пшениці та її кінцеву врожайність. Середнє значення біологічної врожайності у всіх дослідних варіантах становило 88,17 ц/га, що на 12,67 ц/га, або на 16,8% перевищило показник контрольної групи (75,5 ц/га). Цей результат однозначно підтверджує високу ефективність препарату як інструмента для підвищення продуктивності культури.

ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Успіх Trevitan® не обмежується лише стимуляцією росту рослин. Його ключова особли-

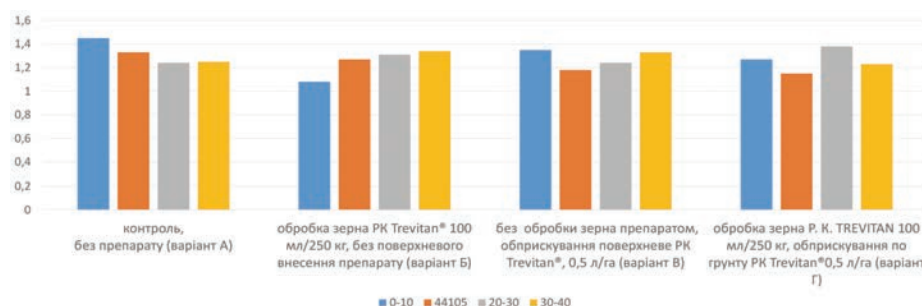


Рисунок 2 – Щільність ґрунту, г/см³

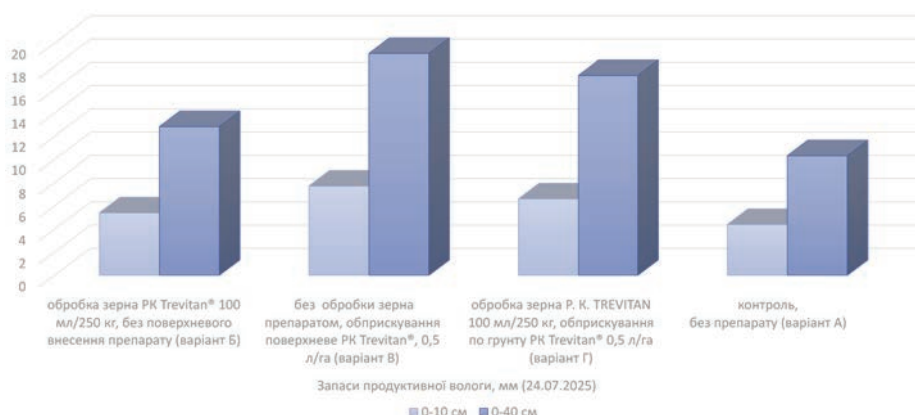


Рисунок 3 – Запаси продуктивної вологи, мм (24.07.2025)

вість полягає у впливі на ґрунт, який є основою агроценозу. Дослідження підтвердило, що препарат ефективно сприяв покращенню структури ґрунту, відновленню корисної ґрунтової мікрофлори та кращому збереженню продуктивної вологи.

Мікробіологічна активність ґрунту – це метаболічні процеси та реакції за участю мікрофлори, що виконують життєво важливі функції, наприклад, гумусоутворення, підготовка та доставка поживних елементів для рослин, а також їхній захист від хвороб. Використання Trevitan® сприяло підвищенню цієї активності, що підтверджується позитивними результатами аналізів.

Окрім того, препарат допомагає зберегти продуктивну вологу в ґрунті. Це особливо актуально в умовах кліматичної нестабільності та частих посух, оскільки брак вологи є однією з головних причин зниження врожайності. Оптимізація водного режиму за рахунок Trevitan® дає рослинам змогу краще використовувати елементи живлення та протистояти стресовим умовам.

ВИСНОВКИ ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведене дослідження підтвердило високу ефективність композиційного рекультиванта Trevitan® як інструмента біологізації вирощування озимої пшениці. Препарат комплексно покращує структуру ґрунту, умови росту та розвитку культури, стимулюючи вегетаційні процеси, посилюючи розвиток кореневої системи, відновлюючи біологічну активність ґрунту та оптимізуючи водний режим.

На основі отриманих результатів можна зробити такі ключові висновки:

- застосування Trevitan® є високоефективним, що забезпечує в середньому 16,8% приросту врожайності озимої пшениці;
- найефективнішим методом є комбінована схема – обробка насіння та оприскування ґрунту. Цей підхід забезпечив максимальний приріст урожайності (+20,7%) за рахунок покращення як кількісних (густота стояння), так і якісних (кількість зерен у колосі) показників;
- самостійна обробка насіння є ефективним і простим методом, оскільки вона знач-

но підвищує густоту стояння рослин, що є основним рушієм для збільшення врожаю.

Таким чином, Trevitan® є перспективним препаратом для сталого агровиробництва, що дає змогу підвищити врожайність та екологічну безпеку, особливо в умовах зниження використання мінеральних добрив і кліматичної нестабільності. Для сільськогосподарських виробників рекомендовано використовувати саме комплексну схему, оскільки вона забезпечує найвищий економічний та екологічний результати.

The article presents the results of studies on the effectiveness of the organo-mineral preparation Trevitan® in growing winter wheat. It is shown that the use of the preparation contributes to an increase in crop yield by an average of 16.8%, and combined seed and soil treatment provides a maximum increase of over 20%. Trevitan® has a positive effect not only on plant growth and development, but also on the restoration of soil microflora, structure and moisture retention, which makes it an effective tool for sustainable agriculture in conditions of climatic challenges.

УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого
пропонує:

фізико-хімічний аналіз ҐРУНТУ

ВИЗНАЧЕМО ВМІСТ:

- ✓ гідролізованого азоту,
- ✓ рухомих сполук фосфору та калію,
- ✓ гумусу та pH,
- ✓ масову частку води,
- ✓ запаси продуктивної вологи,
- ✓ щільність ґрунту тощо.

тел.: **+38 (066) 946-26-37**

Відділ наукових досліджень та експертизи технологій
для с.-г. виробництва УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого



Mg

K

P

Передпосівна обробка насіння озимих зернових: від дилеми до сталого рішення

Негуляєва Наталія, канд. с.-г. наук

У статті розглянуто роль передпосівної обробки насіння озимих зернових як стратегічного елементу інтегрованої системи захисту рослин, показано її значення для зменшення втрат урожаю та підвищення рентабельності агровиробництва. Огляд акцентує увагу на перевагах якісного протруювання та пропонує комплексний підхід до формування бакових сумішей.

Обробка насіння озимих зернових є невід’ємною передумовою рентабельного агровиробництва та ключовим елементом інтегрованої системи захисту рослин. На відміну від таких реактивних заходів, як оприскування посівів передпосівне протруювання є стратегічним, проактивним кроком, який закладає фундамент для здорового розвитку рослин. Це дає змогу уникнути значних втрат

урожаю, які, за експертними оцінками, можуть сягати 40-55%. Інвестиція в якісну обробку насіння на старті змінює саму парадигму агровиробництва, роблячи його більш передбачуваним, економічно ефективним і стійким. Цей аналітичний огляд має на меті надати вичерпні відповіді на запитання, які турбують аграріїв, і запропонувати комплексний підхід до вибору компонентів бакової суміші.

ТАБЛИЦЯ 1. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ

Критерій	Хімічні протруйники	Біологічні протруйники
Ефективність	Висока, надійна, особливо за високого інфекційного фону.	Залежить від стану ґрунту; знижується за високого рівня ураження насіння патогенами (>10%).
Фітотоксичність	Є ризик ретардантної дії, затримки росту.	Немає. Стимулюють ріст.
Вплив на ґрунт	Потенційний негативний вплив на мікробіом і біорізноманіття.	Відновлюють і стимулюють ґрунтовий мікробіом.
Механізм дії	Системна дія на патогени та шкідників.	Антагоністична дія, вироблення антибіотиків, конкуренція.

Хімія VS Біологія – дилема агронома

Вибір між хімічним і біологічним протруйником є одним із найскладніших рішень для сучасного агронома. Кожен з підходів має свої переваги та недоліки, які необхідно глибоко розуміти.

Хімічні протруйники традиційно вважаються найнадійнішим способом захисту насіння та молодих сходів від патогенів і шкідників. Їхня ефективність базується на різноманітних, ретельно вивчених механізмах дії, що дає змогу створювати потужні інсекто-фунгіцидні комплекси.

Механізми фунгіцидної дії:

- **Інгібітори клітинного дихання:** до цього класу належать стробілурини, піридиніл-етилбензаміди та карбоксаміди, які пригнічують життєво важливі процеси дихання у грибів.

- **Руйнівники синтезу стеролу:** триаколи та імідазоли порушують синтез стеролу в клітинних мембранах патогенів, що призводить до їхньої загибелі.

- **Інгібітори нуклеїнових кислот:** феніламіди та бензімідазоли придушують біосинтез ДНК та РНК, а також процеси клітинного ділення.

- **Інгібітори ферментів:** дитіокарбомати пригнічують активність ферментів, що містять атоми міді або сульфгідрильні групи.

- **Інгібітори синтезу глюкози:** фенілпіроли порушують ріст міцелію грибів, пригнічуючи синтез глюкози.

Механізми інсектицидної дії:

- **Неонікотиніди:** найпоширеніші діючі речовини, наприклад, імідаклоприд, тіаметоксам і клотіанідин блокують постсинаптичні нікотинові рецептори в нервовій системі комах, що викликає параліч і загибель шкідників. Завдяки системності вони захищають як підземну, так і надземну частини рослин.

- **Синтетичні піретроїди:** ці інсектициди порушують функції нейронів через натрієві канали.

Перевагами хімічних протруйників є висока технічна ефективність, системність дії та надійний захист, особливо на ранніх термінах сівби та високого інфекційного фону. Однак, їхнє застосування пов'язане з певними ризиками (табл. 1). По-перше, існує ризик фітотоксичності, яка проявляється у затримці росту кореневої системи та надземної частини рослин, що може бути критичним за посушливих умов і призвести до зниження врожайності на декілька центнерів. По-друге,

постійне використання препаратів одного хімічного класу сприяє розвитку резистентності у шкідників.

Біологічні препарати: екологічна альтернатива та стимулятор

Біологічні протруйники пропонують екологічно безпечну альтернативу, фокусуючись не лише на захисті, а й на стимуляції росту та оздоровленні ґрунту.

Механізми дії біопрепаратів:

- **Біофунгіциди та біоінсектициди:** мікроорганізми, наприклад, *Bacillus subtilis* (сінна паличка), *Beauveria bassiana* та *Metarhizium anisopliae* є ключовими діючими агентами. *Bacillus subtilis* продукує понад 70 поліпептидних антибіотиків, які пригнічують патогенні гриби та бактерії, а також підвищують імунітет рослин. Ентомопатогенні гриби

Beauveria bassiana та *Metarhizium anisopliae* системно колонізують рослини, забезпечуючи захист від шкідників.

- **Біостимуляція:** біологічні препарати є потужними стимуляторами росту. Вони розчиняють недоступні елементи живлення, наприклад, фосфор, калій і магній, фіксують атмосферний азот та виробляють фітогормони (ауксини, цитокініни), що сприяє розвитку кореневої системи та підвищенню стресостійкості.

Основними перевагами біопрепаратів є відсутність фітотоксичного ефекту, стимуляція росту, покращене засвоєння поживних речовин і підвищення зимо- і морозостійкості. Однак їхня ефективність значно залежить від зовнішніх умов. За високого рівня ураження насіння (понад 10%) та в ґрунті з порушеним біобалансом корисні мікроорганізми можуть не спрацювати належним чином.

Замкнене коло деградації ґрунту: розірвати ланцюг

Аналіз наукових досліджень свідчить, що низька ефективність біопрепаратів на певних полях є наслідком порушеного мікробіологічного балансу ґрунту, спричиненого «нераціональною сільськогосподарською діяльністю». Цей висновок розкриває глибокий причинно-наслідковий зв'язок: інтенсивне хімічне землеробство з його надмірним вико-

ристанням пестицидів і мінеральних добрив призводить до деградації ґрунту та знищення корисної мікрофлори. Це, своєю чергою, змушує аграріїв використовувати ще більше хімічних засобів для компенсації втрачених природних функцій ґрунту.

Використання біопрепаратів є не лише способом захисту, а й інструментом для розриву цього деградаційного ланцюга. Застосовуючи біологічні протруйники, аграрій не просто замінює один продукт іншим, а інвестує у відновлення ґрунтового мікробіому, сприяючи довгостроковій стійкості всієї агросистеми. Таким чином, справжня дилема полягає не стільки у виборі «хімія чи біологія», скільки у виборі між короткостроковими та довгостроковими стратегіями управління здоров'ям агроценозу.

Створення ідеальної бакової суміші – мистецтво синергії

Найбільш ефективною стратегією є не протиставлення, а поєднання кращих якостей хімічних і біологічних препаратів у одній баковій суміші (табл. 2). Це мистецтво синергії, що дає змогу максимізувати захист і стимуляцію, одночасно мінімізуючи ризики. Додаткові компоненти, що додаються до бакової суміші, відіграють у цьому вирішальну роль.

Гумінові та фульвові кислоти є потужними природними активаторами, що підвищують схожість та енергію проростання насіння. Їхня ключова роль полягає в нівелюванні ретардантної дії хімічних протруйників, що забезпечує здоровий старт рослин навіть у несприятливих умовах. Фульвові кислоти завдяки низькій молекулярній масі здатні проникати через клітинні мембрани, транспортуючи поживні речовини безпосередньо в клітину та зв'язуючи токсичні сполуки. Окрім того, ці кислоти стимулюють розвиток корисної мікрофлори, що покращує адаптацію біопрепаратів у ґрунтовому середовищі.

Комплексні мікродобрива з вмістом амінокислот є ще одним критично важливим компонентом бакової суміші. Амінокислоти – це готові «будівельні блоки», які рослина може засвоювати, заощаджуючи до 20% енергії, яку вона зазвичай витрачає на перетворення нітратного азоту. Ця вивільнена енергія може бути спрямована на подолання стресових факторів та активізацію ростових процесів. Вони покращують фотосинтез, регулюють водний баланс і зміцнюють імунітет рослин.

Екстракт морських водоростей є джерелом фітогормонів, амінокислот, вітамінів і біологічно активних компонентів. Ці речовини не лише стимулюють ріст кореневої системи та пагонів, але й містять еліцитори, які активують захисні механізми рослини, роблячи її

ТАБЛИЦЯ 2. КОМПОНЕНТИ БАКОВОЇ СУМІШІ ТА ЇХНІ ФУНКЦІЇ

Компонент	Ключові функції	Синергетичний ефект
Хімічний інсектицид	Захист підземної та надземної частин від шкідників до 3 тижнів.	Виступає основою захисту, однак потребує синергії для мінімізації фітотоксичності та підвищення ефективності.
Біологічний фунгіцид	Знезараження, захист від ґрунтових патогенів, стимуляція росту.	Взаємодоповнює хімічний фунгіцид, забезпечуючи захист та стимулюючий ефект.
Гумінові/фульвові кислоти	Антистресант, активатор проростання, нівелювання ретардації, активація ґрунтової мікрофлори.	Підвищують адаптацію біопрепаратів у ґрунті та покращують засвоєння елементів живлення.
Мікродобрива з амінокислотами	Енергетичний старт, подолання стресу, покращення живлення.	Вивільняють енергію для протидії стресам, яку рослина витрачала б на синтез власних амінокислот.
Екстракт морських водоростей	Стимуляція росту, коренеутворення, імунізація, джерело фітогормонів.	Запускають захисні механізми рослини, підвищуючи її загальну стійкість.

більш стійкою до хвороб та стресів. Це забезпечує ранню імунізацію посівів.

Додавання до бакової суміші **гумінових/фульвових кислот**, амінокислот та екстракту водоростей є не просто доповненням, а свідою адаптаційною стратегією. Це дає змогу використати переваги надійного хімічного захисту, одночасно нівелюючи його негативну ретардантну дію та підтримуючи життєздатність рослини. Такий підхід перетворює протруювання з простої технічної операції на комплексний біохімічний процес, де кожен компонент виконує свою роль у складній, синергетичній системі. Це дає змогу культурі не лише вижити, а й повністю реалізувати свій генетичний потенціал, не витрачаючи сили на боротьбу зі стресами.

Розумне протруювання як інвестиція у сталий розвиток

Вибір схеми протруювання має бути обґрунтованим не лише з агрономічної, а й з економічної точок зору. Рішення повинно базуватися на комплексному аналізі, а не лише на вартості препарату.

Ефективний вибір протруйника залежить від трьох ключових факторів:

1. **Стан насіннєвого матеріалу:** візуальний огляд зерна дає змогу попередньо оцінити його якість. Якщо зерно бите, щупле, містить темні вкраплення або потемніння ендосперму, це є ознакою сильного ураження патогенами, і в такому разі доцільніше застосовувати хімічний протруйник. Натомість для добре очищеного та каліброваного насіння з низьким інфекційним фоном (>10%) доцільно використовувати біологічні фунгіциди.

2. **Фітосанітарна ситуація поля:** важливо враховувати рівень ураження насіння патогенами та наявність ґрунтових шкідників.

3. **Умови сівби:** в умовах дефіциту вологи в ґрунті, коли сходи затримуються, протруювання стає ще більш критичним, оскільки захищає насіння протягом тривалого періоду в ґрунті.

Сільське господарство нерозривно пов'язане з природною екосистемою, а, отже, раціональне застосування хімічних препаратів є не просто агрономічною, а й екологічною відповідальністю. Надмірне використання хімічних засобів захисту рослин може мати значний негативний вплив. Наприклад, інтен-

сивне внесення мінеральних добрив погіршує агрофізичні властивості ґрунту, що призводить до його ущільнення та схильності до ерозії. Окрім того, пестициди можуть негативно впливати на біорізноманіття ґрунту. Дошкві черв'яки, яких називають «архітекторами» родючості, зазнають значного негативного впливу від інтенсивної обробки ґрунту та використання пестицидів, хоча їхня діяльність значно покращує структуру та аерацію ґрунту. Дослідження також вказують на негативний вплив неонікотиноїдів на бджіл, зокрема на їхню здатність боротися з кліщами-переносниками вірусів.

Обробка насіння озимих зернових є першим і найважливішим кроком на шляху до сталого та рентабельного агровиробництва. Найбільш ефективною стратегією є не вибір між хімічним і біологічним протруюванням, а їхнє розумне поєднання. Хімічні протруйники забезпечують надійний, системний захист від хвороб і шкідників, особливо в критично важливий період проростання та раннього розвитку рослини. Водночас біологічні компоненти та біостимулятори виконують функцію «другого етапу», стимулюючи ріст, підвищуючи стресостійкість і відновлюючи мікробіологічний баланс ґрунту, що був порушений.

Комплексна бакова суміш із використанням гумінових/фульвових кислот, амінокислот та екстракту водоростей дає змогу нівелювати потенційну фітотоксичність хімікатів і забезпечує рослинам потужний енергетичний старт. Агроному важливо базувати свій вибір не на ціні, а на комплексному аналізі стану насіння, фітосанітарної ситуації та економічної рентабельності, підкріпленої результатами польових досліджень. Інвестиції в якісну обробку насіння сьогодні – це запорука високого врожаю та здоров'я ґрунту в майбутньому, що відповідає принципам сталого землеробства.

The article examines the role of pre-sowing treatment of winter grain seeds as a strategic element of an integrated plant protection system. Its importance for reducing crop losses and increasing the profitability of agricultural production is shown. The review focuses on the advantages of high-quality treatment and offers a comprehensive approach to the formation of tank mixtures.

ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТИПУ ПРИЧЕПА. Визначення категорії, типу, варіанту, версії

Погорілий Віктор, Козярук Людмила,
Муха Володимир
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого



У статті розглядаються практичні аспекти класифікації сільськогосподарських і лісогосподарських причепів: визначення категорії, типу, варіантів і їхніх версій для подальшого оформлення інформаційного документа. Такий підхід дає виробнику змогу згрупувати в один тип широкий модельний ряд причепів, що значно розширює сферу дії Сертифіката затвердження типу сільськогосподарських транспортних засобів.

ЄВРОПЕЙСЬКЕ РЕГУЛЮВАННЯ : СТИСЛИЙ ЕКСКУРС

Перша європейська рамкова директива щодо сільськогосподарських транспортних засобів, опублікована в 1974 р., уможливила часткову гармонізацію стандартів для нових сільськогосподарських тракторів. Сільськогосподарські причепа та змінне причіпне обладнання на цьому етапі залишалися поза її межами. У 2003 р. Директива 2003/37/ЄС запровадила повну гармонізацію (посилання на існуючі міжнародні стандарти та правила, які є доступними для бізнесу і громадськості, без їхнього відтворення в союзно-правовій базі) для більшості категорій сільськогосподарських тракторів із метою розвитку та функціонування внутрішнього ринку Союзу в напрямку заміни системи схвалення держав-членів на процедуру схвалення типу Союзу, засновану на принципі повної гармонізації.

Водночас Директива не забороняє застосовувати процедури національного схвалення в межах конкретної країни ЄС та спрямована діяти без шкоди для заходів на національному рівні чи рівні Союзу щодо використання сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів на дорозі, наприклад, спеціальні вимоги до водійських прав, обмеження максимальної швидкості або заходи, що регулюють доступ до певних доріг. Хоча й не для швидкісних тракторів, тоді класифікованих як категорія T5. Сільськогосподарські та лісогосподарські причепа та змінне причіпне обладнання залишалися поза сферою дії Директиви.

З прийняттям Регламенту ЄС 167/2013 (05.02.2013 р.) затвердження типу стало можливим і розповсюдилось на швидкісні трактори, а також декларовано можливість

оформлення європейського сертифіката затвердження типу для сільськогосподарських і лісогосподарських причепів (категорія R).

УКРАЇНСЬКИЙ КОНТЕКСТ

В Україні наразі діє Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів, затверджений постановою КМУ 1367 від 08.12.2011 р., який розроблений із урахуванням Директиви 2003/37/ЄС (далі – Регламент 1367).

12 січня 2024 р. Постановою КМУ № 28 затверджений Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (далі – новий Технічний регламент), який набрав чинності з 18.07.2024 р. і застосовується в добровільному порядку.

У цій статті ми спробуємо розібратися з порядком класифікації та визначення категорій, типів, варіантів і версій сільськогосподарських причепів при проведенні їхнього за-

твердження типу згідно з регламентом 1367 та в перспективі впровадження нового Технічного регламенту.

Існує дуже багато видів причепів за призначенням (рис. 1).

За конструкцією їх можна розділити на 3 види:



— повний причіп;



— причіп із центрально розташованою віссю;



— напівпричіп.



Плоскі причеми



Причеп зерновоз



Бортові причеми



Причеп для силосу



Причеми для тюків



Причеп для коренеплодів



Самоскидні причеми



Розкидач гною



Гаковий мультіліфт



Причеп для перевезення худоби



Лісовий причіп



Причеп цистерна



Причеп для перевезення комбайнів

ПРИЧЕПИ

Рисунок 1 — Види причепів за призначенням

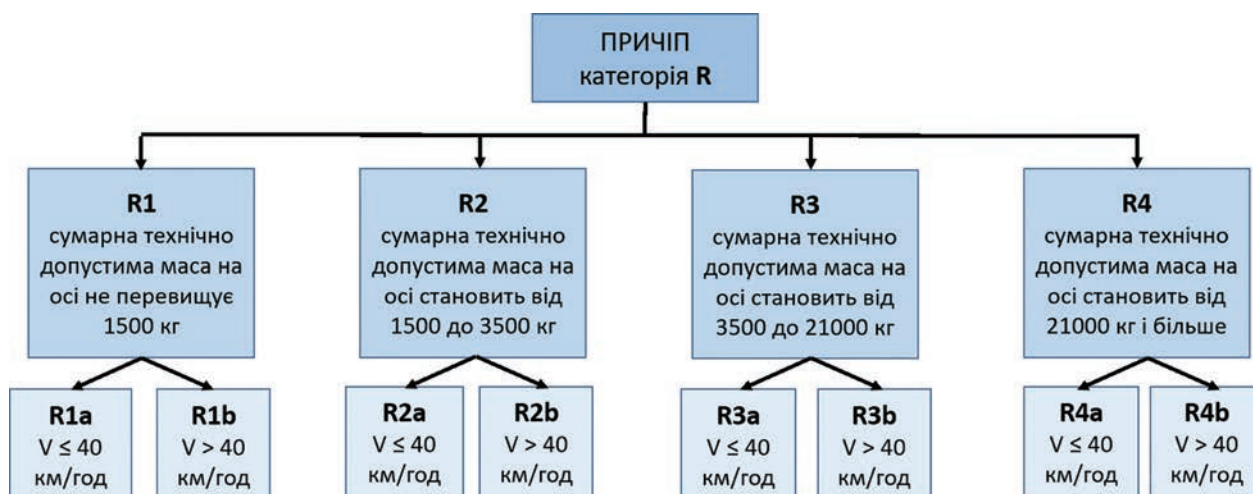


Рисунок 2 – Категорії та підкатегорії причепів

Перше питання, яке виникає у виробника, як різноманіття продукції, що випускається ним, згрупувати за категоріями, типами, варіантами та версіями?

Що ж таке причіп?

Згідно з п. 5 Регламенту 1367, причіп – транспортний засіб, призначений переважно для перевезення вантажів і сконструйований для буксирування сільськогосподарським і лісгосподарським трактором. До категорії причепів також належать напівпричіпи, частина вертикального навантаження яких передається на трактор. Причіпна машина зі встановленим на ній обладнанням є сільськогосподарським або лісгосподарським причепом, якщо вона **не призначена для переробки технологічного матеріалу**, а співвідношення її технічно допустимої маси з вантажем до спорядженої маси дорівнює або перевищує 3.

Згідно з п. 8 Нового регламенту, причіп – транспортний засіб сільськогосподарського або лісгосподарського призначення, який використовують переважно для буксирування трактором, **призначений для перевезення вантажів або перероблення матеріалу**; відношення його технічно допустимої максимальної маси з вантажем до спорядженої маси дорівнює або перевищує 3.

При поданні заявки на затвердження типу згідно з Регламентом 1367 чи Новим Регламентом слід звернути увагу на ці два визначення, щоб правильно обрати категорію транспортного засобу залежно від призначення та співвідношення мас.

Категорія транспортного засобу – сукупність транспортних засобів з ідентичними

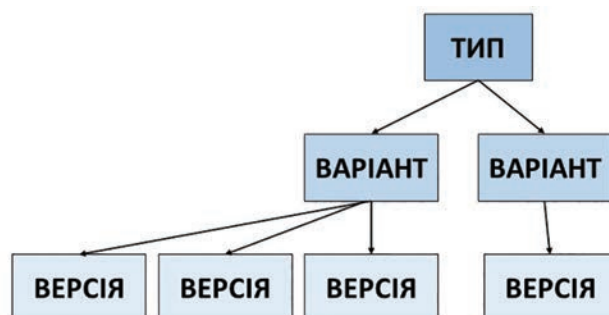


Рисунок 3 – Схематичне зображення формування типу, варіантів, версій

конструкційними характеристиками.

Відповідно до Технічних регламентів причіпи поділяються на 4 категорії (рис. 2).

Залежно від сумарної технічно допустимої маси на осі причіпи поділяються на 4 підкатегорії. При цьому залежно від максимальної конструкційної швидкості позначенню кожної категорії присвоюється літера латинського алфавіту:

а – для причепів із максимальною конструкційною швидкістю, що дорівнює або менше 40 км/год;

б – для причепів із максимальною конструкційною швидкістю понад 40 км/год.

Далі розглянемо причіпи із швидкісним режимом до 40 км/год, тобто причіпи категорії Ra.

Для класифікації сільськогосподарського чи лісгосподарського причіпа із центрально розташованою віссю, із жорстким дишлом або напівпричепа враховується сумарна технічно допустима маса на осі, дію якої переда-



Рисунок 4 – Види причепів одного типу

ють на ґрунт колеса однієї

осі або групи осей, у положенні, коли відповідний транспортний засіб зчеплено з трактором або тягачем, при цьому навантаження на точку зчеплення в Україні не враховується.

Отже, єдиним критерієм, за яким причіп можна віднести до конкретної підкатегорії, є сумарна технічно допустима маса на осі.

Після визначення категорії транспортного засобу формуються його тип, варіанти та версії (рис. 3).

Тип транспортного засобу – сукупність транспортних засобів, включаючи варіанти та версії однієї категорії, що не відрізняються за такими істотними ознаками:

- відносяться до однієї категорії;
- вироблені одним суб'єктом господарювання (виробником);

- мають одне позначення типу;
- не відрізняються за такими істотними конструкційними ознаками, як:

- **тип шасі (рами)** (однобрусне, зчленоване шасі, шасі з бічними балками тощо);
- **кількість осей**.

При цьому до одного й того ж типу виробника можуть відноситися різні види причепів, однак із однаковою кількістю осей, одним типом шасі (рами) (рис. 4).

Виробник може використовувати однакове позначення типу для причепів, які належать до двох або більше категорій (рис. 5).

Позначення типу здійснює сам виробник (це може бути, наприклад, аббревіатура з перших букв назви продукції, літеро-цифровий код тощо).



R3
(1 вісь; сумарна технічно допустима маса на осі 20000 кг)



Категорія R3
(2 осі; сумарна технічно допустима маса на осі 18400 кг)



Категорія R4
(2 осі; сумарна технічно допустима маса на осі 28800 кг)

Рисунок 5 – Можливе використання позначення одного типу до різних категорій причепів

Позначення типу не обов'язково має бути маркою машини, фірмовою назвою причепа, торговою маркою, що дасть змогу при затвердженню типу використовувати його для продажу різних машин за різними марками, використовуючи різні маркетингові ходи.

Визначивши категорію причепа, ви формуєте його тип відповідно до конструкції шасі (рами) та кількості осей. В одному типі допускається одна конструкція рами та одна кількість осей. Якщо у ваших причепів різна конструкція шасі (рами) або різна кількість осей, це різні типи причепів.

Правильно визначений тип дає змогу об'єднати широкий модельний ряд причепів в одне технічне рішення – наприклад, зернові, силосні та багатоцільові причепа з однаковою шасі і кількістю осей.

Сформувавши тип причепів, ви можете почати формування інформаційного документа для отримання одного сертифіката.

Тепер у рамках одного типу можна формувати варіанти причепа.

Варіант транспортного засобу – сукупність транспортних засобів одного типу, що не відрізняються за такими істотними ознаками:

- керовані осі (кількість, розміщення, взаємозв'язок);
- максимальна маса з вантажем, яка може відрізнитися не більше як на 10%;
- гальмівні осі (кількість).

У варіантах технічного засобу можна використовувати різну комплектацію та наповнення типу.

Тобто, у вас може бути причеп одного типу з однаковою кількістю осей, однак у декількох варіантах керованих осей: передні, задні або всі осі, декілька варіантів причепів за кількістю гальмівних осей.

Окремо слід наголосити на такому показнику, як **максимальна маса причепа з вантажем, яка в одному варіанті не може відрізнитися більше, ніж на 10%**. Тому відповідно до цієї маси у вас також може бути декілька варіантів у межах одного типу.

Тобто, в рамках цього типу можна сформувати безмежну кількість варіантів, які будуть згрупованими за такими показниками, характеристиками і мати своє відповідне маркування:

1) групи, вантажопідйомність яких (загальна маса навантаження на осі) має відрізнитися в кожній групі не більше ніж на 10% від мінімального. Якщо ми візьмемо наперед

категорію R3a 3,5-21 т, там може бути багато груп, однак їх потрібно сформувати з урахуванням 10%.

2) Тут можуть бути різні керовані осі: передня, задня, комбінації.

3) Може бути комплектація за кількістю гальмівних осей.

Таким чином, отримано досить широкий перелік продукції, який може бути віднесений до **одного** інформаційного документа й **одного** сертифіката, однак він повинен бути відповідним чином згрупований в інформаційному документі і мати послідовне маркування.

Останній етап – формування версій причепа.

Версія транспортного засобу – сукупність транспортних засобів одного варіанта, що складаються з комбінації елементів (рис. 6), наведених в інформаційному документі.

Вони умовно розділяються на 2 види:

1. елементи та вузли причепа, що мають власне затвердження типу (шини, причіпний пристрій, дишло, пристрої освітлення та світлової сигналізації тощо);

2. вузли та складові системи, які не мають власного затвердження типу та можуть бути затверджені на власному виробництві (гальмівна система, задній і боковий захисний пристрій, сама вантажна платформа).

До версії відноситься, власне кажучи, те, чим машина комплектується від інших постачальників, хоча можуть бути елементи власного виробництва.

Тут є шини, гальмівні системи, захисні пристрої, причіпні пристрої тощо. Їх відповідним чином необхідно промаркувати і зазначити в інформаційному документі.

При комплектації причепів різними елементами вузлами та складовими частинами необхідно враховувати, що шини мають витримувати навантаження відповідно до маркування, а розміщення, наприклад, засобів освітлення має відповідати вимогам технічного регламенту за оглядовістю. Потрібно підтвердити відповідність захисного пристрою, що він певним чином витримує навантаження і встановлений правильно вже на вашому причепі, та супроводити ці версії належними підтвердженнями відповідності від постачальників і відповідним маркуванням.

Таким чином, **отримуємо досить широкий перелік продукції**, де кожна модель має своє ідентифікаційне позначення, який може бути віднесений до **одного** інформаційного документа й **одного** сертифіката, однак він пови-

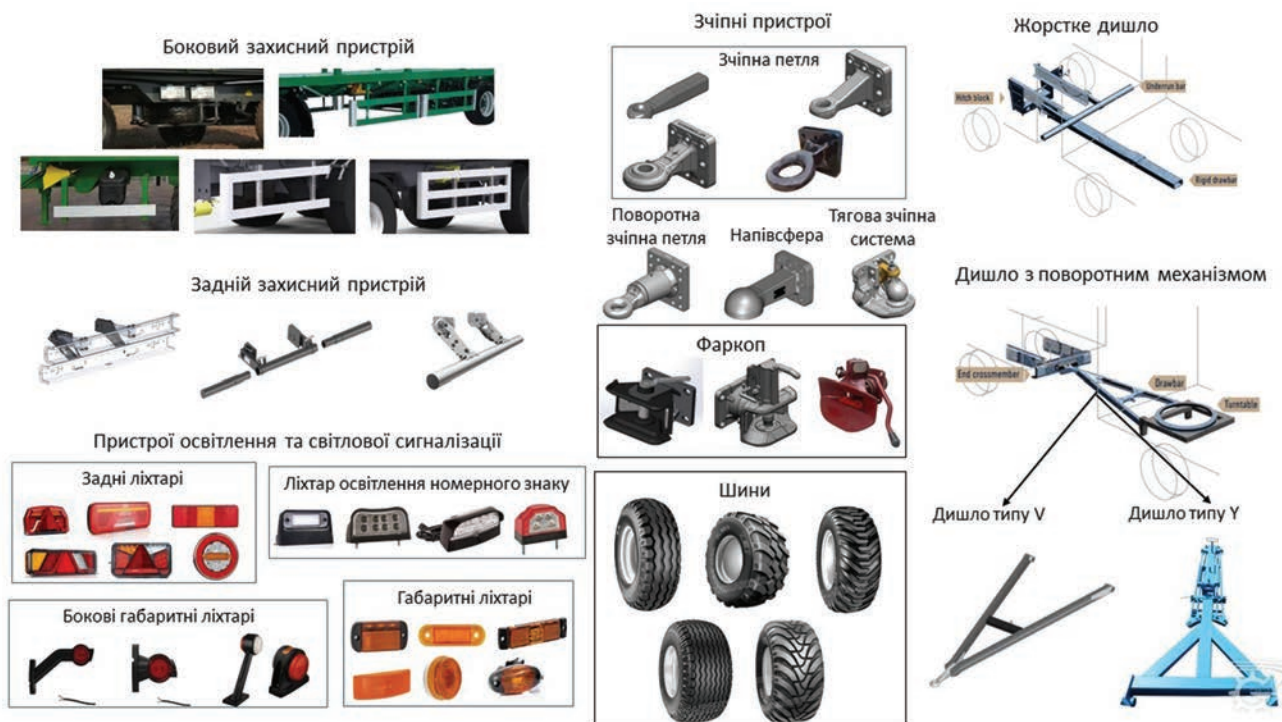


Рисунок 6 – Елементи конструкції причепа

Категорія	R1 сумарна технічно допустима маса на осі не перевищує 1500 кілограмів;		R2 сумарна технічно допустима маса на осі становить від 1500 до 3500 кілограмів;		R3 причепа, для яких сумарна технічно допустима маса на осі становить від 3500 до 21000 кілограмів;		R4 сумарна технічно допустима маса на осі становить 21000 кілограмів і більше	
	R1a Vs 40 км/год	R1b V > 40 км/год	R2a Vs 40 км/год	R2b V > 40 км/год	R3a Vs 40 км/год	R3b V > 40 км/год	R4a Vs 40 км/год	R4b V > 40 км/год
Тип (вказаний виробником)	✓ відносяться до однієї і тієї ж категорії; ✓ вироблені одним суб'єктом господарювання (виробником); ✓ мають одне позначення типу; ✓ не відрізняються за такими істотними конструкційними ознаками, як: ✓ тип шасі (рама) (однобрусне, зчленоване шасі, шасі з бічними балками); ✓ кількість осей.							
Варіант	Причепа одного типу, які не відрізняються за такими істотними конструкційними ознаками: ➤ керовані осі (кількість, розміщення, взаємозв'язок); ➤ максимальна маса з вантажем, яка може відрізнятись не більш як на 10 відсотків; ➤ гальмівні осі (кількість).							
Версія	Сукупність транспортних засобів одного варіанта, що складаються з комбінації елементів, наведених в інформаційному документі							

Рисунок 7 – Вимоги до визначення категорії, типу, варіанту та версії причепа

нен бути відповідним чином згрупований в інформаційному документі і мати своє маркування за вертикальним і горизонтальним принципами.

Далі можуть бути різні модифікації з платформами, які можна відображати в комерційних назвах для ПРОДАЖУ.

Використовуючи різні елементи, можна формувати різні версії ваших причепів і ви-

робляти конкурентоспроможну продукцію, яка буде відповідати сучасним викликам на ринку.

Загалом схематично вимоги до визначення категорії, типу, варіанта та версії сільськогосподарського та лісгосподарського причепа зображено на рисунку 7.

Кожному типу, варіанту та версії транспортного засобу присвоюється буквено-цифровий код, що складається з латинських літер і/або арабських цифр: «тип-варіант-версія» або «TVV».

Використання дужок і дефісів дозволено за умови, що вони не замінюють літеру чи цифру.

Кількість символів не повинна перевищувати:

- 15 для коду типу транспортного засобу;
- 25 для коду одного варіанту;
- 35 для коду однієї версії.

Повний буквено-цифровий код «TVV» не повинен містити більше 75 символів.

Якщо TVV використовується цілком, між типом, варіантом і версією має бути пробіл.

Приклад такого TVV: 159AF [... пробіл] 0054 [... пробіл] 977K (BE).

Визначення категорії, типу, варіантів і версій сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів є ключовим етапом у процедурі затвердження типу вашої продукції відповідно до чинного технічного регулювання.

Основні конструктивні і дорожньо-експлуатаційні характеристики, наведені в інформаційному документі, повинні повністю відповідати сертифікованому типу, і вибране (назване) Вами позначення типу має бути на маркувальній табличці. Також там може бути і комерційна назва, яка може бути нанесена на машині окремо від інформації на маркувальній табличці і використовуватися для реклами, продажу і формування позитивного іміджу продукції.

При цьому необов'язково на маркувальній табличці позначати конкретний варіант і версію, можна лише назву типу, однак у **короткому інформаційному документі, що є обов'язковим додатком** до Сертифіката від-

повідності затвердженому типу на конкретну машину, це повинно бути відображено.

Нарешті Вами практично сформовано Технічні умови європейського зразка, які повністю відображають технічні параметри Вашої продукції і відповідно до Цивільного кодексу України дають змогу регулювати відносини між Виробником/постачальником і Споживачем, а також реалізовувати серійну продукцію з посиланням на ТУ без наведення технічних параметрів у договорі купівлі-продажу.

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» проводить роботи з оформлення Сертифікатів затвердження типу, що підтверджують відповідність продукції встановленим технічним вимогам. Окрім того, інститут надає фахову допомогу виробникам у підготовці інформаційного документа, зокрема у правильному визначенні категорії, типу, варіантів і версій продукції, у формуванні технічного опису, що дає змогу згрупувати широкий модельний ряд у межах одного типу, у супроводі під час проходження всієї процедури затвердження типу.

Якщо Ви плануєте провести сертифікацію сільськогосподарських транспортних засобів (причепів, тракторів і змінних причіпних машин), звертайтеся до фахівців інституту, що скоротить терміни сертифікації, забезпечить коректність поданих документів і виведе Вашу продукцію на український ринок відповідно до вимог технічного регулювання.

The article considers practical aspects of the classification of agricultural and forestry trailers: determining the category, type, variants and their versions for further preparation of an information document. This approach allows the manufacturer to group a wide range of trailers into one type, which significantly expands the scope of the Certificate of Type Approval for agricultural vehicles.

Отримати СЕРТИФІКАТ затвердження типу

оперативно!

Заповнюй **ЗАЯВКУ**
вже зараз та отримай
БЕЗКОШТОВНУ

консультацію від наших фахівців

ЧЕКАЄМО САМЕ НА ВАС:
+380 95 418-95-64
www.ndipvt.com.ua



УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого



Організація роботи з медоносними бджолами за урбаністичного пасічникування

Безпалий Іван,
канд. с.-г. наук

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті розглянуто особливості організації роботи з медоносними бджолами в умовах урбаністичного пасічникування. Висвітлено специфіку догляду за бджолами в міському середовищі, питання безпеки, екологічні аспекти та можливості інтеграції бджільництва у простір сучасного міста.

Історія урбаністичного бджільництва сягає декількох століть, однак його активний розвиток відбувся протягом останніх двохсот років. Традиційно бджільництво асоціювалося з сільською місцевістю, де наявність великих площ природної та сільськогосподарської рослинності забезпечувала медоносним бджолам сприятливі умови для життєдіяльності. Однак розвиток індустріалізації, урбанізації та зміни в структурі міських ландшафтів зумовили появу нових підходів до інтеграції бджіл у середовище мегаполісів.

Перші документально зафіксовані випадки розміщення бджіл у містах датуються кінцем XVIII – початком XIX століття. У Західній Європі в цей час почали з'являтися поодинокі ініціативи зі встановлення вуликів у міських садах і парках. Так, у Парижі ще у 1856 році при Ботанічному саду Сорбонни діяла невелика пасіка, яка виконувала не лише виробничі, а й науково-освітні функції. Це можна вважати першим зразком поєднання урбаністичного простору й бджільництва в освітньому контексті.

У XX столітті урбаністичне бджільництво отримало більш чіткі риси. Одним із перших міст, де воно стало популярним, був Париж. Уже на початку XX століття тут функціонували пасіки на дахах готелів, адміністративних будівель і навіть театрів. Після Другої світової війни бджіл почали утримувати і на дахах житлових будинків, що було пов'язано з потребою відновлення міського зеленого фонду та підвищення врожайності фруктових дерев у парках і приватних садах.

Особливого розвитку урбаністичне пасічникування набуло в Німеччині та Австрії. У Берліні вже з 1970-х років діяли громадські організації, що займалися популяризацією міського бджільництва. Німецькі пасічники почали активно розміщувати вулики на дахах університетів, музеїв і підприємств. Аналогічний досвід мав місце й у Відні, де міський уряд у 1980-х роках офіційно підтримував проекти з утримання бджіл у межах міста.

У США урбаністичне бджільництво почало поширюватися у другій половині XX століття. Нью-Йорк, Чикаго та Сан-Франциско стали піонерами у цьому напрямі. Однак варто зазначити, що в низці американських міст до початку 2000-х років існували законодавчі заборони на утримання бджіл у міських умовах. Лише з 2010 року в Нью-Йорку було офіційно дозволено тримати медоносних бджіл у межах міста, і це дало потужний поштовх до розвитку урбаністичних пасік у США.

Канада стала ще одним прикладом успішного розвитку урбаністичного бджільництва. У Монреалі та Торонто з 1990-х років активно створювалися пасіки на дахах ресторанів, готелів та університетів. Ці практики інтегрувалися в програми сталого розвитку міст і туристичну індустрію, що дало змогу поєднувати екологічний, освітній і комерційний аспекти.

В Україні ідеї урбаністичного бджільництва почали набирати популярності у 2000-х роках. Спочатку це були поодинокі ініціативи пасічників-ентузіастів, які розміщували вулики на дахах приватних будинків у Києві, Львові та Харкові.

Сучасний етап розвитку урбаністичного бджільництва в Україні характеризується поступовою інституціоналізацією. Хоча законодавча база ще перебуває на стадії формування, уже є приклади підтримки з боку органів місцевого самоврядування, особливо у великих містах, де питання екологічної освіти та

збереження біорізноманіття набувають першочергового значення.

Таким чином, історичний розвиток урбаністичного бджільництва демонструє еволюцію від поодиноких ініціатив до структурованих програм, інтегрованих у стратегії сталого розвитку міст. Світовий досвід підтверджує, що бджоли здатні гармонійно існувати в міському середовищі, а їхнє утримання приносить як екологічні, так і соціально-економічні вигоди. Україна лише починає свій шлях у цьому напрямі, однак із урахуванням міжнародних тенденцій можна очікувати значного розширення міських пасік у найближчі десятиліття.

У сучасних умовах глобальної урбанізації питання збереження біорізноманіття постає особливо гостро. Міста, які зазвичай сприймаються як екологічно несприятливі території, водночас можуть стати майданчиками для підтримання та відновлення популяцій багатьох видів, зокрема запилювачів. Урбаністичні пасіки, інтегровані у міський ландшафт, виконують важливу екологічну функцію, оскільки сприяють підтриманню сталості міських екосистем.

По-перше, медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.) є універсальними запилювачами. їхня діяльність забезпечує відтворення понад 70% видів культурних і дикорослих рослин. У міських умовах бджоли сприяють формуванню стабільної зеленої інфраструктури, запилюю-



чи дерева, кущі, декоративні та квіткові рослини. Це своєю чергою підтримує не лише естетичний вигляд міста, а й мікроклімат, покращуючи якість повітря та сприяючи зменшенню «островів тепла».

По-друге, урбаністичні пасіки створюють додатковий буфер для збереження різноманіття флори. Дослідження, проведені у Лондоні та Парижі, показали, що в районах, де функціонують міські пасіки, рівень видової різноманітності рослин у зелених зонах є на 20-30% вищим порівняно з ділянками без бджіл. Це пояснюється тим, що бджоли стимулюють процеси перехресного запилення, завдяки чому рослини формують більш життєздатне насіння.

Важливим екологічним аспектом є те, що бджоли у містах виконують роль біоіндикаторів. Завдяки їхній здатності збирати нектар і пилок із великої території (до 3 км у радіусі від пасіки) продукти бджільництва можуть слугувати інструментом оцінки екологічного стану міського середовища. Аналіз меду, воску чи перги дає змогу визначити вміст важких металів, пестицидів та інших забруднювачів. Наприклад, у дослідженнях, проведених у Берліні та Відні, виявлено, що мед із міських пасік має нижчі залишкові концентрації пестицидів, ніж мед із інтенсивних аграрних зон, де застосовується велика кількість хімічних засобів захи-

сту рослин. Це свідчить про те, що урбаністичне середовище в певних аспектах може бути навіть безпечнішим для бджіл.

Ще одним вагомим фактором є взаємодія медоносних бджіл із іншими запилювачами, зокрема дикими видами бджіл і джмелями. Хоча існують наукові дискусії щодо конкуренції між *Apis mellifera* та дикими запилювачами, більшість досліджень у містах свідчать про синергійний ефект. Урбаністичні пасіки сприяють підвищенню загальної кількості запилюваних рослин, що створює сприятливі умови і для диких видів. Таким чином, міські пасіки можна розглядати як елемент екологічної мережі, що забезпечує збереження біорізноманіття навіть у високоурбанізованих територіях.

Варто підкреслити також і соціально-екологічний вимір. Наявність урбаністичних пасік підвищує екологічну свідомість населення. Вони виступають майданчиками для освітніх програм, популяризації знань про запилювачів і формування у громадян відповідального ставлення до навколишнього середовища. Ефект такої просвітницької діяльності має довготривале значення для збереження біорізноманіття на глобальному рівні.

З погляду сталого розвитку урбаністичні пасіки інтегруються у стратегії «зелених міст». Вони сприяють досягненню одразу декількох цілей: підтриманню екосистемних послуг,



покращенню якості життя, зниженню рівня стресу у населення та розвитку екотуризму. Бджоли стають символом гармонії між урбанізованим середовищем і природою.

Таким чином, екологічне значення урбаністичних пасік виходить далеко за межі суто виробничої функції. Вони є ключовим елементом підтримання біорізноманіття у містах, сприяють збереженню флори та фауни, виконують роль біоіндикаторів стану довкілля та формують у населення нову екологічну культуру. Перспективи подальшого розвитку урбаністичного бджільництва безпосередньо пов'язані з розширенням цього екологічного потенціалу, що робить міські пасіки важливим інструментом у боротьбі з глобальною втратою біорізноманіття.

Урбаністичне бджільництво, окрім екологічних і соціальних функцій, має вагоме економічне значення. Сучасні тенденції розвитку ринку харчових продуктів демонструють зростання попиту на органічні та локальні продукти з чітким географічним маркуванням. У цьому контексті міський мед та інші продукти бджільництва формують унікальну ринкову нішу, яка поєднує екологічні, культурні та комерційні цінності.

По-перше, бренд міського меду ґрунтується на його поліфлорності й унікальному смаковому профілі. На відміну від традиційного сільського меду, який часто походить із монокультурних аграрних угідь, міський мед відзначається складним ароматичним букетом завдяки великій кількості декоративних, плодових і дикорослих рослин. Це створює основу для позиціонування міського меду як преміального продукту. У Парижі, Берліні та Лондоні вже давно сформувалася практика продажу «urban honey» як делікатесу, що має не лише гастрономічну, а й культурну цінність.

По-друге, урбаністичне бджільництво тісно пов'язане з розвитком туристичної індустрії. Багато міст світу включають відвідування міських пасік у туристичні маршрути. Наприклад, у Відні існує можливість відвідати пасіки на дахах музеїв і готелів, де туристам пропонують дегустацію меду та знайомство з технологією його виробництва. У Нью-Йорку та Монреалі екскурсії на міські пасіки стали популярними серед шкільних і студентських груп, що поєднує елементи туризму й екоосвіти.

По-третє, важливою складовою економічного потенціалу урбаністичного бджільництва є розвиток додаткових напрямів ді-

яльності. Окрім меду, на ринку користуються попитом пилок, віск, прополіс і маточне молочко. Використання цих продуктів у косметології, фармацевтиці та гастрономії створює нові можливості для формування багатокomпонентного бренду міської пасіки. Деякі готелі та ресторани пропонують не лише мед місцевого виробництва, а й страви та напої з його додаванням, що формує унікальну маркетингову пропозицію.

Міські пасіки стають платформами для проведення лекцій, майстер-класів і тренінгів з екології та бджільництва. Такі заходи сприяють формуванню у населення екологічної культури, підвищенню поінформованості про роль запилювачів і необхідність їхнього збереження. Освітня діяльність нерідко інтегрується у маркетингові стратегії міських пасік, створюючи імідж соціально відповідального бізнесу.

З економічного погляду урбаністичне бджільництво має ще один важливий аспект — розвиток партнерств з бізнесом і місцевою владою. У багатьох європейських містах компанії встановлюють вулики на дахах своїх офісів, використовуючи мед у корпоративних подарунках. Це не лише підвищує імідж бренду як екологічно відповідального, але й створює додаткові джерела доходу для пасічників.

Дослідження ринкових тенденцій свідчать, що споживачі готові платити вищу ціну за продукцію з чітким географічним походженням та історією. Саме тому бренд «міського меду» часто поєднується з концепцією «slow food» і локальної гастрономії. У Франції та Німеччині ціна на «urban honey» у середньому на 30-40% перевищує вартість звичайного меду. Така практика поступово поширюється й в Україні, де урбаністичне бджільництво позиціонується як інноваційний напрям локального підприємництва.

Варто наголосити, що економічні та маркетингові аспекти урбаністичного бджільництва тісно пов'язані з екологічними й соціальними. Продаж меду й інших продуктів — це не лише джерело прибутку, а й важливий інструмент формування позитивного іміджу міста як екологічно дружнього простору. Туристичні маршрути, освітні програми й маркетингові кампанії створюють комплексний ефект, що сприяє сталому розвитку.

Таким чином, урбаністичне бджільництво має значний економічний потенціал, який базується на унікальних властивостях міського меду, інтеграції пасік у туристичну інфраструк-

туру, розвитку освітніх програм і брендингу. Його маркетингові перспективи полягають у поєднанні комерційної вигоди з екологічною місією, що відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку та попиту на продукти з доданою культурною і соціальною вартістю.

Урбаністичне бджільництво є комплексним явищем, що поєднує екологічні, соціальні й економічні аспекти функціонування сучасних міст. Аналіз історичного розвитку, екологічного значення та економічного потенціалу свідчить, що утримання медоносних бджіл у межах міського середовища стає ефективним інструментом збереження біорізноманіття та формування сталого ландшафту міст.

Екологічна цінність міських пасік полягає у підтриманні стабільного рівня флори та фауни, забезпеченні перехресного запилення рослин різного типу, а також виконанні функції біоіндикаторів стану міського довкілля. Урбаністичні пасіки сприяють формуванню міських екосистем, підвищують різноманіття рослин, створюють умови для розвитку інших видів запилювачів, а також сприяють покращенню мікроклімату та підвищенню екологічної свідомості населення.

Економічний і маркетинговий потенціал міських пасік продовжує зростати. Бренд «міського меду» формує унікальну нішу на ринку органічних продуктів, поєднуючи високу якість продукції з культурним і соціальним компонентами. Туристичні маршрути, освітні програми та корпоративні партнерства забезпечують додаткові джерела доходу, а інтеграція з локальними гастрономічними проектами та екологічними ініціативами підвищує привабливість міського меду для споживачів.

Ветеринарно-санітарні аспекти функціонування міських пасік вимагають системного підходу. Регулярний контроль стану бджолосімей, профілактика захворювань та управління ройовим інстинктом є ключовими умовами ефективної діяльності урбаністичних пасік. У цьому контексті актуальним стає розвиток новітніх технологій, наприклад, автоматизованих систем моніторингу стану вуликів, сенсорних пристроїв для контролю температури та вологості, а також програмного забезпечення для дистанційного управління бджолосім'ями.

Прогнози розвитку урбаністичного бджільництва до 2050 року передбачають значне розширення мережі міських пасік у світі. Очікується, що більшість мегаполісів Європи, Північної Америки та Азії інтегрують урбаніс-

тичне бджільництво у свої стратегії «зелених міст». Збільшення кількості дахових пасік, вертикальних садів і ботанічних комплексів сприятиме підвищенню екологічної стійкості міських екосистем, а також розвитку локальної економіки, пов'язаної з виробництвом і реалізацією продуктів бджільництва.

Науково-технічний прогрес сприятиме впровадженню інноваційних рішень для підтримання здоров'я бджолосімей, зокрема штучного інтелекту для прогнозування ризиків захворювань, дронів для контролю польоту бджіл і моделей оптимального розташування пасік у міському середовищі. Це дасть змогу зменшити ризики для населення, підвищити продуктивність і забезпечити безпечну інтеграцію бджіл у щільно забудовані території.

Соціальний вимір розвитку урбаністичного бджільництва полягає у формуванні екологічної культури населення, підвищенні обізнаності про роль запилювачів та створенні освітніх і науково-популярних програм для різних вікових груп. До 2050 року урбаністичні пасіки можуть стати інтегрованим компонентом навчальних програм шкіл і університетів, а також інструментом реалізації програм сталого розвитку міст.

Таким чином, урбаністичне бджільництво має високий потенціал для поєднання екологічної, соціальної та економічної вигоди. До 2050 року можна очікувати:

- розширення мережі міських пасік;
- інтеграції урбаністичного бджільництва у стратегії «зелених міст»;
- застосування інноваційних технологій для моніторингу й управління здоров'ям бджолосімей;
- зростання попиту на преміальний міський мед і продукти бджільництва;
- посилення освітнього процесу та туристичної складової.

Загалом урбаністичне бджільництво до 2050 року може стати невід'ємним елементом розвитку сталих міст, поєднуючи екологічну безпеку, економічну ефективність і соціальну відповідальність. Цей напрямок відкриває нові перспективи для науки, бізнесу та суспільства, формуючи гармонійний баланс між природою і урбанізованим середовищем.

The article examines the peculiarities of organizing work with honey bees in urban beekeeping. It highlights the specifics of bee care in an urban environment, safety issues, environmental aspects, and the possibilities of integrating beekeeping into the space of a modern city.

ПРОТРУЮВАЧІ НАСІННЯ

- ▶ стаціонарні та мобільні
- ▶ продуктивність до 20 т/год.
- ▶ високоточна система дозування робочої рідини
- ▶ вивантаження протруєного насіння в біг-беги



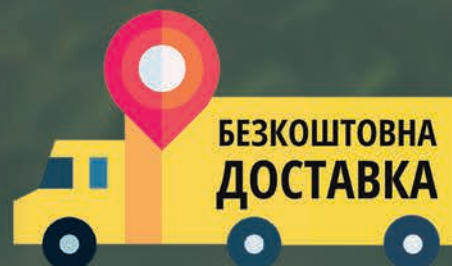
ПРИЧІПНІ ОБПРИСКУВАЧІ

- ▶ ШТАНГОВІ ТА ВЕНТИЛЯТОРНІ
- ▶ Об'єм бака - 2500 ТА 3500 Л
- ▶ Робоча ширина штанги - 18, 21,6, 24 та 27 м
- ▶ Гальмівна система
- ▶ Сервісне обслуговування
- ▶ Маятникова система стабілізації штанги

- 25%

ДЕРЖАВНА КОМПЕНСАЦІЯ

Зараз відновлено програму державної компенсації



79041, Україна, м. Львів, вул. Городоцька 205

(0800) 408 900 - дзвінки безкоштовні

sales@lvivagromash.com | www.lvivagromash.com

