



ndipvt.com.ua

МІЖНАРОДНИЙ ПРОЄКТ

Agro

№1 (2) березень

2025

TestMachinery



AMAZONE



Відео Cirrus Grand



Cirrus 9004-2C Grand:

нова швидка та продуктивна посівна комбінація від AMAZONE

Передплатний індекс в Україні - 49059

Головний експерт:
Тарас ВИСОЦЬКИЙ,
перший заступник
Міністра аграрної
політики та продо-
вольства України

Головний редактор:
Станіслав ХАЛІН,
канд. екон. наук

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
agroteesting@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 аграрної
політики та продоволь-
ства України**

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

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

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

Затверджено до видання
Вченою радою
УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого
(протокол 1 від 25.03.25 р.)

Підписано до друку
26.03.2025 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.



ДЕРЖАВНИЙ АГРОВЕКТОР

**Віталій Коваль обговорив із
представниками агроасоціацій
майбутнє торгівлі сільгосппродукцією
між Україною та ЄС 4**

**Оксана Осьмачко обговорила з IFRC
відновлення агросектору України та
соціальну підтримку фермерів із
прифронтових територій 4**

**Відбулося спільне засідання Уряду України
та Єврокомісії 5**

**Мінагрополітики запускає перший етап
системи «Є-Бджільництво» 6**



ТЕНДЕНЦІЇ ЄС

**Імплементація в технічне законодавство
України системи затвердження типу ЄС
для сільськогосподарських і
лісгосподарських транспортних
засобів 7**



АГРОТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ

Точність і продуктивність: інноваційні рішення «Amazone Cirrus Grand» 12

Мобільні модульні зерносушарки «Фенікс Технолоджі»..... 14

Тенденції розвитку роботизованої техніки.....21



АГРОТЕСТ

Зернові сушарки шахтного типу серії «NOVATOR»: результати комплексного оцінювання27



ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Як тепла зима впливає на стан озимини? Рекомендації аграріям36

Технологічні засоби регулювання якості зерна та зернової продуктивності посівів ячменю ярого 40



СУЧАСНЕ ТВАРИННИЦТВО

Апібудиночок – гармонія природи, здоров'я та бізнесу 45

Віталій Коваль обговорив із представниками агроасоціацій майбутнє торгівлі сільгосппродукцією між Україною та ЄС



Міністр аграрної політики та продовольства України Віталій Коваль провів нараду з представниками асоціацій, спілок, організацій. У зустрічі також взяли участь перший заступник Міністра Тарас Висоцький, заступники Міністра Денис Башлик, Людмила Шемелинець і державний секретар Мінагрополітики Олександр Бірюков.

Учасники засідання обговорили майбутнє торгівлі агропродукцією між Україною та

ЄС. Зокрема, можливі сценарії подальшої лібералізації торгівлі між Україною та ЄС. Як зазначив Міністр, сьогодні вкрай важливо сформувати єдину переговорну позицію від агрогалузі та зробити процес експорту безперервним навіть після можливого завершення АТЗ.

«Агросектор є критично важливим для економіки України. У 2024 році він забезпечив 15,7% ВВП та 59,3% валютної виручки від експорту. Саме тому ми маємо максимально

зосередитися на переговорах щодо нового торговельного режиму з Євросоюзом», - наголосив Віталій Коваль.

За його словами, сьогодні перед аграріями є кілька викликів.

«Чинний режим автономних торговельних заходів (АТЗ) завершується 5 червня 2025 року. Якщо до цього часу не буде нової домовленості, Україна повернеться до тарифних квот і мит, що діяли до 2022 року. Це означатиме значні втрати для агроекспортерів, які можуть сягнути \$3,5 млрд, і серйозний удар по економіці загалом», - підкреслив Міністр.

Віталій Коваль подякував всім учасникам наради за активну позицію та конструктивний діалог і закликав гуртуватися для ефективної комунікації із європейськими партнерами, адже попереду складна робота: «Впевнений, якщо ми будемо діяти спільно, то зможемо захистити інтереси українського агросектору!» - зазначив Міністр.

Оксана Осьмачко обговорила з IFRC відновлення агросектору України та соціальну підтримку фермерів із прифронтових територій

Заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Оксана Осьмачко провела зустріч у штаб-квартирі Міжнародної федерації товариств Червоного Хреста і Червоного Півмісяця (IFRC) у Женеві.

Українську сторону також представляли заступник Постійного представника України з політичних, безпекових і гуманітарних питань Олександр Капустін і радник Постійного представництва України Сергій Савчук. З боку IFRC у зустрі-

чі взяли участь заступник генерального секретаря Ксав'єр Кастелланос Москера та регіональна директорка у Європі Біргітта Бішофф Еббесен.

«Зустріч стала важливим кроком у зміцненні співпраці України та IFRC, спрямова-



ної на гуманітарну допомогу та відновлення сільського господарства», – зазначила Оксана Осьмачко. Основна увага була зосереджена на поточній діяльності

Товариства Червоного Хреста в Україні та можливостях співпраці в напрямку підтримки українського аграрного сектору. З огляду на вплив війни та її наслідки, сторони обговорили програми перекваліфікації ветеранів, жінок та внутрішньо переміщених осіб у аграрні спеціальності із залученням програм підтримки IFRC.

Також було розглянуто можливість впровадження програм психологічної підтримки фермерів із прифронтових територій, які зазнали значного впливу через війну.

Відбулося спільне засідання Уряду України та Єврокомісії

На роковини третьої річниці від початку повномасштабного вторгнення до Києва прибула колегія Європейської комісії на чолі з Урсулою фон дер Ляен для проведення високих політичних зустрічей. Візит єврокомісарів символізує незмінну підтримку України з боку ЄС та відкриває нові можливості для посилення економічного та політичного співробітництва.

У столиці відбулося спільне засідання Уряду України та Єврокомісії. В заході взяли участь Міністр аграрної політики та продовольства України Віталій Коваль і заступниця міністра з питань європейської інтеграції Оксана Осьмачко. Основна увага керівництва Мінагрополітики була зосереджена на подальшій євроінтеграції українського агросектору, фінансовій підтримці реформ та адаптації до європейських стандартів.

У своєму виступі Віталій Коваль наголосив на важливості альтернативних шляхів екс-



порту агропродукції. Завдяки роботі українського зернового коридору 86% агропродукції у січні експортовано через дунайські та одеські порти. Це гарантує стабільне постачання українського зерна на світові ринки.

Віталій Коваль підкреслив, що аграрний сектор залишається критично важливим для економіки України: 11% ВВП формують агровиробники, ще 4% – агропереробка. Водночас понад 200 тисяч українських фермерів зараз служать у ЗСУ, що ускладнює роботу галузі.

Європейський Союз залишається ключовим партнером України: 52% експорту агропродукції спрямовується до ЄС. Однак Україна диверсифікує свої ринки та прагне розширювати поставки до Африки та Близького Сходу. Важливу роль у цьому відіграють фінансові механізми та підтримка ЄС.

Також Віталій Коваль провів зустріч з єврокомісаром із торгівлі й економічної безпеки Марошем Шефчовичем та з європейським комісаром з питань міжнародного партнерства Юзефом Сікелю, у ході якої

обговорили спільні міжнародні проекти та подальшу інтеграцію України в європейський аграрний простір. Співпраця з ЄС відкриває нові можливості для розвитку галузі, залучення інвестицій і впровадження сучасних стандартів.

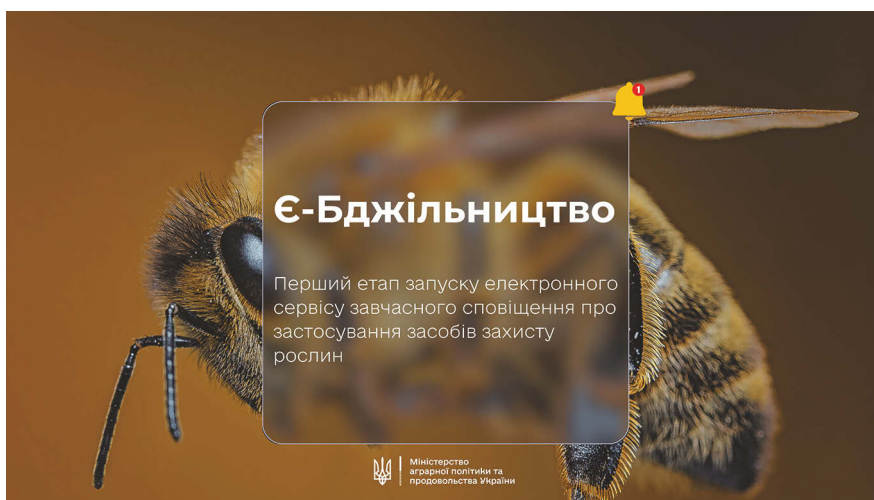
Оксана Осьмачко зустрілася з єврокомісаром із питань рибальства та океанів Костасом Кадісом, який відзначив позитивний прогрес України у впровадженні європейського законодавства. Він наголо-

сив на важливості посилення державного контролю у сфері рибальства та управління водними ресурсами. Враховуючи зростаючий попит на якісні водні ресурси та морепродукти, адаптація українських норм до європейських стандартів стане важливим фактором подальшого розвитку галузі.

Окремою темою переговорів стали фінансові механізми підтримки українського агросектору в контексті євроінтеграції. Оксана Осьмачко обговорила

з комісаром ЄС з питань клімату, вуглецево нейтрального та чистого зростання Вонке Хукстрою можливості залучення фінансування для адаптації українського сільського господарства до європейських екологічних стандартів і Копенгагенських критеріїв. Сторони погодилися, що відкритий діалог щодо викликів євроінтеграції допоможе Україні ефективніше реформувати аграрний сектор і відповідати вимогам європейського ринку.

Мінагрополітики запускає перший етап системи «Є-Бджільництво»



З 10 лютого 2025 року в Державному аграрному реєстрі для суб'єктів господарювання буде доступний новий електронний сервіс завчасного сповіщення про застосування засобів захисту рослин у межах запуску першого етапу «Є-Бджільництво».

Завдяки сервісу завчасного сповіщення про застосування засобів захисту рослин аграрії отримають можливість:

- вести журнал обробки земельних ділянок засобами захисту рослин (ЗЗР);
- подати заявку на пошук па-

січника для розміщення пасіки;

- обрати пасічника зі списку тих, хто запропонував свої послуги;

- обрати період для запланованої обробки ЗЗР;

- обрати ЗЗР із реєстру;

- обрати земельні ділянки, які плануються обробляти;

- інформувати органи місцевого самоврядування, на землях яких запланована обробка ЗЗР;

- інформувати пасічників, пасіка яких розміщена в радіусі 8 кілометрів поруч з оброблюваними ділянками;

- зробити автоматичний розрахунок рекомендованої кількості бджолиних сімей на площу ділянок засіяних обраним типом культури.

У свою чергу бджолярі отримають можливість:

- інтегрувати ДАР із реєстром пасічників;

- встановити геопозиції пасіки;

- надіслати відгук пасічника на заявки від аграріїв;

- подати заявку на пошук аграріїв які потребують запилення;

- обрати тип вирощуваної культури;

- обрати земельні ділянки, на яких вирощується культура.

Новий електронний сервіс повністю інтегрується з іншими системами, наприклад, Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, Реєстр паспортів пасік, системою «Трембіта», а також взаємодіє з органами місцевого самоврядування через підключення сервісів розсилки повідомлень.

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ В ТЕХНІЧНЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ системи затвердження типу ЄС для сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів

Халін С. , канд. екон. наук, Козярук Л.
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті розглянуто питання подальшої імплементації в технічне законодавство України системи затвердження типу Європейського Союзу в частині сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів за участі УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в сфері оновлення технічного законодавства України в секторі сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів.

Європейський Союз є організацією з найбільшою нормативно-правовою базою у світі, що діє на основі вузькоспеціалізованих і складних кодексів законодавчих актів – *acquis communautaire*. Будь-яка країна, що прагне інтегруватися до ЄС, має прийняти спільні правила (*acquis*) шляхом наближення законодавства, тобто імпортуючи важливі норми права ЄС.

16 вересня 2014 р. Верховна Рада України та Європейський Парламент синхронно ратифікували Угоду про асоціацію між Україною та ЄС.

Угода про асоціацію за своїм обсягом і тематичним охопленням є найбільшим міжнародно-правовим документом за всю історію України та найбільшим міжнародним договором із третьою країною, коли-небудь укладеним Європейським Союзом. Вона визначає якісно новий формат відносин між Україною та ЄС на принципах політичної асоціації та економічної інтеграції і слугує стратегічним орієнтиром системних соціально-економічних реформ в Україні. Передбачена Угодою поглиблена та всеохоплююча зона вільної торгівлі між Україною та ЄС визначатиме пра-

вову базу для вільного переміщення товарів, послуг, капіталів, частково робочої сили між Україною та ЄС, а також регуляторного наближення, спрямованого на поступове входження економіки України до спільного ринку ЄС.

23 червня 2022 р. Європейська рада офіційно надала Україні статус кандидата на вступ до ЄС. Основною метою технічного законодавства ЄС щодо затвердження транспортних засобів є забезпечення достатньо високого рівня безпечності й екологічності нових транспортних засобів, складових частин та окремих технічних вузлів, що вводяться в обіг, а також створення умов для їхнього вільного обігу на внутрішньому ринку європейського союзу.

Прагнення України інтегруватися в європейський і міжнародний економічний простір, розширити ринки збуту своєї продукції, зокрема і сільськогосподарської техніки, потребує підвищення її конкурентоспроможності й усунення технічних бар'єрів у торгівлі, так званого нетарифного регулювання. Найкращий спосіб вирішення цього питання – вільне переміщення товарів на ринки України та ЄС. Досягнення цієї мети потребує рефор-



Рисунок 1 – Функції технічного регулювання

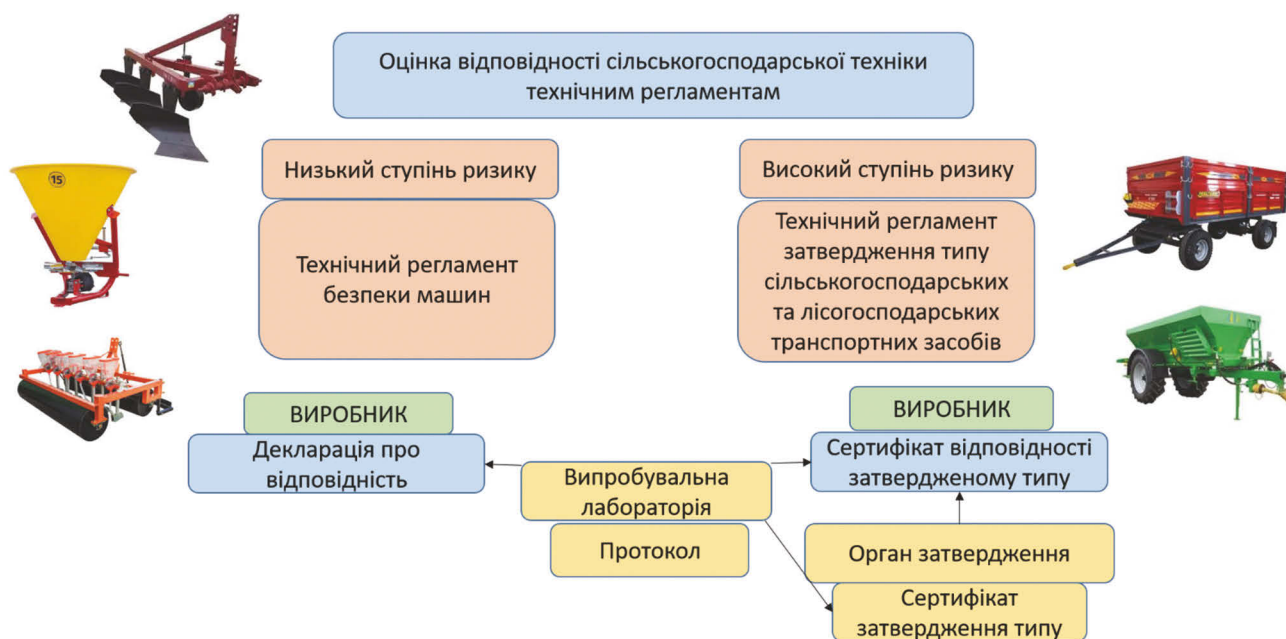


Рисунок 2 – Оцінка відповідності сільськогосподарської техніки вимогам технічних регламентів

мування системи технічного регулювання, зокрема у сфері оцінки відповідності сільськогосподарської техніки.

З одного боку, технічне регулювання покликане сприяти розвитку економіки, зокрема виробництву і реалізації конкурентоспроможної сільськогосподарської техніки, з іншого – захистити права споживачів сільськогосподарської техніки (рис. 1).

Сільськогосподарська техніка поділяється на два рівні ризиків:

- незначний рівень ризиків (Технічний регламент безпеки машин)
- високий рівень ризику (Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів).

Зараз оцінка відповідності сільськогосподарських машин із низьким ступенем ризику в ЄС регулюється Директивою 2006/42/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо ма-

шинного обладнання (попередні директиви 89/392/ЄЕС 1989-1998 р. та 98/37/ЄС 1998-2009 р.), яка вступила в дію з 29.12.2009 р та діє до 2027 р. Цей регламент нового підходу запроваджує декларування відповідності виробником (рис. 2).

Водночас слід зазначити, що в ЄС прийнято Регламент 2023/1230 Європейського Парламенту та Ради від 14 червня 2023 року про машини, який скасовує Директиву 2006/42/ЄС і обов'язковий до застосування з 2027 р.

Для вдосконалення та спрощення процедур оцінки відповідності техніки з високим ступенем ризику Європейському Союзу стосовно введення в обіг сільськогосподарських і лісгосподарських тракторів, причепів та змінних причіпних машин з 1 січня 2016 року запроваджено новий регламент ЄС – Regulation (EU) № 167/2013 щодо затверджен-

ня типу і нагляду за ринком сільськогосподарських та лісогосподарських транспортних засобів (далі – Регламент № 167/2013) [5], чотири делеговані регламенти Комісії ЄС та один виконавчий регламент Комісії ЄС, якими замінено Директиву 2003/37/ЄС і 23 окремі Директиви ЄС, які встановлюють вимоги до складових частин, вузлів і характеристик тракторів, причепів, причіпних машин (попередні директиви 74/150/ЄЕС 1974 – 2005 р. та 2003/37/ЄС 2005- 2015 р.)

У рамках виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС у сфері європейської інтеграції в Україні Постановами КМУ від 30.01.2013 р. № 62 та від 28.12.2011 р. № 1367 затверджено відповідно Технічний регламент безпеки машин (розроблений на основі Директиви 2006/42/ЄС) та Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів (розроблений на основі Директиви 2003/37/ЄС). Технічний регламент 1367 розроблено Мінагрополітики разом з УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

В Україні зараз продовжуються роботи з подальшої гармонізації національного технічного законодавства до оновленого європейського загальносоюзного законодавства в сфері сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів, що є дуже важливим напрямком в економічній діяльності з урахуванням сучасних європейських норм під час виготовлення вітчизняної продукції з підвищенням її безпечності та конкурентоспроможності та в підсумку усунення технічних бар'єрів у торгівлі, зокрема в галузі сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, причепів і причіпних машин.

У рамках програми приведення національної нормативно-правової бази у сфері технічного регулювання щодо тракторів, їхніх причепів та причіпних машин у відповідність до технічного законодавства Європейського Союзу (ЄС) за дорученням Мінагрополітики та за підтримки європейського проекту «Підтримка впровадження сільськогосподарської та продовольчої політики в Україні» (SAPFI), фахівці УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого працюють над розробленням і впровадженням проектів нормативно-правових актів на основі вищевказаних шести Регламентів ЄС:

- **Технічний регламент затвердження типу**

та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 167/2013);

- **Вимоги до функційної безпеки** для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/208);

- **Вимоги до конструкції та загальні вимоги** для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 1322//2014);

- **Вимоги до системи гальмування** для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/68);

- **Вимоги до охорони навколишнього середовища** та експлуатаційних характеристик двигунів сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2018/985);

- **Адміністративні вимоги для затвердження типу** та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/504).

12 січня 2024 р. Постановою КМУ № 28 затверджено Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів, який установлює єдині гармонізовані стандарти безпечності й екологічності. З липня 2024 р. цей Регламент набрав чинності та з 2026 р. є обов'язковим до застосування.

Прийняття нового Технічного регламенту зумовлено закладанням умов для:

- зниження нетарифних бар'єрів у торгівлі сільськогосподарськими машинами та обладнанням;

- можливості їхнього доступу до зовнішніх ринків;

- роботи Уряду та профільних міністерств стосовно підписання Угоди про оцінку відповідності та прийнятність промислових товарів (Угода АСВА).

До Мінагрополітики вже передано проекти технічних регламентів стосовно вимог до конструкції та загальні вимоги для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 1322//2014) та вимог до системи гальмування для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/68). Інші проекти технічних регламентів найближчим часом також будуть пе-

ДО УВАГИ ВИРОБНИКІВ, ПОСТАЧАЛЬНИКІВ І ВЛАСНИКІВ С.-Г. ТЕХНІКИ



Вам необхідно зареєструвати
сільськогосподарський і лісогосподарський
трактор, причіп або причіпну машину?

МИ ВАМ ДОПОМОЖЕМО!



Міністерство аграрної
політики та продовольства
України



УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

СЕРТИФІКАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

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

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

НАШІ ПЕРЕВАГИ:

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



Сайт



Сторінка fb

ДЕТАЛЬНІШЕ:

тел.: **+38(044) 290-43-49,**

+38(095) 418-95-64,

e-mail: **ozt-ndipvt@ukr.net**

web: **www.ndipvt.com.ua**

редані до Мінагрополітики для затвердження.

Постановою КМУ від 10.11.2021 р. №1170 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2011 р. № 1367» Мінагрополітики доручено забезпечити впровадження Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів їх причепів та причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів, затвердженого постановою КМУ від 28.12.2011 р. № 1367.

Для забезпечення впровадження зазначеного вище Технічного регламенту наказом Мінагрополітики від 13.12.2021 № 428, а згодом наказом Мінагрополітики від 04.07.2022 № 412 делеговано УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого повноваження на виконання функцій затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів. Сфера діяльності Органу – видача/ скасування або відмова у видачі сертифікатів затвердження типу, ведення їхнього реєстру, контроль за здійсненням заходів із забезпечення відповідності транспортних засобів затвердженому типу.

Для проведення необхідних процедур підтвердження відповідності транспортних засобів застосованим до них вимогам технічного регламенту заявник має надати ОЗТ необхідну доказову базу, якою є протокол випробувань із результатами оцінювання відповідності за їхніми результатами.

У структурі УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого таку функцію (проведення випробувань для встановлення основних технічних параметрів і характеристик транспортних засобів, які визначають безпечність їхнього

використання та наведені в Технічному регламенті затвердження типу) виконує акредитована випробувальна лабораторія – Центр випробування техніки УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого (ЦВТ), акредитований НААУ (оновлений атестат акредитації 20344 з терміном до 29 вересня 2029 р.).

Важливою складовою діяльності ЦВТ є технічний супровід вітчизняної сільськогосподарської техніки для її реалізації на європейському ринку, зокрема проведення процедур євросертифікації – підготовка технічного опису, проведення випробувань, оформлення заявки в європейський орган сертифікації. Випробувальна лабораторія має досвід роботи з оцінки відповідності як із технічного регламенту безпеки машин (Директива 2006/42/ЄС), так і з технічного регламенту про схвалення та ринковий нагляд за сільськогосподарською та лісгосподарською технікою (Регламент ЄС 167/2013), і при цьому випробування сільськогосподарської техніки здійснюються в Україні.

Відповідні угоди про визнання результатів випробувань укладені УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з Латвійським Центром сертифікації та тестування (STC) і Польським інститутом технологій JCW ITP.

Упровадження в Україні Регламентів (ЄС) № 167/2013, 2015/208, 2015/68, 1322/2014, 2018/985 та 2015/504, які є частиною загальносоюзного європейського технічного законодавства щодо транспортних засобів, дасть змогу запровадити оновлені вимоги до сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів та уможливить підготовку вітчизняних виробників до інтеграції в європейський економічний простір після набуття Україною статусу члена ЄС. Зараз це створює передумови для взаємного визнання результатів оцінки відповідності на рівні органів затвердження і технічних служб, що допомагає вітчизняним виробникам отримати європейський документ про відповідність, розпочавши євросертифікацію в Україні, та має зруйнувати бар'єри для інновацій, надати можливості національним виробникам продукції працювати на міжнародних ринках без перешкод на рівних умовах зі світовими та місцевими виробниками.

Взаємодія ОЗТ та ЦВТ в межах однієї державної організації дає змогу забезпечити єдиний підхід стосовно реалізації процедур затвердження типу, зокрема проведення ви-

пробувань, у результаті яких отримуються достовірні дані та характеристики об'єктів випробувань, вести єдиний реєстр транспортних засобів, які отримали затвердження типу, спростити звернення підприємств за послугою затвердження типу та взаємодію з органом ринкового нагляду та органами затвердження типу інших країн.

Технічне регулювання введення в обіг, експлуатацію та надання на ринок сільськогосподарської техніки в Україні поступово імплементується в напрямку європейського законодавства. Зараз процедури надання на ринок та введення в експлуатацію навісної, монтованої сільськогосподарської і лісгосподарської техніки повністю адаптовані до європейських підходів і передбачають декларування безпосередньо з технічним файлом. У частині затвердження типу транспортних засобів, де ці процедури трохи складніші, Україна поступово рухається, і незважаючи на військовий стан, у 2025 р. планується запровадження практично повністю гармонізованих процедур і вимог, які потрібно буде реалізовувати українським виробникам, особливо тим, які планують безперешкодно постачати свою продукцію до ЄС та інших країн світу, реалізовувати та досягати ці вимоги на українському ринку.

Водночас протягом двох років із дати набрання чинності (до 1.06. 2026 р.) виробники і постачальники с/г техніки можуть застосовувати на свій вибір діючий Технічний регламент, визначений постановою КМУ №1367 від 28.11.2011р., або новоприйнятий.

Виробникам сільськогосподарських техніки цей перехідний період дасть змогу підготуватися до інтеграції в європейський економічний простір, а наш інститут забезпечить усі необхідні послуги, з огляду на власний досвід.

The article considers the issue of further implementation of the European Union type-approval system in the technical legislation of Ukraine for agricultural and forestry vehicles with the participation of the L. Pogorilyy UkrNDIPVT in the field of updating the technical legislation of Ukraine in the sector of agricultural and forestry vehicles.

ТОЧНІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ: інноваційні рішення «**Amazone Cirrus Grand**»

Сівба є однією з найвідповідальніших агротехнічних операцій, і її якість безпосередньо впливає на врожайність. Сучасні технології дають змогу вдосконалювати процес сівби, що значно покращує ефективність і стабільність майбутніх посівів. Відмінним прикладом інноваційного підходу є посівний комплекс «Cirrus Grand» від «Amazone», який поєднує продуктивність, технологічність і точність.

ВИСОКА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ

Однією з ключових характеристик «Amazone Cirrus Grand» є її висока продуктивність. Посівний комплекс доступний із робочою шириною 8 і 9 метрів, що дає змогу адаптувати техніку під конкретні потреби господарства. Завдяки міжряддю 16,6 см і максимальній робочій швидкості 16 км/год сівалка уможлиблює проведення сівби швидко та якісно, виконуючи декілька операцій одночасно: підготовку ґрунту, внесення добрив і сівбу.

ЗБІЛЬШЕНИЙ ОБ'ЄМ БУНКЕРА ДЛЯ ЩЕ БІЛЬШОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

«Cirrus Grand» оснащений великим бункером об'ємом 5750 л, розділеним у пропорції

60:40. Це дає змогу проводити посів із одночасним внесенням гранульованих мінеральних добрив. Завдяки високопродуктивній дозувальній системі, яка може точно вносити від 1,5 до 400 кг/га, забезпечується робота сівалки з великим діапазоном різних норм внесення насіння та добрив із великою робочою швидкістю.

Калібрування дозувального апарату виконується за допомогою вагового методу та терміналу «TwinTerminal», встановленого безпосередньо на сівалці. Це забезпечує максимальну точність і простоту регулювання норми висіву. Окрім того, спеціальні дозувальні котушки дають змогу працювати з широким спектром типів насіння різних культур.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ТА КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРІВ

Для досягнення стабільної якості сівби «Cirrus Grand» обладнаний інноваційною електрогідравлічною системою контролю глибини. Оператор може налаштовувати глибину висіву безпосередньо з ISOBUS-терміналу в кабіні трактора. Це забезпечує оперативне реагування на зміну польових умов і встановлення необхідних параметрів на ходу.

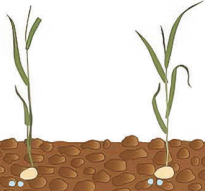
Система «Single-Shoot» дає змогу розміщувати насіння і добрива в одній борозні, що за-



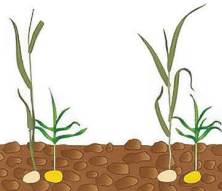
Удосконалена технологія сівби дає змогу оптимізувати витрати та підвищити ефективність вирощування.

 **AMAZONE**
SINGLE-SHOOT

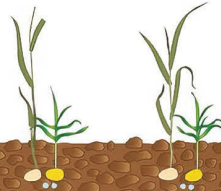
Висів посівного матеріалу з добривами на одному рівні укладання


 **AMAZONE**
SINGLE-SHOOT

Висів двох видів посівного матеріалу на одному рівні укладання


 **AMAZONE**
ВИСІВ ДВОХ ВИДІВ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ

Третя речовина дозується за допомогою розподільника Micro plus та інтегрується у магістраль подачі


 **AMAZONE**

Система сошників ConTec pro



- 1 Тонке регулювання глибини обробки
- 2 Клапан скидання лопати
- 3 Приспосібне колесо
- 4 Долото сошника



безпечує рівномірне живлення молодих рослин. Дводисковий сошник з індивідуальною підвіскою гарантує оптимальне копіювання рельєфу, а система регулювання притискового зусилля до 100 кг на сошник забезпечує точність сівби навіть на нерівній поверхні.

**УНІКАЛЬНА СИСТЕМА ПОПЕРЕДНЬОГО
УЩІЛЬНЕННЯ ТА АДАПТАЦІЯ ДО РЕЛЬЄФУ**

Щоб створити оптимальні умови для проростання, «Amazon» застосовує шини Matrix, які виконують попереднє посмугове ущільнення лише у місцях розміщення насіння. Це покращує капілярний підйом вологи, забезпечує якісне поглинання ґрунтом атмосферної вологи та гарний газообмін, що призводить до появи швидких дружніх сходів.

**ІННОВАЦІЙНА РОЗПОДІЛЬНА ГОЛОВКА
«SMART PLUS» із порядковим відключенням**

Розподільна головка з функцією порядкового «Section Control» дає змогу знизити перевитрати насіння та добрив практично до нуля навіть на полях із мілкоконтурними формами.



Посівний комплекс «**Amazone Cirrus Grand**» поєднує в собі передові технології, які дають змогу:

- проводити високоточну сівбу,
- працювати на високій швидкості без втрати якості,
- використовувати інтелектуальні системи контролю для досягнення ідеальних параметрів сівби,
- адаптуватися до різних типів ґрунту та погодних умов.

Ця сівалка стане оптимальним вибором для тих, хто прагне підвищити ефективність свого господарства та забезпечити стабільні врожаї навіть у складних умовах!





Мобільні модульні зерносушарки «Фенікс Технолоджі»

Погорілий В., Сидоренко В., Войновський В.

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого,

Бабій С., Молодецька Т.

Вінницький національний технічний університет

У статті розглянуто основні типи зерносушарок, представлених в Україні. Визначено тенденції їхнього розвитку, зокрема в напрямку мобільних модульних і модульно-колонкових. На прикладі компанії ТОВ «Фенікс Технолоджі» зазначено, що сільгоспмашинобудування України в частині виробництва обладнання для сушки зерна досить потужно розвивається. Представлена інформація про сумісну роботу підприємства разом з УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого та польським органом сертифікації JCW ITP-PIB з євросертифікації модельного ряду зерносушарок «ЗСМ», «ЗСК», «ЗСП» виробництва ТОВ «Фенікс Технолоджі».

Зернова галузь є базою та джерелом сталого розвитку більшості галузей агропромислового комплексу та основою аграрного експорту України.

Найважливішим і водночас непростим завданням для сільгоспвиробника після збирання врожаю зерна є його збереження у відповідній якості, від якої залежить тривалість зберігання та кондиційні показники для подальшої реалізації зернової продукції як на внутрішньому ринку, так і на експорт.

Одним із найбільш важливих показників якості зерна при тривалому зберіганні є його вологість, яка є фактором, що відображає обсяг поживних речовин і можливу тривалість зберігання зернової маси.

При перевищенні критичного значення кількості вологи в зерні виникає псування зерна і втрата більшої частини корисних складників, унаслідок чого виникають несприятливі зміни його фізико-хімічних властивостей, що впливає на саму ціну продукції при її реалізації на ринку.

Прийнятний показник критичної вологості для більшості злакових знаходиться в межах 14-14,5%, у сої – 12,5%, в сояшника – 7-9%, тому дуже важливо закладати на зберігання зерно відповідної вологості та підтримувати її. Зерно повинне мати таку вологість, за якої припиняється або значно уповільнюється фізіологічний процес дихання його маси.

ТРЕНД СУШКИ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

Є декілька способів зберігання культур. Найбільш поширеним є метод сухого зберігання, який полягає у висушуванні маси зерна до вологості, нижчої за критичну на 2-3%.

Основним завданням сушки є зниження вологості продукту до значень, при яких зерно можна безпечно закласти на тривале зберігання.

Таким чином, при правильному і якісному процесі сушки сільгоспвиробник може розраховувати на надійне і тривале збереження всього зібраного врожаю. У цьому процесі дуже важливою є робота якісного відповідного обладнання – зерносушарки. Цей технічний засіб є одним із ключових елементів як сучасного елеватора, так і фермерського господарства, що прагне свого, нехай і невеликого, зерносховища, оскільки отримання високих урожаїв ще не гарантує отримання прибутку для виробника.

Для того, щоб отримати прибуток і не віддавати власну продукцію за безцінь, сільгоспвиробники прагнуть придбати відповідне обладнання для сушки виробленої зернової продукції як складової частини комплексу для доробки, сушіння й зберігання зерна.

За останні десятиріччя оснащення сільгоспгосподарств України зерносушарками різної продуктивності залежно від обсягів виробництва, різного типу та конструкції як закордонного, так і вітчизняного виробництва значно покращилося. Процес насичення ринку таким обладнанням в ці роки стрімко розвивався. Спочатку це були імпортні поставки зерносушарок, які збереглися і зараз у великих агрохолдингах, згодом з'явилися і вітчизняні виробники.

Зараз можна стверджувати, що ринок заповнений пропозиціями сушарок різних типів (шахтні, модульні, барабанні, камерні, стаціонарні, мобільні, з вертикальним і горизонтальним вектором руху зерна та принци-

пом руху повітря, з потоковим і порційним режимом роботи) – від малих фермерських господарств до крупних, у тому числі і для елеваторів. Однак слід відмітити, що такого обладнання ще не достатньо, позаяк кожне господарство повинне мати обладнання для сушки. Це є базовим моментом, оскільки після того, як фермер виростив і зібрав урожай, виникає така важлива складова, як його збереження та утримання у відповідних до вимог кондиціях, враховуючи сезонність отримання продукції, бажання продати її у відповідні періоди дорожче і покращеної якості.

На українському елеваторному ринку широко представлені зерносушарки шахтного типу, які використовуються, як правило, в комплексі середніх і великих елеваторів. Вони сконструйовані у вигляді вертикальних шахт, де зерно просувається шахтою зверху вниз, при цьому зерно й агент сушіння рівномірно розподіляються всією камерою за принципом змішаного потоку.

Варто зазначити, що при всіх перевагах і поширеності такі зерносушарки є дорожчими порівняно з іншими типами, капітало- та ресурсоємними. Для їхнього введення в експлуатацію і будівництва необхідної технологічної структури необхідна розробка й узгодження проектною документації, отримання дозволу на будівельні роботи та введення в експлуатацію, для їхнього монтажу необхідно набагато більше часу.

Останнім часом набувають поширення сушарки модульно-колонкового типу, які komponуються з різної кількості колон (модулів) залежно від потреби в їхній продуктивності. Вони вирізняються простотою конструкції, низькою матеріалоемністю, здатністю забезпечити широкий діапазон продуктивності сушіння, компактністю габаритних розмірів, можливістю виконання у мобільному

варіанті, відсутністю потреби в капітальному монолітному фундаменті і дають змогу легко доповнити вже діючу технологічну лінію будь-якого зерноочисного комплексу.

Мобільні (пересувні) модульні конструкції можуть бути скомпоновані безпосередньо на заводі виробника, перевезені дорогами загального користування, не перевищуючи габарити, дозволені Правилами дорожнього руху, і швидко змонтовані на новому місці.

Зараз виробництво сушарок модульного типу налагоджено на вже відомих і нових підприємствах, зокрема ТОВ «Хорольський механічний завод», ТОВ «Збараж Агро-Трейд», ТОВ «Завод Елеваторних Машин» та інших.

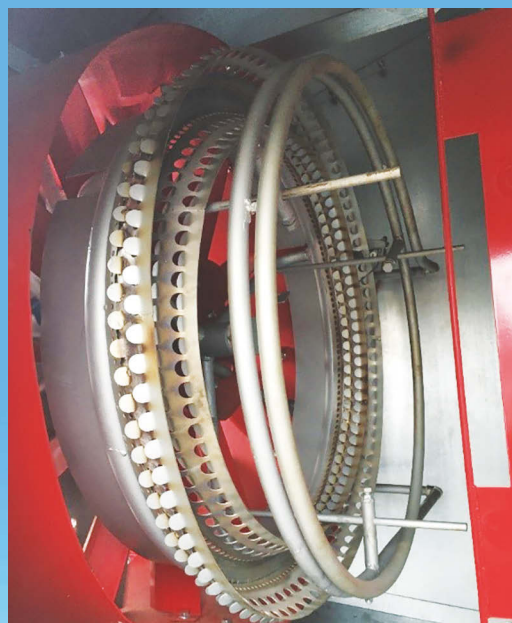
МОБІЛЬНІ, БЛОЧНО-МОДУЛЬНІ СУШАРКИ ТОВ «ФЕНІКС ТЕХНОЛОДЖИ»

Вінницький виробник ТОВ «Фенікс Технолоджи» розпочинав свою діяльність з імпорту вживаних модульних мобільних сушарок виробництва США та Європи, їхньої реконструкції і доведення до робочого стану з подальшою реалізацією на українському ринку.

На сьогоднішній день компанія ТОВ «Фенікс Технолоджи» створила свій модельний

ряд і розпочала виробництво модульно-блочних мобільних сушарок (рис. 1), який включає в себе моделі з продуктивною потужністю від 2,0 до 20 т/год. (табл. 1). Сушарки укомплектовані газовим пальником (рис. 2) власної конструкції та виробництва і мають повне електричне оснащення.

Основними складовими модульних сушарок ТОВ «Фенікс Технолоджи» є завантажувальний бункер (окрім моделей «ЗСП1211», «ЗСМ1411», «ЗСМ1412»), зернові колони, механізм подачі, вивантажувальний механізм,



**Рисунок 2 – Газовий пальник
зерносушарки власного виробництва
ТОВ «Фенікс Технолоджи»**



**Рисунок 1 – Модельний ряд зерносушарок ТОВ «Фенікс
Технолоджи» («ЗСМ1411», «ЗСМ1412», «ЗСК-03»)**

ТАБЛИЦЯ 1. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ МОДЕЛЬНОГО РЯДУ СУШАРОК ВИРОБНИЦТВА ТОВ «ФЕНІКС ТЕХНОЛОДЖИ»

Найменування параметру	Значення параметру						
	ЗСМ 1412	ЗСК-01	ЗСК-02	ЗСК-03	ЗСК-04	ЗСП 1211	ЗСМ 1411
Продуктивність (сушіння і охолодження), т/год.	4-9	6-12	8-13	12-18	14-20	2-4	8-12,5
Кількість колон	2	4	4	4	4	2	2
Об'єм завантаження, м ³	15	20	27	30	37	6	15
Кількість нагрівальних секцій	1(2)	1	1	2	2	1	1
Номинальна теплова потужність, кВт	300-2400	350-2000	350-2000	350-4000	350-4000	300-1200	350-2000
Кількість вентиляторів	2	2	2	3	3	1	1
Продуктивність вентиляторів, м ³ /год:							
- вентилятор №3	–	–	–	42400	42400	–	–
- вентилятор №2	35000	42400	51200	42400	51200	–	–
- вентилятор №1	27800	51200	51200	51200	51200	23000	51200
Загальна електрична потужність, кВт	30,87	35,1	35,1	50,1	50,1	13,5	23,87
Габаритні розміри, мм:							
- довжина	6440	5600	5600	5600	5600	5800	6440
- ширина	2430	2500	2500	2500	2500	1870	2430
- висота	4800	5250	6450	7270	8480	3020	4800
Маса, кг	3450	5000	6000	7550	8600	1550	3200
Механізм транспортування	Автотранспорт, власне шасі з причіпним пристроєм						

пальники, вентилятори нагрівання, вентилятори охолодження, пульт керування, колеса, причіпний пристрій.

Колони сушарки становлять собою набір із вертикальних зернових стовпів. У процесі сушіння зерно переміщується колонами вертикально донизу, проходячи зони камер нагріву та охолодження, після чого зерно потрапляє до механізму подачі, яким переміщується до механізму вивантаження, що містить шнеки вивантаження та скребкові транспортери. Після вивантаження зерно може бути направлено на зберігання.

Пальник/пальники (кількість – залежно від моделі) призначені для згоряння газу та нагріву повітря, яке нагнітається вентиляторами. Гаряче повітря подається в камери нагріву та рівномірно розподіляється у визначеному просторі сушарки для якісного рівномірного прогріву зерна, що сушиться.

Безпосередньо процес керування технологічним процесом як в автоматичному, так і в ручному режимах здійснюється за допо-

могою пульта керування, який знаходиться в операторському приміщенні.

Зерносушарки такого типу забезпечують безперервний потік сушіння великої кількості зерна одного сорту, його рівномірну вологість та економічність сушарки. Конструкцією модульної сушарки передбачене встановлення додаткового блоку/блоків сушіння (охолодження) для збільшення її продуктивності.

Сушарки моделей «ЗСМ1411» та «ЗСМ1412» (рис. 1, 3) можуть працювати як у режимі потоку (основний режим), так і порційному режимі. Сушарка моделі «ЗСП1211» (рис. 4) є порційною і має найменшу продуктивність, однак є найбільш мобільною і найменш вимогливою до місця розташування і монтажу.

Сушарки моделей «ЗСК-01», «ЗСК-02», «ЗСК-03», «ЗСК-04» (рис. 5) є найбільш продуктивними, оскільки мають більшу кількість колон для сушіння (табл. 1).

Всі моделі є мобільними і можуть переміщатися в підготовлене місце. При наявності необхідного завантажувально-розвантажу-

вального обладнання вони швидко збираються і монтуються.

Таким чином, на прикладі компанії «Фенікс Технолоджи», яка має цілий типорозмірний ряд сушарок із різною продуктивністю і конструктивними особливостями залежності від потреб господарств, можна констатувати, що сільгоспмашинобудування України в частині виробництва обладнання для сушки зерна досить потужно розвивається.

Відносно невелике підприємство «Фенікс Технолоджи» після успішного виходу на український ринок почало замислюватися і про європейський.

З цією метою воно звернулося до УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, з яким спільно з європейським (польським) органом сертифікації Інститутом технологій і наук про життя (JCW ITP-PIB) провели роботи з перевірки відповідності продукції компанії європейським вимогам безпечності (вимогам Директиви 2006/42/ЄС).



Рисунок 4 – Зерносушарка «ЗСП1211» підготовлена до транспортування звичайним автотранспортом



Рисунок 3 – Варіанти монтажу зерносушарки «ЗСМ1412» (у складі елеваторного обладнання та в умовах господарства)

ЄВРОТЕСТ В УКРАЇНІ

У співробітництві з інститутом виробник підготував пакет документів для проведення євросертифікації: сформовано та структуровано модельний ряд мобільних модульних сушарок, проаналізовано конструкції типорозмірного ряду залежно від рівня ризиків, проведена процедура оцінки ризиків конкретної моделі сушарки, конструкція якої є найбільш ризикоорієнтованою з точки зору потенційно більших, логічно передбачуваних небезпек і небезпечних ситуацій порівняно з іншими моделями (у цьому випадку – «ЗСК-04»).

Результати проведеної процедури оформлені у вигляді протоколу натурних випробувань із обґрунтування безпеки конструкції зерносушарки, у ході якого проведено ідентифікацію небезпечних факторів, визначення та



Рисунок 5 – Зерносушильні модулі «ЗСК-04», змонтовані на тестувальному майданчику ТОВ «Фенікс Технолоджи»



оцінка ризиків від них, оцінювання складності шкоди заподіяної небезпекою від машини згідно з положеннями ДСТУ EN ISO 12100.

З урахуванням ризиків та ідентифікації небезпек і відповідно до технічних та технологічних можливостей підприємства визначено технічні та інформаційні рішення для їхнього застосування при конструюванні, виробництві та експлуатації сушарки, які повинні забезпечити допустимі рівні ризиків.

Інформація про всі залишкові ризики доведена до кінцевого споживача через керівництво з експлуатації.

У підсумку на основі проведеної оцінки ризиків сформована програма верифікації та оцінки відповідності суттєвим вимогам безпеки відповідно до стандартів, яким повинна відповідати сушарка, що поставляється на європейський ринок.

Згідно з поданою ТОВ «Фенікс Технолоджи» заявкою на добровільну сертифікацію в Інститут технологій і наук про життя JCW ITP-PIB на відповідність вимогам Директиви 2006/42/ЄС були визначені європейські гармонізовані стандарти (польська національна версія PN-EN), на відповідність яким були проведені сертифікаційні випробування сушарки «ЗСК-04».

Отримані результати випробувань виявилися позитивними. Констатовано, що виконання вимог зазначених нормативних документів є підставою для оформлення Декларації відповідності та нанесення маркування на конструкцію зерносушарки «ЗСК-04» та інших моделей («ЗСМ1412»; «ЗСК-01»; «ЗСК-02»; «ЗСК-03»; «ЗСП1211»; «ЗСМ1411»).

Зараз випробування завершені, очікується отримання європейського сертифікату, тому в подальшому ТОВ «Фенікс Технолоджи» може маркувати свою продукцію такою, що пройшла процедуру європейської сертифікації знаком СЕ.

Слід також зазначити, що паралельно були виконані роботи щодо відповідності продукції ТОВ «Фенікс Технолоджи» правилам допуску на український ринок (введення в обіг та експлуатацію) відповідно до Технічного регламенту безпеки машин, якому мають відповідати зерносушарки згідно з українським законодавством, сформована декларація відповідності українським національним стандартам безпечності, що також дає змогу маркувати зазначені зерносушарки українським національним знаком відповідності.

Випробування з метою сертифікації на відповідність європейським і національним вимогам нормативних документів підтвердили, що технічний рівень і рівень безпеки сушарок модельного ряду «ЗСМ», «ЗСК» та «ЗСП» продуктивністю від 2 до 20 т/год виробництва ТОВ «Фенікс Технолоджи» відповідає вимогам не лише українського, але й європейського законодавства.

За результатами документального оформлення та отримання євросертифіката підприємством ТОВ «Фенікс Технолоджи» першим в Україні реалізовано європейський принцип презумпції відповідності, а мобільні блочно-модульні сушарки його виробництва можуть вільно розміщуватися та бути реалізовані на ринках ЄС та інших розвинених країн.

The article looks at the main types of grain dryers presented in Ukraine. The trends in its development have been identified, including mobile modular and modular-speaker ones. According to the company "Phoenix", it is noted that the agricultural machinery industry in Ukraine in terms of the production of equipment for drying grain is constantly developing. Information is presented about the successful work of the enterprise together with L. Pogorilyy UkrNDIPVT and the Polish certification body JCW ITP-PIB with European certification for the model range of grain dryers "ZSM", "ZSK", "ZSP" manufactured by LLC "Phoenix Technology".



Тенденції розвитку роботизованої техніки

Халін С., канд. екон. наук, **Сербій**, канд. техн. наук
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Сільськогосподарська галузь завжди шукає шляхи підвищення ефективності, збільшення виробництва та зменшення відходів. Один зі способів зробити це — за допомогою роботів. Сьогодні робототехніка фактично стає невід'ємною частиною процесів сільського господарства та виробництва продуктів харчування, оскільки це дає змогу знизити витрати на паливо та добрива, підвищити врожайність і зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Сільськогосподарське машинобудування відіграє ключову роль у сучасному сільському господарстві, надаючи фермерам і сільськогосподарським підприємствам інноваційне обладнання й технології для підвищення продуктивності та покращення ефективності сільського виробництва. Сучасні тенденції та розробки в цій галузі мають важливе значення для забезпечення продовольчої безпеки, сталого розвитку та конкурентоспроможності сільського господарства.

Однією з важливих тенденцій у сільськогосподарському машинобудуванні є автоматизація та використання сучасних інформаційних технологій. Сільськогосподарські машини й обладнання стають все більш автоматизованими, оснащеними системами GPS та іншими датчиками для точного впливу за призначенням. Це дає змогу знижувати витрати на паливо та добрива, підвищувати врожайність і скорочувати негативний

вплив на навколишнє середовище (рис. 1).

Ще однією важливою тенденцією є розробка екологічно чистих та енергоефективних сільськогосподарських машин. Сучасні трактори, комбайни та інші машини стають все більш ефективними у використанні палива та зниженні викидів шкідливих речовин. Це відповідає вимогам сталого розвитку та екологічної безпеки.

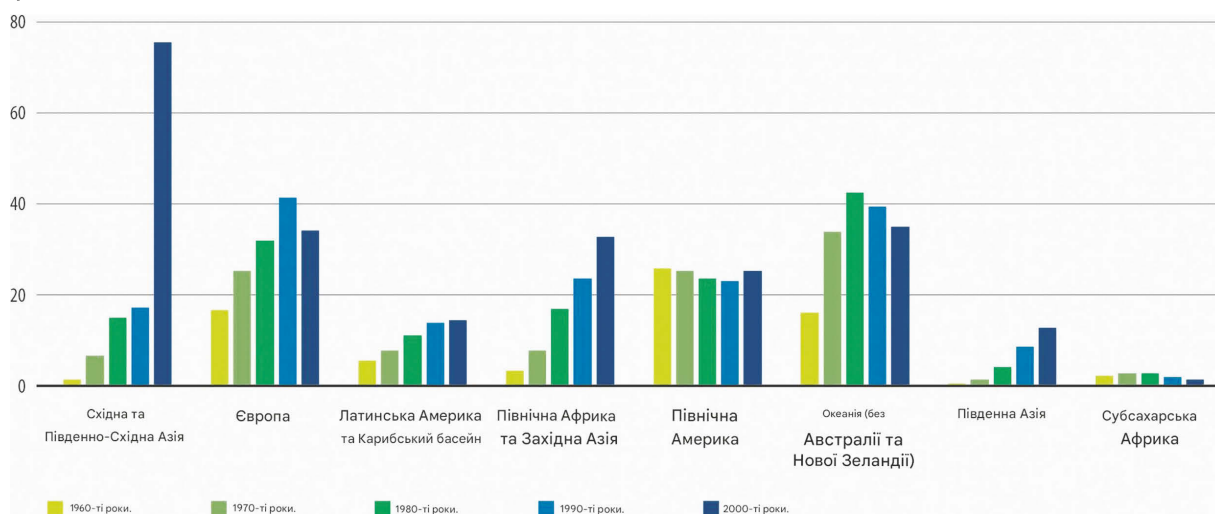
Упровадження сучасних цифрових та інформаційно-комунікативних технологій (різне програмне забезпечення та облад-



Рисунок 1 — Еволюція технічного забезпечення технологій сільського господарства України та світу



Рисунок 2 — Прогрес розвитку тракторів (крайній ліворуч – звичайний важкий трактор, крайній правий – рій легких роботів (джерело: IDTechEx))



нання) реалізовує концепцію розумного землеробства, що передбачає оптимізацію та автоматизацію повсякденних процесів у ланцюжку агровиробництва. Зниження долі ручної праці, зменшення фінансових затрат і підвищення врожайності збільшують рентабельність виробництва.

Важливим напрямом розробок є сільськогосподарська робототехніка. Роботи та дрони використовуються для автоматизації процесів поливу, обробки ґрунту, аналізу стану рослин і моніторингу сільськогосподарських ділянок. Це знижує трудовитрати та підвищує точність виконання робіт.

Усі країни світу визнають необхідність системної модернізації та оновлення аграрного сектору своєї країни, розуміючи, що це – вирішення проблеми боротьби з голодом, зміцнення продовольчої незалежності та безпеки держави. Існує тісний взаємозв'язок між рівнем розвитку матеріальної бази галузі, зростанням продуктивності праці в аграрному секторі та рівнем життя населення. Основою реалізації нових технологічних моделей є технічна модернізація АПК на базі сільсько-

Рисунок 3 — Кількість використовуваних тракторів на 1000 га орних земель (джерело: ФАО, 2021)

господарських машин та енергозасобів, які забезпечать високу продуктивність праці, енерго- та ресурсоощадність, створюючи високі гарантії безпеки праці та збереження довкілля.

Основною тенденцією розвитку тракторів є прагнення до повної автоматизації (рис.2), вдосконалення конструкції, збільшення потужності, про що свідчать дані, наведені на рисунку 3, зокрема відображена тенденція зменшення кількості використовуваних тракторів на одиницю площі орних земель.

Зараз комплексна механізація агротехнологій у постіндустріальному періоді повинна становити собою систему автоматичних комбінованих машин. У комплексно механізованому сільськогосподарському виробництві має розроблятися теорія автоматичних машин, комплексно механізованих процесів, галузей і всього сільськогосподарського виробництва.

Агротехнічні та технологічні вимоги до сільськогосподарських машин, що раніше іс-

нували, значною мірою застаріли і не завжди відповідають новим завданням. Вони переважно зводилися до розробки машин і знарядь і виконання окремих технологічних операцій. Розробка сучасних сільськогосподарських машин має виходити з вимог, що забезпечують найбільш ефективне виконання машиною ряду технологічних взаємопов'язаних операцій, у тому числі допоміжних, а також більш високу якість роботи та здійснення комплексної механізації всіх виробничих процесів. Цим умовам повніше і краще відповідають комбіновані машини чи агрегати.

Відповідно до класифікації основних систем обробки ґрунту будуються новітні посівні комплекси, реалізацію яких можна відобразити операційною моделлю, яка становить собою відому множину систем обробки ґрунту, включаючи внесення добрив і сівбу (рис. 4).

На основі проведеного аналізу технологій, що реалізуються останніми моделями комбінованих машин провідних фірм світу, визначено таке: основна тенденція розвитку комбінованих технологій вирощування зернових культур зводиться до намагання агрегата за один прохід здійснювати підготовку ґрунту (мілкий або глибокий обробіток) та адресний (взаємокоординований) висів насіння, стартових і основних доз мінеральних ізо органічних добрив із прикочуванням засіяних смуг і суцільним вирівнюванням засіяної площі.

Останнім часом у сільському господарстві набули поширення технології цифрової автоматизації (рис. 5), які використовуються через різні програми: іноді вони інтегровані в наявну сільгосптехніку, іноді застосовуються з використанням інших носіїв. В обох випадках ці технології здатні покращити якість діагностики та ухвалення рішень сільгоспвиробниками. Якщо сільськогосподарська техніка оснащена цифровою автоматикою, то сільськогосподарські операції можуть виконуватися точніше, що забезпечує подальше підвищення ефективності та продуктивності праці.

Цифровізація сільського господарства представлена двома складовими: цифровізацією процесів управління у сфері сільського господарства та цифровізацією безпосередньо сільськогосподарського виробництва.

Цифрові технології впливають на сам процес сільськогосподарського виробництва, сприяють зростанню виробництва сільськогосподарської продукції, спрямованої на ім-

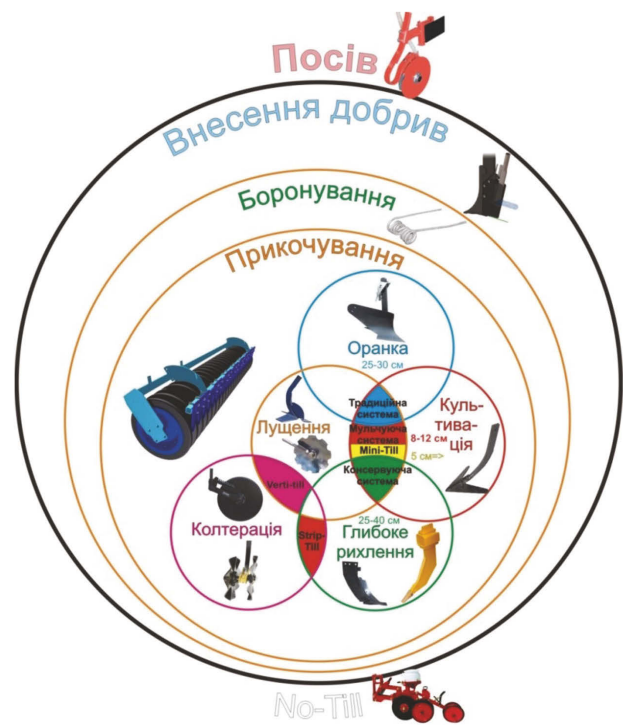


Рисунок 4 – Операційна модель систем обробки ґрунту з посівом і внесенням добрив

портозаміщення та експортний попит, що у свою чергу стане гарантом забезпечення продовольчої безпеки та незалежності України і відповідно підвищення її конкурентоспроможності.

Першими рішеннями в галузі «розумного» сільського господарства вважаються технології моніторингу роботи обладнання, тобто прості додатки, які автоматизують роботу певної техніки, наприклад, пристрої ГІС для відстеження переміщень. До більш просунутих послуг належать системи інтернету речей, які використовуються, наприклад, для моніторингу та іноді для (часткової) автоматизації процесу ухвалення рішень щодо вирощування сільськогосподарських культур із метою підвищення якості діагностики, ухвалення рішень і виконання операцій. Це своєю чергою дає змогу, знизивши трудомісткість операцій, підвищити їхню точність, ефективність і продуктивність.

Сільськогосподарські дрони, укомплектовані високотехнологічними датчиками та функціями обробки зображень, наприклад, мультиспектральними, гіперспектральними або тепловими камерами для знімання деталей про посіви, ґрунту і поля, використовуються для моніторингу далеких ділянок ферми без виїзду на місце, що економить дорогий

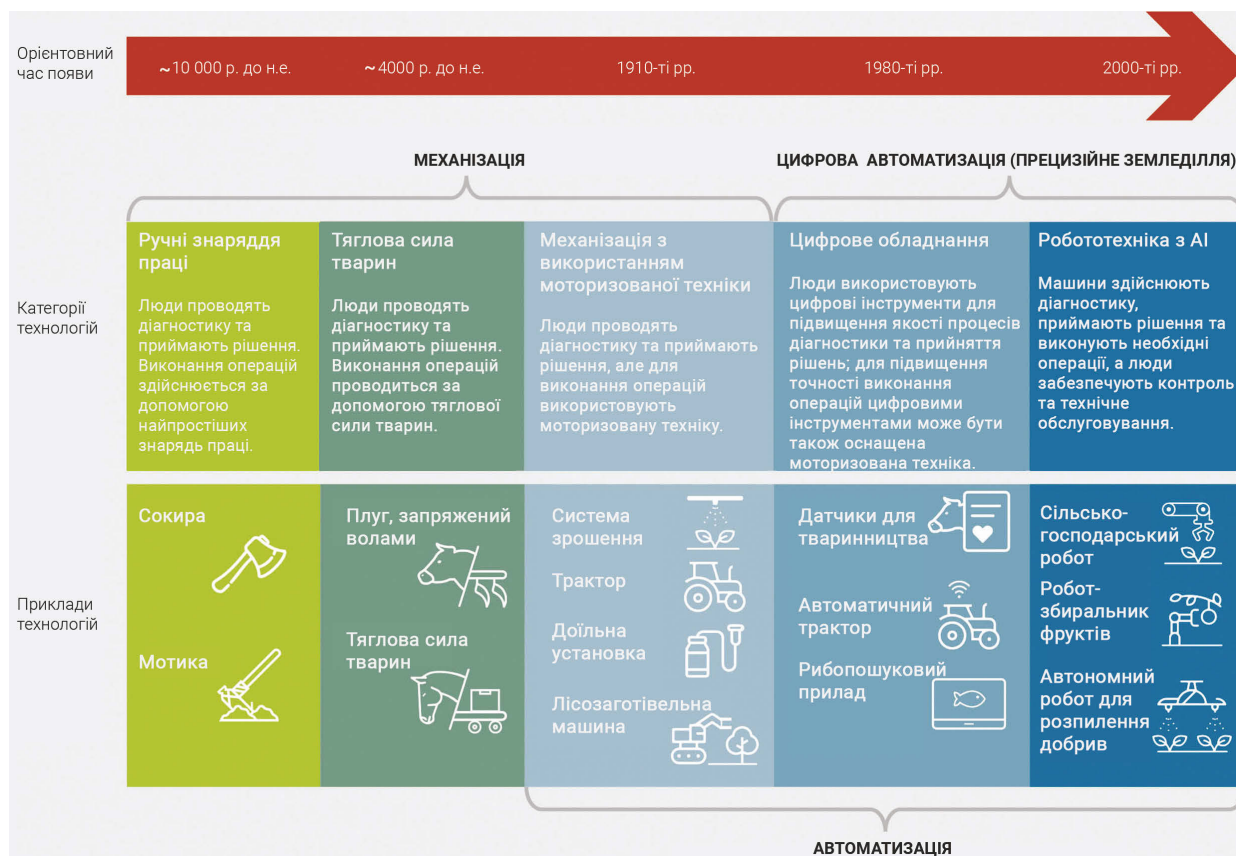


Рисунок 5 — Еволюція технологій автоматизації сільського господарства (джерело: розробка ФАО)

час і дає змогу частіше контролювати важкодоступні території. Різні типи дронів використовуються в сільському господарстві: безпілотники з нерухомим крилом, роторні дрони, гібридні дрони.

Автономні сільськогосподарські роботи, що відносяться до категорії передових технологій автоматизації, почали використовуватися у промислових масштабах зовсім недавно. В основному вони з'являються в країнах із високим рівнем доходу (наприклад, у Франції) і здатні виконувати підготовку ґрунту, посів, прополювання, боротьбу зі шкідниками та інші сільськогосподарські завдання (рис. 6). Автоматизуючи багато трудомістких, повторюваних завдань, можна підвищити ефективність сільського господарства. «Hands Free Hectare» (Гектар «Вільні руки») – проект, створений у Сполученому Королівстві у 2016 р. з метою розвитку та демонстрації переваг автоматизації сільського господарства – став першою публічною презентацією автономної сільськогосподарської техніки, яка використовується для вирощування та збирання врожаю товарних культур.

Зараз у розвитку робототехніки домінують США та Європа. Франція має найбільшу частку сільськогосподарських роботів із понад 10

тис. шт. Більшість із них є доїльними роботами або роботами, що обслуговують тварин, які вже працюють на фермах усієї країни. Найбільш вагомими розробниками сільськогосподарської робототехніки є «John Deere» (важке обладнання), «Ecorobotix» (роботи для «розумної» прополки) і «Traptic» (збір фруктів) (рис. 7).

У продовження напрямку цифровізації процесів керування сільськогосподарським виробництвом і його контролю виникла ідея розробки цифрової платформи «Розумна агроєкосистема», своєчасна реалізація якої надасть змогу здійснити державне управління цифровізацією галузі сільськогосподарського виробництва. Це уможливить досягнення таких цілей:

- об'єднання зусиль із цифровізації сільського господарства за рахунок створення єдиної інфраструктури;
- підвищення ефективності АПК за рахунок розвитку цифрових сервісів із забезпечення повного циклу сільськогосподарського виробництва та збуту;
- реалізація завдань держави із забезпечення продовольчої безпеки країни та захисту сільгоспвиробників від несумлінних пос-



Роботизований збір свіжих
фруктів і овочів



Автономні транспортні засоби та
платформні роботи



Повністю автономні
трактори



Сільськогосподарські
дрони



Боротьба з бур'янами
та шкідниками



Інші програми

Рисунок 6 — Поширені типи сільськогосподарських
роботів (джерело: IDTechEx)



Рисунок 7 – Комерційні сільськогосподарські роботи



Рисунок 8 – Модель взаємодії учасників цифрової платформи

тачальників цифрових послуг.

На рисунку 8 показано модель взаємодії учасників цифрової платформи: «державо-фермер-постачальники цифрових сервісів». Запровадження цифрової платформи дасть фермерам змогу отримати доступ до впровадження технології «розумного» землеробства й отримувати підтримку від держави. Держава одержує ефективний механізм керування розвитком АПК, а постачальники цифрових сервісів і партнери зможуть прискорити розробку та доступ до фермера завдяки інтеграції в єдину інфраструктуру.

За даними вчених, втрати сільськогосподарської продукції на різних етапах виробництва щорічно становитимуть близько 40% продукції.

До 25% втрат продукції можна зберегти за рахунок реалізації цифрової платформи «Розумна агроекосистема» на етапах моніторингу земель (3%), насінництва (4%), виробництва (15%), зберігання (15%), реалізації (3%).

The agricultural industry is always looking for ways to improve efficiency, increase production, and reduce waste. One way to do this is with robots. Today, robotics is becoming an integral part of the agricultural and food production processes, as it allows for reduced fuel and fertilizer costs, increased yields, and reduced environmental impact.

ЗЕРНОВІ СУШАРКИ ШАХТНОГО ТИПУ СЕРІЇ «NOVATOR» : результати комплексного оцінювання

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

У статті висвітлено результати експлуатаційного тестування зерносушарки шахтного типу «NoVaTor-15» (HBT-50/2/1/2000-15) в складі зерносушильного комплексу. При зниженні вологості зерна з 26 до 16% продуктивність сушарки склала 8,3 т/год., що відповідає її паспортним даним (не менше 7,5 т/год). Для сушіння зерна теплоагент подавався з біотеплогенератора. Питомі витрати біопалива склали 3,5 кг на 1 тонно-відсоток висушеного зерна. Затрати праці на сушіння зерна кукурудзи становлять 0,02 люд.·год./тонно-відсоток. Прямі експлуатаційні витрати на 1 тонно-відсоток склали 9,24 грн. У структурі прямих експлуатаційних витрат 66 % займають витрати на електроенергію та виробництво теплоагента. За результатами тестування зерносушарка «NoVaTor-15» включена в державну програму відшкодувань вартості сільгосптехніки.

Ефективне ведення зернового господарства неможливе без наявності на підприємстві власної зернової сушарки. Однак наявність лише однієї сушарки не вирішує проблему сушіння зерна, оскільки для забезпечення процесу її ефективного функціонування необхідні й інші технологічні машини та обладнання. Загалом усі вони в технологічному поєднанні й узгодженні з сушаркою утворюють технологічний комплекс, однак наголосимо, що зерносушарка є в ньому ключовою одиницею.

На ринку України в господарствах широко використовуються зернові сушарки різної потужності, створені багатьма вітчизняними й зарубіжними фірмами. Особливе місце серед них за універсальністю, продуктивністю сушіння та ефективністю використання займають зернові сушарки шахтного типу. Гідну конкуренцію їм становлять сушарки виробництва вітчизняних підприємств. Зернові шахтні сушарки серії «NOVATOR» виробництва ПП «HBT-Технологія», м.Чернігів є саме таким типом. Їхнє серійне виробництво ведеться з 2018 року. За невеликий час виробництва й успішного використання у зерновиробництві України вони достойно зайняли свою нішу серед шахтних сушарок. За рахунок чого вони завоювали позитивний авторитет і високо тримають марку свого підприємства?

ТАБЛИЦЯ 1. КОНСТРУКЦІЙНИЙ СКЛАД ЗЕРНОСУШАРОК СЕРІЇ «NOVATOR»

Модулі, які входять у конструкцію	Модель зерносушарки/кількість модулів, шт.					
	«NoVaTor-10» (НВТ-25/1/1/1000-10)	«NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15)	«NoVaTor-20» (НВТ-75/3/1/3000-20)	«NoVaTor-30» (НВТ-75/3/1/*/3000-30)	«NoVaTor-40» (НВТ-100/4/1/*/4000-40)	«NoVaTor-50» (НВТ-125/5/1/*/5000-50)
1. Станина з вивантажувальною секцією	+	+	+	+	+	+
2. Модуль охолодження	+	+	+	+	+	+
3. Модуль нагріву (сушки)	+/1	+/2	+/3	+/3	+/4	+/5
4. Модуль відлежування	-	-	-	+	+	+
5. Бункер	+	+	+	+	+	+
6. Модуль завантаження	+	+	+	+	+	+

ТАБЛИЦЯ 2. ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОСУШАРОК СЕРІЇ «NOVATOR»

Сушарки	«NoVaTor-10» (НВТ-25/1/1/1000-10)	«NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15)	«NoVaTor-20» (НВТ-75/3/1/3000-20)	«NoVaTor-30» (НВТ-75/3/1/*/3000-30)	«NoVaTor-40» (НВТ-100/4/1/*/4000-40)	«NoVaTor-50» (НВТ-125/5/1/*/5000-50)
Місткість шахти, м³	23	30	42	59	70	78
Сушильний модуль, шт.	1	2	3	3	4	5
Модуль відлежування, шт.	-	-	-	1	1	1
Модуль охолодження, шт.	1	1	1	1	1	1
Продуктивність (зерно кукурудзи, зйом вологи з 24 до 14 %) т/год	5	7,5	10	15	20	25
Потреба в тепловій потужності теплогенератора (не менше), кВт	1500	2000	3000	3000	4000	5000
Витрата повітря (теплоагент), м³/год	25 000	50 000	75 000	75 000	100 000	125 000
Потужність встановлених електродвигунів сушарки, кВт	18,3	25,8	33,3	33,3	40,8	48,3
Габаритні розміри сушарки:						
- висота, мм	11 250	13 400	15 550	17 700	19 880	22 000
- довжина, мм	5 350	5 350	5 350	5 800	5 800	5 800
- ширина, мм	3 870	3 870	3 870	4 520	4 520	4 520
Маса (нетто), кг	7 250	8 800	10 200	11 700	12 400	13 100



Рисунок 1 – Зерносушарка шахтного типу «NoVaTor-15» (HBT-50/2/1/2000-15)

Серія «NOVATOR» включає зерносушарки (табл. 1-2):

- «NoVaTor-10» (HBT-25/1/1/1000-10);
- «NoVaTor-15» (HBT-50/2/1/2000-15) (рис. 1);
- «NoVaTor-20» (HBT-75/3/1/3000-20);
- «NoVaTor-30» (HBT-75/3/1/*/3000-30);
- «NoVaTor-40» (HBT-100/4/1/*/4000-40);
- «NoVaTor-50» (HBT-125/5/1/*/5000-50).

Модельний ряд шахтних зерносушарок, виготовлених приватним підприємством «HBT-Технологія», включає в себе зерносушарки різної продуктивності – від 10 до 50 т/год за зерном пшениці при знятті 6% вологи. Підприємство-виробник ПП «HBT-Технологія» комплексно підходить до використання своїх сушарок. Тому на базі сушарок шахтного типу серії «NOVATOR» свого виробництва розроблено зерносушильний комплекс. До нього включене й інше технологічне обладнання також власного виробництва: установка попереднього спалювання (теплогенератор типу ТПГ). У нерозривному тандемі з ним працює теплообмінник серії «BOT-BЖ». Обслуговують сушарки вертикальні транспортери зерна – норії, також виробництва ПП «HBT-Технологія».

Підприємством-виробником запропоновано не просто серію сушарок, а цілу технологію сушіння з певними позитивними особливостями процесу сушіння, які в значній мірі визначають обличчя цих сушарок. Вони відрізняються місткістю шахти, кількістю вентиляторів, сушильних і охолоджувальних модулів у їхньому складі, продуктивністю сушіння зерна, енергозабезпеченням (кількістю використаних електродвигунів), габаритними розмірами і відповідно з ними споживанням електроенергії та теплоагента. Марка сушарки вказує на кількість сушильних секцій, використаних у її конструкції. Продуктивність сушарки певної моделі досягається шляхом збільшення числа сушильних та охолоджувальних секцій.

В основі конструкції сушарки «NoVaTor-15» (HBT-50/2/1/2000-15) (рис. 1) – башта, виготовлена з оцинкованої сталі, стійкої до впливу агресивних середовищ. Для зменшення непродуктивної віддачі тепла в навколишнє повітряне середовище башта облицьована утеплювачем. Змонтована з модулів, які встановлюються один поверх другого на спеціальні пристрої, що направляють, і закріплюються. Нижній модуль – станина

з вивантажувальною секцією, поверх нього встановлюється модуль охолодження, далі – два модулі сушіння, далі – бункер і модуль завантаження. Під модулем сушіння в сушарках із продуктивністю більше, ніж 30 т/год, може бути розміщений модуль відлежування зерна. Його технологічне призначення – зменшення термічного «шоку» (зменшення вірогідності розтріскування зерна) внаслідок дії високої температури теплоагента на зерно, що сушиться.

Станина з вивантажувальною секцією складається зі звареної металоконструкції, яка становить собою опору всієї зерносушарки (станина), на яку встановлена вивантажувальна секція. У вивантажувальній секції встановлений мотор-редуктор (рис. 2), який шарнірно, через головку з різьбленням, сполучений із ґратами вивантажувального столу, який може рухатися в поперечному напрямку відносно коробів секції.

Модуль охолодження призначений для охолодження зернового матеріалу, який сушиться, після процесу сушіння. Охолодження відбувається шляхом протягування холодного повітря через товщу зернового матеріалу, який сушиться. Модуль охолодження складається з повітропроводу, що підводить повітря, короба, що відводить повітря, і осьового вентилятора для протягування повітря. У модулі встановлені також датчики температури.

Модуль сушіння за своєю конструкцією аналогічний модулю охолодження, однак він призначений для нагрівання зернового матеріалу, який сушиться, і для видалення вологи із зерна. Схема його роботи відрізняється від роботи модуля охолодження також тим, що в повітропровід, що підводить повітря, подається сушильний агент (нагріте повітря) з температурою до 120°C. У модуль також встановлені датчики температури. На вимогу замовника всі модулі зерносушарки можуть комплектуватися додатковими датчиками температури.

Модуль відлежування повторює конструкцію модуля сушіння за винятком відсутності осьового вентилятора, відсутності подавання сушильного агента і відсутності отворів для подавання і відводу сушильного агента. Короби – «глухі», виконують роль посилювача конструкції. У модуль встановлюються також датчики, які інформують про температурний режим у ньому.



Рисунок 2 – Нижній модуль зерносушарки: станина з вивантажувальною секцією та приводним мотор-редуктором

Модуль завантаження призначений для приймання зернового матеріалу, що сушиться, від завантажувальних норій через завантажувальні воронки. Після попадання зернового матеріалу, що сушиться, в завантажувальний конус він попадає на лопатки розкидувача, який обертається, розподіляє його рівномірно за всім периметром завантажувального модуля.

У верхній частині завантажувального конусу розташований фланець, до якого під'єднано вентилятор системи аспірації та циклон. Циклон призначений для попереднього очищення зерна від легких сміттєвих домішок. Потужність двигуна пилового вентилятора циклона – 2,2 кВт при 3000 об/хв.

Бункер призначений для рівномірного розподілу зернового матеріалу, що сушиться, за об'ємом сушарки. У бункер встановлені датчики нижнього та верхнього рівня зернового матеріалу, що сушиться.

Шахта зерносушарки є її основною частиною і складається з металевих секцій. У бічних стінках секцій є гнізда для коробів. Одні з них слугують для підведення агента сушіння до зернової маси і називаються підвідними, а інші, потрібні для відводу агента сушіння, –

відвідними. Короби виготовляються з оцинкованої листової сталі товщиною 1,5 мм, однак за погодженням із замовником можуть виготовлятися з нержавіючої сталі 12Х17.

Осьові вентилятори в торцевій частині відвідної шахти повітропровода через шар зерна, яке розташовується між підвідними та відвідними коробами, протягують нагріте вторинне повітря (агент сушки). Далі повітря, відібравши вологу з зерна, проходить безпосередньо через осьові вентилятори та викидається в атмосферу.

Зерносушарка виготовляється з оцинкованої листової сталі польського виробництва завтовшки 1,5-2 мм. За бажанням замовника можливе виготовлення комплектуючих, що найбільш піддаються зносу, – горизонтальних повітряних коробів і елементів вивантажувальної секції з нержавіючої сталі, що значно збільшує термін експлуатації зерносушарки.

Всі шахтні зерносушарки серії «NOVATOR»

мають зовнішнє утеплення сушильної колони, що підводить і відводить повітроводи, що виключає зменшення продуктивності зерносушарки в холодну пору року і значно підвищує якість та ефективність сушіння, а також знижує до 30% тепловтрат.

Зазначені сушарки, як і всі сушарки шахтного типу, досить універсальні й призначені для безперервного сушіння чистого непереробленого зерна або насіння зернових колосових і бобових культур, ріпака, бобових, сої, кукурудзи насінневого, продовольчого або фуражного призначення за допомогою теплоагента – нагрітого в окремому теплообміннику атмосферного повітря. Згідно з продуктивністю вони призначені для сушіння зерна в малих і середніх господарствах.

Опис технологічного процесу

Зерно перед подачею в сушарку піддається очищенню зерноочисною машиною. Після цього зерно подається в модуль завантаження сушарки. Рівень зерна в модулі контролюється датчиками. Після надходження зернового матеріалу, що підлягає сушінню, в завантажувальний конус модуля завантаження він потрапляє на лопатки розкидача, який обертається і розподіляє його рівномірно за периметром завантажувального модуля. Із завантажувального модуля зерно розподіляється верхнім модулем сушіння. У модулі



Рисунок 3 – Зерносушарка «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) (загальний вигляд – в складі зерносушильного комплексу)

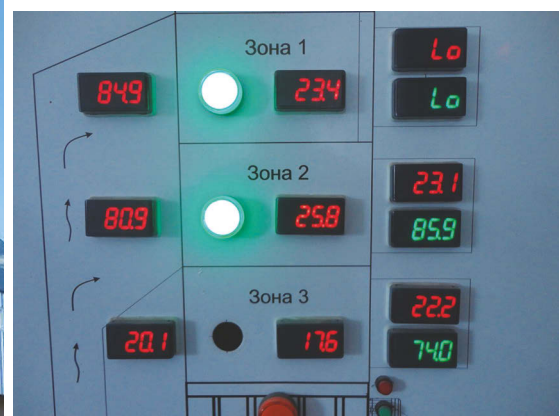


Рисунок 4 – Фронтальна панель шафи керування зі світловим відображенням температурних режимів модулів зерносушарки

сушіння зерновий матеріал сушиться, при цьому з зерна видаляється волога. Підвідний повітропровід підводить теплоагент (нагріте повітря), який має температуру до 120°C. Температура в цій зоні сушіння контролюється за допомогою температурних датчиків і відображається на світловому пульті шафи керування (рис. 4).

Після модуля відлежування зерно поступає в другий модуль сушіння, де зерно знову піддається дії теплоагента, тобто процес сушіння відновлюється.

З сушильного модуля зерно під дією гравітаційних сил самопливом потрапляє в розташований нижче модуль охолодження. Охолодження зерна потрібне для запобігання виникнення конденсату на зернах матеріалу, який сушиться, через наявну різницю його температури і температури довкілля. Охолодження відбувається шляхом «протягування» холодного повітря через товщу зернового матеріалу, який сушиться. У цьому модулі / модулях зерно охолоджується за допомогою потоку повітря, створюваного вентилятором / вентиляторами, яких залежно від марки сушарки може бути 1-2. З модуля охолодження зерно надходить в станину з вивантажувальної секції.

У вивантажувальній секції встановлений двигун-редуктор, який через шарнірну головку сполучений із ґратами вивантажного столу, який може рухатися в поперечному напрямку відносно коробів секції. Поперемінним вмиканням-вимиканням двигун-редуктора регулюється швидкість потоку стовпа матеріалу, який сушиться. З вивантажувальної секції висушене зерно надходить у башмак норії, яка транспортує висушене до вологості 16% зерно у вентиляційний бункер для подальшого зниження вологості, шляхом відлежування.

Кількість сушильних секцій визначається проектною / паспортною продуктивністю сушарки, що відображено в марці сушарки. Підприємство-виробник завжди іде назустріч потребам і запитам покупця: при потребі збільшити продуктивність, яка не ввійшла в типорозмірний ряд сушарок (див. таблицю сушарок вище), вона досягається виробником шляхом збільшення кількості та параметрів сушильних та охолоджувальних секцій.

Осьові вентилятори (3 од.) зерносушарки протягують сушильний агент через теплообмінник у повітроводи зерносушарки. Потужність двигуна приводу осьового вентилятора

– 7,5 кВт при частоті обертання 1500 об/хв. Підводними повітроводами зерносушарки сушильний агент потрапляє в зону нагрівання. Після цього повітря проходить повітряними горизонтальними коробами, що підводять і відводять, які знаходяться всередині сушильної колони і розташовуються у шаховому порядку. Короби поділяють зерно, що рухається, на рівні шари, через які проходить агент сушіння, нагріваючи зерно та відводячи вологу з його поверхні. Відпрацьоване, насичене вологою повітря з коробів потрапляє у відвідний повітропровід і за допомогою осьових вентиляторів виводиться назовні зерносушарки.

У зоні охолодження осьовий вентилятор через повітряні короби протягує холодне повітря, яке в підвідний повітропровід потрапляє з навколишнього середовища. Підвідний повітропровід зони охолодження має систему перегородок, яка дає змогу перевести частково або повністю в додаткову зону нагріву. Охолодження зерна в цьому варіанті відбувається у виносному охолоджувачі.

Експлуатаційне оцінювання

Експлуатаційне оцінювання сушарки «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) проведено при експлуатації в складі зерносушильного комплексу на її базі (рис. 5) в ТОВ «АФ-Росішки» (Київська область, Тетіївський район, с. Росішки). При проведенні тестувань і перед подачею для сушіння в сушарку зерно піддавалося очищенню зерноочисним комплексом типу «ЗАВ-25» (рис. 3, 5). Зерно, що підлягало сушінню, із завальної зернової ями завантажувальною норією подається до відцентрового зернового сепаратора (типу «Р8-БЦСМ-50»; входить до складу зерносушильного комплексу).

Сушарка виконувала сушіння зерна кукурудзи. Завантаження сушарки здійснюється двома норіями з продуктивністю 50 т/год, вивантаження – горизонтальним скребковим транспортером. Теплову енергію продукує теплогенератор із проектною потужністю на рівні 2,0 МВт. Як паливо використовувалося біопаливо: стручки насіння ріпака та лушпиння соняшника. Умови роботи сушарки при цьому були задовільними, оскільки це був жовтень місяць. Зважаючи на вологість зерна – 26% (табл. 3), сушарка працювала в ре-

**ТАБЛИЦЯ 3. УМОВИ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ ЗЕРНОСУШАРКИ «NOVATOR-15»
(НВТ-50/2/1/2000-15)**

Найменування показників	Значення показника за даними випробувань
Температура атмосферного повітря, °C	+ 21 °C
Максимально відносна вологість повітря, %	78
Швидкість вітру, м/с	3
Характеристики зерна, %:	
- вид зерна	Кукурудза
- вологість зерна	26,0
- основне (ціле) зерно	99,0
- дроблене зерно	0,63
- органічні домішки	0,37
- маса 1000 зерен, г	454
- натура зерна, г/л	830
Наявність сторонніх запахів, не характерних для зерна	Відсутні
Забезпечення сушарки тепло агентом	Теплогенератор + теплообмінник
Вид біопалива	Незернові відходи
Режими роботи сушарки	Безперервне сушіння (12 години за добу), одноразовий прохід
Подача теплоагенту в сушарку, м³	50 000
Зйом вологи за один прохід зерна через сушарку, %	3 26 до 16



Рисунок 5 – Зерносушильний комплекс на базі шахтної зерносушарки «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15)

ТАБЛИЦЯ 4. ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ПІСЛЯ СУШІННЯ

Найменування показників	Значення показника за даними випробувань
Характеристики зерна після сушіння, %:	
- вологість зерна	16,0
- основне (ціле) зерно	97,8
- дроблене зерно	1,9
- органічні домішки	0,30
- маса 1000 зерен, г	357
- натура зерна, г/л	884
Пошкодження зерна (обладнання сушильного комплексу), %	1,27
Наявність сторонніх запахів у зерні після сушарки	Відсутні

жимі одноразового зняття вологи на 10% – з 26% до 16% (див. таблицю 2). Такий режим зняття вологи прийнятний при сушінні зерна кукурудзи за один прохід через сушарку, що й було досягнуто при такому режимі роботи. З рештою небажаної в сушеному зерні вологи – 2% (допустима вологість зерна – 14%) «працював» вентиляційний бункер у складі зерносушильного комплексу.

Ефективна робота та використання зерносушарки можливі тільки при комплексному підході до вирішення всіх питань і процесів, що базуються на ній як ключовій одиниці комплексу. Тут на передній план виходять інші технічні рішення / технологічне обладнання, які базуються навколо сушарки та об'єднані функціональним призначенням. Для сушіння зерна температура теплоагента, який подавався з теплообмінника в сушарку, становила 100°C. Екологічно чистий теплоагент вироблявся та подавався з теплогенератора, що виробляв чистий теплоагент при спалюванні твердого біопалива. Сушарка та норії, що забезпечують подачу та відведення зерна в/з сушарки, в цілому не обумовлюють негативний вплив на якість зерна: дроблення зерна – незначне, становило 1,27%. Продуктивність сушарки при цьому становить 8,3 т/год., що відповідає її проектним /паспортним даним – не менше 7,5 т/год. Для сушіння зерна на 1 тонно-відсоток питомі витрати палива становили 3,5 кг біопалива (стручки насіння ріпака та лушпиння соняшника). Зерно після сушіння не має сторонніх запахів, не властивих зерну кукурудзи (табл. 4). З вентиляційного бункера сухе зерно автомобі-



Рисунок 6 – Зерносушильний комплекс на базі зерносушарки «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) (загальний вигляд: справа – норії та сушарка, верхня ліва частина фото – вентиляційний бункер і ЗАВ)

лем переміщалося у зерновий склад.

Результати експлуатаційно-технологічного оцінювання свідчать, що сушарка здатна в зазначених погодних умовах і при даних характеристиках зерна забезпечити приймання і сушіння зерна кукурудзи з його подальшим охолодженням у вентиляційному бункері до 190 тонн за добу. При зниженні вологості зерна на 10% з 26 до 16% продуктивність сушарки становила 8,3 т/год., що відповідає її проектним/паспортним даним. Питомі витрати палива становили 3,5 кг на 1 тонно-відсоток висушеного зерна і підтверджують узгодженість її технічних параметрів, режимів роботи і функціональну здатність працювати в проектному режимі сушіння. Обслуговує роботу зерносушарки в складі зерносушильного комплексу 2 оператори. Зерно після сушіння не має сторонніх запахів, не властивих зерну кукурудзи. Затрати потужності електродвигунами сушарки становили 25 кВт.

Економічне оцінювання сушарки свідчить, що затрати праці на сушіння зерна кукурудзи з продуктивністю 8,4 т/год становлять 0,02 люд.·год./тонно-відсоток. Прямі експлуатаційні витрати на 1 тонно-відсоток становили 9,24 грн. У структурі прямих експлуатаційних витрат 66% займають витрати на електроенергію та виробництво теплоагента.

Оглядаючи зернову сушарку, особливо її монолітний корпус, де не видно жодного виконавчого органу, за який би можна було б «смикати» і таким чином керувати її процесом, виникає певна настороженість і страх керування. Насправді все не так складно. Управління робочим процесом зерносушарки проводиться з пульта керування з високим рівнем автоматизації та дає змогу з високою точністю встановлювати режими сушіння для конкретного виду культур. Про це свідчить технологічне обслуговування сушарки.

Перед початком роботи необхідно виконати роботи та встановити режими:

- заповнити бункер несušеним зерном за допомогою норії через модуль завантаження, бункер;
- на панелі у відповідному меню необхідно задати у цифровому вигляді необхідну температуру сушіння зерна та частоту обертання вентиляторів модулями сушарки;
- встановити режим подачі біопалива з бункера-накопичувача у теплогенератор за рахунок частоти обертання шнека бункера-живильника;

- розпалити в ручному режимі піч теплогенератора. Після виходу теплогенератора на заданий температурний режим підтримання заданої температури здійснюється автоматично;

- після повного завантаження сушарки активувати вентилятори;

- у першу годину роботи, згідно з вологістю зерна, встановити режим роботи сушарки за швидкістю технологічного руху і тривалістю знаходження зерна в сушарці – одно- або дворазовий прохід зерна через сушарку, який передбачає повернення недостатньо висушеного зерна повторно в сушарку на досушування;

- після виходу сушарки на проектний режим сушіння зерна з установленою вихідною вологістю встановлюється режим сушіння сушарки та режим вивантаження висушеного зерна;

- активувати механізми вивантаження зерна у відповідному меню (встановлюється потрібна швидкість вивантаження зерна за допомогою потенціометра у цифровому вигляді).

Зазначені технологічні операції є нескладні. Їхнє проведення виконується відповідно до Інструкції з експлуатації сушарки.

Отже, за результатами аналізу та оцінки конструкції, технічного рівня та експлуатаційних показників та оцінки технічного рівня можна відмітити такі технологічні та конструкційні позитивні особливості сушарки:

- як шахтна зернова сушарка вона має великий об'єм для засипання зерна (до 78 м³) та сушильну конструкцію великої продуктивності;

- зерносушарка має конструкцію, технологічну компоновку та систему автоматичного управління, які забезпечують їй оперативний старт і технологічний вихід на необхідний режим сушіння, що й встановлено при сушінні кукурудзи вологістю 26%: для цього їй необхідно буквально 1 годину експлуатаційного часу;

- наявність у сушарці модуля охолодження між двома модулями сушіння дає змогу виконувати технологічний процес сушіння в щадному (бережливому) температурному режимі, що особливо важливо для зерна насінневого або продуктового призначення;

- шахтний тип конструкції обумовлює хорошу пристосованість до ефективного самоочищення шахти сушарки, що важливо при переході на сушіння зерна / насіння іншої культури та економить робочий час;

- простота конструкції та якісні матеріа-

ли вітчизняного виробництва обумовлюють необхідний рівень технічної та технологічної надійності і тривалу й безвідмовну експлуатацію, що виключає непередбачені позапланові додаткові вкладення на її утримання в працездатному стані;

- сушарка зручна для проведення її ремонту, проста в обслуговуванні та експлуатації;

- забезпечено ергономічний доступ до будь-якої точки сушарки;

- низький рівень шуму під час роботи осьових вентиляторів, що позитивно відображається на умовах роботи обслуговуючого персоналу;

- автоматизація механізованих процесів подачі і вивантаження зерна після сушіння;

- її визначальна особливість як шахтної зерносушарки – універсальність і максимальна здатність для сушіння насіння та зерна різних сільськогосподарських культур;

- низький ступінь травмування зерна системами, механізмами та вивантаження в режимі вільного гравітаційного падіння;

- сушарка технічно та технологічно адаптована для роботи з біотеплогенераторами тепловою потужністю 2 МВт, що виробляють теплоагент зі спалюванням твердого біопалива (пелети, пресовані брикети, тріски дерева тощо);

- стабільність виконання технологічного процесу, надійність і безпечність у роботі;

- датчики температури, включені до складу керуючої автоматики сушарки, виключають неприпустиме перевищення температури зерна;

- наявність теплоізоляції гарячої зовнішньої обшивки шахти. Це дає змогу істотно знизити витрати тепла і, відповідно, палива, особливо з урахуванням кліматичних умов зерновиробництва України;

- у верхній частині зерносушарки для стабілізації роботи сушарки наявна накопичувальна буферна ємність для вологого зерна, яке подається в зерносушарку для сушіння;

- сушарка не потребує прогріву, це дає змогу зменшити питомі витрати тепла на сушіння;

- наявність автоматизованої системи управління зерносушаркою і контролю вологості зерна;

- зерносушарка працює в автоматичному режимі і не залежить від вірогідного негативного впливу сторонніх факторів і помилок обслуговуючого персоналу. Для цього в її складі застосовано максимум автоматизації.

Протестована шахтна зерносушарка

«NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) підтвердила задекларовані підприємством-виробником ПП «НВТ-Технологія» технічну і технологічну надійність, незначні витрати енергії для вироблення тепла, прийнятну продуктивність при сушінні складаної культури – кукурудзи, адаптованість до роботи з біотеплогенератором, невелику площу установки, просте обслуговування та експлуатацію. Об'єктивно слід зазначити, що сушарка не потребує багато часу для її освоєння та ефективної експлуатації. Якість виготовлення та технічна надійність сушарки – висока. Конструкція – проста і водночас надійна. Зерносушильний комплекс уведено в експлуатацію в ТОВ «АФ-Росішки» в 2018 р. За попередні сезони експлуатації в осінньо-зимовий час сушарка не втратила своєї технічної надійності, робочого стану, не потребує ремонту і знаходиться в працездатному стані.

Випробовуване технологічне обладнання – шахтна зерносушарка «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) отримала об'єктивну незалежну оцінку в Державній системі випробувань сільгосптехніки, базовим підприємством якої є Державна наукова установа «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого» (Київська область, смт Дослідницьке). За її результатами зерносушарка «NoVaTor-15» (НВТ-50/2/1/2000-15) включена до державної програми відшкодувань вартості сільгосптехніки. Компенсація затрат становить 25%.

The article highlights the results of operational testing of the NoVaTor-15 shaft-type grain dryer (NVT-50/2/1/2000-15) as part of a grain drying complex. When the grain moisture content decreased from 26 to 16%, the dryer's productivity was 8.3 t/h, which corresponds to its passport data (not less than 7.5 t/h). For grain drying, the heat agent was supplied from a bioheat generator. The specific biofuel consumption was 3.5 kg per 1 tonne-percentage of dried grain. Labor costs for drying corn grain are 0.02 man-hours/tonne-percentage. Direct operating costs per 1 tonne-percentage amounted to 9.24 UAH. In the structure of direct operating costs, 66% are occupied by costs for electricity and production of heat agent. According to the results of testing, the NoVaTor-15 grain dryer is included in the state program for reimbursement of the cost of agricultural machinery.

Як тепла зима впливає на стан озимини? Рекомендації аграріям

Такої аномально теплої зими, як нинішня, українські аграрії, напевно, й не згадають. Як впливають такі метеоумови на зимівлю озимих культур та які наслідки матимемо для майбутнього врожаю? Які агротехнічні заходи допоможуть рослинам гідно зустріти весну після досить незвичайної перезимівлі?

Ці питання ми обговорили з Миколою Новохацьким, кандидатом сільськогосподарських наук, завідувачем відділу наукових досліджень та експертизи технологій для сільськогосподарського виробництва УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

— Пане Миколо, чи спостерігаєте Ви зміни перебігу фенологічних фаз у рослин через аномально теплу погоду?

— Звісно, озимина в цих умовах відчуває себе дискомфортно, оскільки не було достатньої кількості низьких мінусових температур для оптимального проходження процесів яровизації, які стимулювали б прискорення її розвитку і перехід до подальших фенологічних фаз.

Протягом періоду, який прийнято називати зимою, а в цьому році в нас такого періоду майже не було, озимі культури повинні знаходитися в стані спокою. Увійти вони в зиму мають, накопичивши достатню кількість цукрів, стосовно озимої пшениці – рослини повинні досягти фази кущення.

Враховуючи те, що минулої осені через мінімальну кількість опадів багатьом аграріям України довелося йти на значні ризики та суттєво затримати польові роботи, вловлюючи сприятливі погодні умови для сівби озимини, рослини входили в зимівлю у фазі повних сходів або ледь-ледь торкнувшись фази початку кущення.

— Які основні ризики для сільських культур спричиняє відсутність тривалих морозів?

— По-перше, аномальне тепло і відсутність морозів негативно позначаються на розвитку культур. Наприклад, посівам озимого ріпака потрібно 60-80 днів вегетації, щоб ця культура повноцінно увійшла в зимовий період. Дотримання цієї умови сприяє загартуванню рослин для подальшої перезимівлі та забезпечує утворення ними розетки в 6-10 листків. За пізніх термінів сівби та ще й на фоні про-



Відео з інтерв'ю



Стан посівів озимої пшениці за 17 сортами вітчизняної і зарубіжної селекції (станом на 30.01.2025 р.)

блемних погодних умов рослини ріпаку не встигають досягти цієї фази розвитку і у випадку зниження температури до 6-8 градусів морозу можуть загинути.

Аналогічна ситуація може скластися з озимою пшеницею: пізні сівба і поява сходів, недостатнє кущення рослин (1–2 стебла) і погано розвинута коренева система — все це ознаки незадовільного стану посівів і входження у зимовий період.

Слід також зазначити, що з кліматичними змінами виникає більшість додаткових проблем зі шкідниками та хворобами культур. Так, відсутність снігового покриву на полях, позитивні середньодобові температури повітря, наявність на поверхні поля великої кількості пожнивних решток створюють комфортні умови для розвитку мишоподібних гризунів, збереження інших шкідників і збудників хвороб. За таких умов на початку весняної вегетації рослини відразу піддаються впливу цих шкідників і патогенів. Тому потрібно обов'язково враховувати цей фактор і вже зараз планувати проведення робіт, пов'язаних із захистом рослин.

— Чи можна у зимовий період вносити препарати для захисту рослин?

— Ні, у зимовий період проводити такі роботи не можна, тому що фактично всі препарати, які використовуються для захисту рослин, працюють за середньодобових температур не нижче 12 градусів. Тому раджу дочекатися стабільно сприятливих температур і відразу розпочинати захист посівів.

— Який зараз стан озими на дослідних полях Інституту?

— Наразі стан вегетації культур свідчить про задовільні умови для їхньої перезимівлі.

Озима пшениця знаходиться в нормальному за густотою стані, особливо враховуючи те, що посіви були пізні, і ввійшла вона в зиму фактично до початку фази кущення. Приблизно в такому стані вона знаходиться і зараз. Однак досвід попередніх років свідчить, що погода може різ-

ко змінюватися в лютому-березні. Це може ускладнити для посівів стабільний перехід до весняного відновлення повноцінної вегетації, тому що рослини фактично не знаходяться в стані спокою і мають мінімальні запаси цукрів.

— Чи достатньо опадів отримують посіви озимих цієї зими?

— Критичним для стану озимих культур і для наступних ярих культур, що будуть висіянні, є запаси доступної вологи в ґрунті.

Починаючи з минулорічного збирання ранніх зернових культур і підготовки ґрунту під сівбу озимих культур, ми маємо до цього часу, включаючи осінньо-зимовий період, недостатню кількість опадів. За даними метеорологічних спостережень, у вересні та жовтні минулого року спостерігався стійкий дефіцит опадів. Лише в другій декаді листопаду пройшли ефективні дощі. У грудні в нашій зоні випало достатньо опадів (близько 90 міліметрів за середньобагаторічної норми 45-46 міліметрів), однак у січні фактично випала лише половина від середньобагаторічної норми опадів — у середньому за січень має бути 42-43 міліметри опадів, однак станом на 30 січня ми зафіксували загальну кількість опадів лише близько 16 міліметрів.

Тому, враховуючи цей фактор, необхідно всі майбутні агротехнічні заходи планувати, виходячи з того, що нам необхідно зберегти, утримати й раціонально використати вологу, яка нині є в ґрунті.

— Які агротехнічні заходи Ви порадите аграріям виконати навесні за наявних умов?

— Враховуючи нинішній стан озимих культур і стан площ, підготовлених під сівбу ярих культур, необхідно рекомендувати аграріям, які складатимуть план весняно-польових робіт і догляду за посівами, враховувати фактори, що лімітують рівень майбутньої врожайності. Це – перш за все волога!

Основні заходи повинні бути спрямовані саме на збереження й утримання, а за можливості – накопичення доступної вологи у ґрунті. Для цього обов'язково потрібно провести раннє весняне боронування, яке сприятиме збереженню вологи в ґрунті. Бажано теж провести боронування посівів озимини. Ми цим закриємо пори, зруйнуємо ґрунтову кірку та врятуємо, затримаємо ту вологу, яка накопичена ґрунтом, і цим значно допоможемо рослинам успішно розвиватися далі.

Багаторічний досвід свідчить, що верхній шар ґрунту доволі швидко пересихає, тому це також потрібно враховувати, плануючи заходи щодо основного внесення добрив у ґрунт.

Аграріям варто звернути увагу на різноманітні інноваційні підходи, наприклад, обробіток ґрунту за типом «strip til», ін'єкційне внесення рідких добрив і використання препаратів, які допомагають рослині отримати й використати наявні в ґрунті поживні речовини.

— Як відомо, правильно побудована сівозміна – запорука успішного ведення господарства і вирішення багатьох проблем щодо накопичення й поширення хвороб та шкідників, раціонального використання поживних речовин і вологи, покращення якості вирощеної продукції тощо. Миколо Леонідовичу, дайте рекомендації для аграріїв щодо стратегії формування сівозміни у 2025 році.

— Так, це досить важливе питання. Який же набір культур формувати? Звісно, ринкових запитів ніхто не відміняв. Також війна диктує нові реалії. Очевидно, що в новому сезоні більшість аграріїв внесуть корективи у свій бізнес. Головна стратегія сьогодні – не просто працювати, а й, за можливості, отримати прибуток.

Наразі потрібно орієнтуватися на те, що буде в попиті за кордоном, якими є ціни на готову продукцію та насіння там. Відомо, що наразі ліквідні культури – це кукурудза, соя,

соняшник. Однак я б радив також звернути увагу на культури, які формують урожай до настання височенних літніх температур і нестачі вологи. Це – зимуючий горох, озимий ріпак, озимий ячмінь. Для нашої зони, для зони Київщини, зимуючий горох і озимий ячмінь – культури малопоширені. Вони більше висіваються на півдні нашої країни, оскільки вразливі до дій низьких температур і гірше переносять зиму. Але якщо у нас зими будуть такі, які ми маємо нині, то тоді ці культури мають право на життя на наших полях.

— Чи досліджуєте Ви засоби для подолання рослинами негативів глобального потепління і змін клімату?

— УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого протягом багатьох років співпрацює з вітчизняними виробниками різноманітних препаратів, які допомагають рослинам долати стреси.

Основними негативними факторами, які впливають на рослини протягом періоду вегетації та можуть різко знизити врожайність, є температурний стрес і нестача вологи. Для захисту від цих чинників є цілий спектр препаратів, створених на натуральній біологічній основі, які доцільно використовувати на посівах і поєднувати зі звичними технологічними прийомами. Так, наприклад, є спектр мікробних препаратів, які допомагають рослині взяти з ґрунту елементи живлення, що знаходяться в недоступному стані, тобто переводять із нерухомих форм у рухомі, дають змогу зменшити споживання води та захищають від температурного шоку. Водночас є препарати, які регулюють роботу листового апарату рослин, протидіють високим температурам і низькій вологості повітря.

До речі, наразі є дуже актуальним вирощування екологічно чистої органічної продукції. В органічному землеробстві дуже жорсткі вимоги до використання різноманітних засобів хімічного походження штучно створеними людиною. Давайте разом вирощувати те, що ми можемо споживати без шкоди для нас, для оточуючого середовища, для рослин і для ґрунту!

*Розмову вела
Оксана Литовченко*

Технологічні засоби регулювання якості зерна та зернової продуктивності посівів ячменю ярого

Новохацький М., канд. с.-г. наук, доц., **Майданович Н.**, канд. геогр. наук
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті висвітлені результати польових досліджень щодо ефективності застосування стимулюючих речовин і різних систем обробітку ґрунту в технології вирощування ячменю ярого за різних способів основного обробітку ґрунту в умовах Лісостепу України.

Ячмінь ярий здавна належить до однієї з найважливіших зернових культур в Україні та світі. Його зерно широко застосовується у харчовій промисловості для виробництва круп, борошна, солоду тощо та як високоякісний корм у тваринництві. Саме ячмінь є ключовою сировиною для пивоваріння, тому питання підвищення врожайності й покращення біохімічних властивостей зерна завжди актуальне.

Останніми роками особливої актуальності в землеробстві набули два напрями: раціональні системи обробітку ґрунту та впровадження біологічних стимуляторів росту рослин. Перший

напрямок зумовлений пошуком методів, які могли б заощаджувати ресурси, зберігати структуру й родючість ґрунту, а також зменшувати його деградацію. Другий – продиктований прагненням у досить складних кліматичних умовах досягати стабільно високих урожаїв і покращувати якість зерна без надмірного використання хімічних засобів.

Науковці звертають увагу, що навіть за достатньої кількості добрив і вологи надмірно активний механічний вплив може знижувати природну структурність ґрунту та збіднювати його біоту. Водночас надто щадний обробіток, якщо його проводити без урахування бур'яно-

вого фону або рівня ущільнення, може призвести до надмірного поширення кореневищних і коренепаросткових бур'янів і ряду інших негативних явищ. Є дані, що чимало господарств успішно реалізують підхід, коли традиційна глибока оранка застосовується періодично, а частіше використовується мілке рихлення чи мульчування залежно від стану поля та наявних ресурсів.

Паралельно з цим аграрії дедалі більше зацікавлені в рістрегулюючих препаратах біологічного походження, оскільки вони допомагають рослинам краще переносити стреси (посухи, різкі коливання температури, впливу пестицидів тощо) і забезпечують більш повне елементів живлення. Для ячменю це є актуальним у зв'язку з його відносно коротким періодом вегетації. Якщо рослина пропускає оптимальний для закладання врожаю час і зазнає стресу, це може значно знизити продуктивність культури.

ПІДХОДИ ДО СИСТЕМИ ОБРОБІТКИ ҐРУНТУ: від оранки до міні-тіл

Найдавнішим і досі поширеним методом основного обробітку ґрунту є традиційна оранка з оборотом пласта на глибину 20-22 см. Такий спосіб добре перемішує і загортає поживні рештки, що може бути зручно для боротьби з бур'янами та падалицею, однак потребує багато палива і часто порушує природну структуру орного шару.

На противагу цьому консервувальна система, по суті, передбачає більш ощадне ставлення до ґрунту й переважно реалізується через безполицевий обробіток (чизелювання). Тут частина решток (до половини) лишається на поверхні, що поліпшує утримання вологи та зменшує ризик вітрової ерозії. Мульчувальна система йде ще далі: у ній значна частина решток (не менше 30%) залишається на поверхні, а глибина обробітку невелика (10-12 см) і здійснюється здебільшого дисковими знаряддями. Вважається, що шар мульчі на поверхні захищає ґрунт від пересихання й різких перепадів температур, дає змогу корисним мікроорганізмам ефективніше функціонувати у верхніх горизонтах.

Нарешті, система міні-тіл (або мінімальна) передбачає тільки поверхневий обробіток саме на глибину загортання насіння. Поживні рештки при цьому майже не загортаються в орний шар і лишаються як природна мульча. Такий підхід – найбільш ощадливий за

енерговитратами, однак потребує ретельного менеджменту бур'янів і пильного контролю за станом ґрунту. Якщо є надто багато багаторічних бур'янів або хвороб, або поле має значні нерівності, його ефективність може знижуватися.

ЧОМУ БІОСТИМУЛЯТОРИ КОРИСНІ ДЛЯ ЯЧМЕНЮ?

Серед зернових культур ячмінь вирізняється відносно швидким розвитком. Це означає, що від початку кущення до виходу в трубку проходить відносно мало часу, а будь-які стреси чи затримки засвоєння поживних елементів можуть призвести до зменшення кількості продуктивних стебел або зниження маси 1000 зерен.

Біостимулятори, які застосовувалися у дослідженнях, містять комплекс корисних речовин і мікроорганізмів: гумінові речовини, біоактиватори, інші препарати, які сприяють:

- зміцненню кореневої системи,
- підвищенню толерантності до посухи,
- покращенню фотосинтетичної активності,
- більш повному засвоєнню мінеральних добрив,
- частковому захисту від шкідливих мікроорганізмів.

Частина цих препаратів застосовується під час передпосівної обробки насіння, оскільки це один із дієвих способів забезпечити початкову стійкість сходів. Окремі – у період кущення та на початку фази виходу колоса, коли рослина закладає та формує елементи врожайності.

СУТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ЧОРНОЗЕМІ ЛІСОСТЕПУ

Польові досліді проводилися в Білоцерківському районі Київщини на чорноземі типовому малогумусному. Для ячменю цей тип ґрунту є сприятливим, однак за посушливих періодів у літній час виникає ризик недостатньої кількості вологи для оптимального наливу зерна.

Було виділено чотири варіанти, де застосовувалися різні системи основного обробітку ґрунту (традиційна, консервувальна, мульчувальна й міні-тіл). За кожен варіант обробітку ґрунту було накладено варіанти із застосуванням рістрегулюючих речовин (дослід) і без них (контроль). Частина ділянок залишалася

без застосування біопрепаратів, водночас на інших застосовувалися комплекс стимуляторів згідно з конкретною схемою.

Препарати на дослідних варіантах використовувалися тричі:

- при протруєнні насіння перед сівбою;
- у фазу кущення;
- у фазу прапорцевого листка.

У фазі повної стиглості зерна проводився відбір пробних снопів для визначення біологічної врожайності та її структури (висоти рослин, кількості продуктивних стебел, маси зерна з колоса, маси 1000 зерен тощо). Також аналізувався фізико-хімічний склад зерна: вміст білка, жиру, клітковини, золи, вологи.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ: врожайність і біометричні показники ячменю

Досліди показали, що за відсутності біопрепаратів (контрольні варіанти) кращою для ячменю загалом виявилася традиційна система – оранка. Вона дала змогу отримати найвищу біологічну врожайність. Це узгоджується з багаторічною практикою: оранка забезпечує швидке знищення бур'янів, аерацію орного шару й рівномірне загортання решток.

Однак там, де застосовувалися біостимулятори, ситуація трохи змінилася. Найвище зростання врожайності спостерігалось на варіантах із консервувальною (чизельною) та мульчувальною системами, коли частина рослинних решток залишалася на поверхні, покращуючи збереження вологи й стимулюючи перебіг мікробіологічних процесів у верхніх шарах ґрунту. Біопрепарати, які допомагали сході й молодим рослинам ефективно розвиватися, найповніше реалізували свій потенціал саме за таких умов.

Зростала висота рослин (рис. 1), довжина колоса, і, що найважливі-

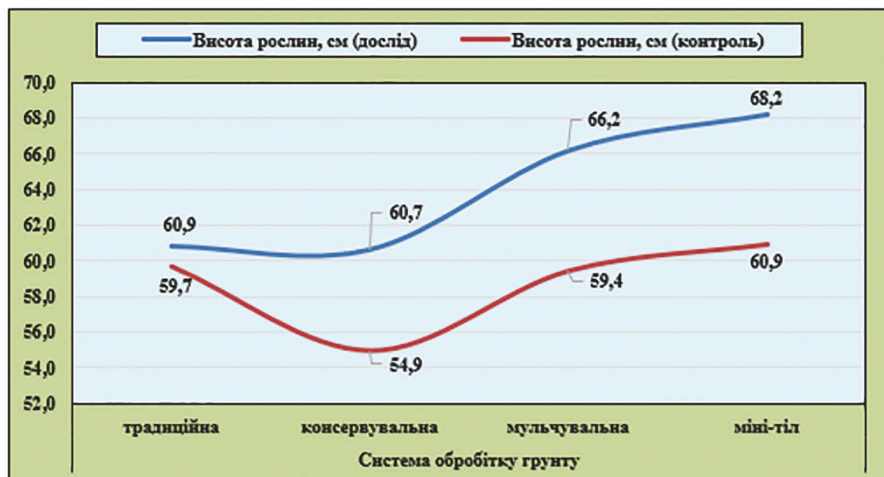


Рисунок 1 – Зміна висоти рослин у фітоценозах ячменю ярого залежно від системи основного обробітку ґрунту та застосування біопрепаратів

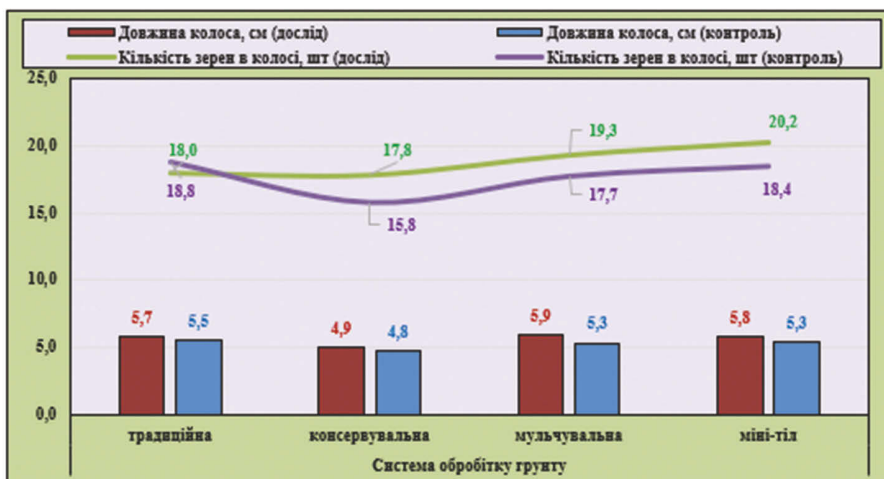


Рисунок 2 – Вплив системи основного обробітку ґрунту і біопрепаратів на зміну довжини й озерненості колоса у рослин ячменю ярого

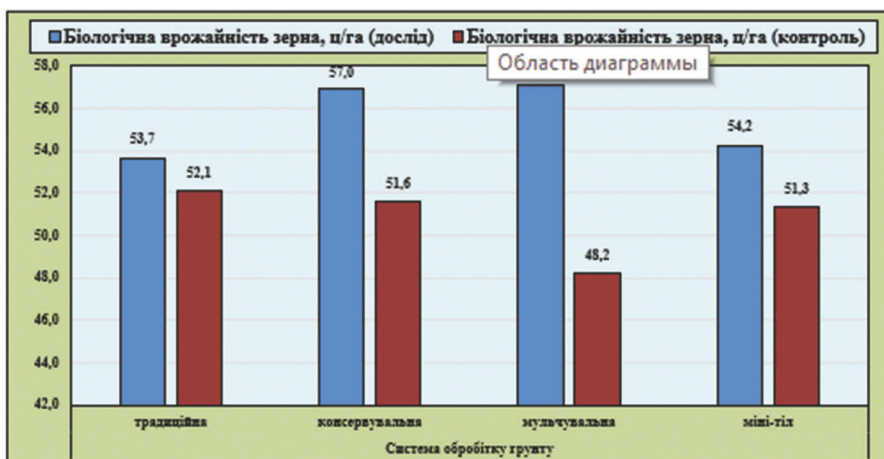


Рисунок 3 – Залежність рівня біологічного врожаю зерна ячменю ярого від системи основного обробітку ґрунту та застосування біопрепаратів

ше, маса зерна з одного колоса та кількість зерен у колосі (рис. 2). Чимало дослідників вважають останній показник найголовнішим для загальної врожайності (рис. 3).

Щодо густоти стояння рослин і продуктивної кущистості виявилось, що вони дуже залежать від якісного обробітку ґрунту. Традиційна оранка, як правило, забезпечує більш розпушений шар на момент сівби, тож на початкових етапах рослини мають кращий контакт із ґрунтом. Однак із застосуванням стимуляторів різниця між рослинами за різних систем основного обробітку ґрунту може зменшуватися або навіть зникати.

ЯК ЗМІНИЛАСЯ ЯКІСТЬ ЗЕРНА?

Фізико-хімічний аналіз показав, що зерно містило в середньому близько 12-13% білка, 2% жиру та майже 5% клітковини, хоча ці цифри коливалися залежно від поєднання факторів. Застосування біопрепаратів позитивно впливало на вміст білка, збільшуючи його частку в зерні (коефіцієнт кореляції – слабкий прямий). Це важливо для тих, хто орієнтується на вирощування фуражного ячменю з підвищеним вмістом протеїну.

Виявилось також, що оранка інколи негативно впливає на вміст білка і жиру порівняно з менш глибокими способами обробітку ґрунту. Водночас не слід забувати, що кожне господарство має свої умови. Якщо в конкретному полі надто багато бур'янів або є проблеми з ущільненням, мілкий обробіток може спрацювати не так ефективно.

ПОРІВНЯННЯ З МІЖНАРОДНИМИ ДОСЛІДЖЕННЯМИ

У світі немає одностайної думки щодо того, яка система обробітку є найефективнішою. У багатьох дослідках полицева оранка дає вищі врожаї, коли йдеться про інтенсивне землеробство в умовах достатнього стабільного зволоження і регулярними внесеннями добрив. Однак у регіонах із частими засухами та ризиком ерозії кращими можуть виявлятися технології з мінімальним порушенням ґрунту, зокрема мульчування та пряма сівба.

Аналогічні відмінності стосуються і ролі біопрепаратів. У районах, де ґрунт бідний на органіку й часто переживає стресові умови (різкі перепади температур, нестачу вологи), ефект від біостимуляторів є особливо поміт-

ним. Там, де клімат помірно вологий, а ґрунти родючі, іноді не помітно істотних переваг від внесення стимуляторів, якщо без них уже досягнуто оптимальної продуктивності.

ПРАКТИЧНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Досвід, здобутий на чорноземах Лісостепу, свідчить, що найбільший приріст урожайності ячменю ярого отримують там, де поєднуються ефективні системи обробітку ґрунту із застосуванням стимулювальних речовин. Якщо відмовитися від біопрепаратів, часто найкращий результат дає традиційна оранка. Однак додавання біологічних стимуляторів на варіантах із ощадливішим обробітком може перевершувати традиційну систему й, до того ж, забезпечувати кращі показники вмісту білка й жиру.

Перед впровадженням нових методів обробітку ґрунту варто враховувати такі чинники:

1 **Забур'яненість поля і тип домінуючих бур'янів.**

Якщо вони кореневищні та коренепаросткові, глибоке механічне руйнування може бути бажаним, а за мульчування чи поверхневого обробітку ґрунту потрібно підвищувати хімічний контроль;

2 **Наявність технічних ресурсів (чизелі, дискові знаряддя, агрегати для смугового обробітку).**

Мульчування буде доцільним тоді, коли господарство має змогу якісно подрібнити й розподілити пожнивні рештки на поверхні поля;

3 **Умови вологості.**

Якщо спостерігається дефіцит вологи, мульчування й мінімальна система допомагають краще її накопичувати та утримувати. Якщо ж ґрунт часто перезволожений, інколи доводиться вдаватися до періодичного глибокого рихлення, щоб забезпечити дренаж;

4 **Якість і ціна біопрепаратів.**

Важливо обирати тільки ті, що мають перевірену ефективність, і дотримуватися рекомендованих термінів внесення.

Для ячменю ярого ефективним є поєднання передпосівної обробки насіння зі стимулюючими препаратами і подальшого їхнього внесення у період вегетації. Саме коли рослини закладають основні елементи структури врожаю, додаткова стимуляція може посилити продукційні процеси і збільшити врожайність.

Питання, яка саме система обробітку – традиційна, консервувальна, мульчувальна чи мінімальна – є найкращою, не має універсальної відповіді. Кожне поле має власні параметри родючості, структури, забезпеченості вологою та ступеня засміченості. У різні роки за різних погодних умов результати можуть відрізнятися. Однак загальна тенденція, простежена у багатьох наукових роботах, свідчить, що агротехнічні прийоми зі збереженням на поверхні ґрунту решток і продуманим керуванням бур'янами краще відповідають завданням збереження родючості й біорізноманіття. Якщо при цьому ще й правильно вносити стимулятори (передпосівна обробка насіння, фоліарні підживлення), вигода може бути цілком відчутною.

Підсумовуючи, зазначимо, що для успішного вирощування ячменю ярого рекомендується:

- планувати систему обробітку, орієнтуючись на реальний стан поля (вид бур'янів, ущільнення, вологозабезпечення);
- не нехтувати мульчуванням і частковим збереженням пожнивних решток, щоб підтримувати збільшення вмісту органіки у верхніх шарах і зберігати вологу;
- використовувати стимулювальні речовини, які довели ефективність за аналогічних ґрунтово-кліматичних умов;
- у перспективі переходити до комбінованих систем обробітку ґрунту, періодично застосовуючи полицеву оранку чи глибоке рихлення на проблемних полях і підтримуючи практику ощадливого розпушення.

Саме такий диференційований підхід дає змогу враховувати і природні особливості, й економічну доцільність, водночас, зменшувати стресове навантаження на агроєкосистему. Ячмінь ярий цілком пристосований до того, щоб демонструвати високі результати навіть у мінливих кліматичних умовах, за умови, що всі складники технології – обробіток ґрунту, захист від бур'янів і шкідників, живлення та біостимуляція – перебувають у розумній рівновазі.

Тож агровиробникам варто активніше звертати увагу на технології, які зберігають родючість ґрунту й дають гнучкість у відповідь на непередбачувані погодні умови. Ячмінь як одна з універсальних культур особливо відчутно реагує на якість передпосівної підготовки й стимуляцію росту. Саме завдяки таким підходам можна домогтися більшої стабільності в агровиробництві та вирощувати зерно з кращими показниками, що користується попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

The article highlights the results of field research on the effectiveness of the use of stimulating substances and various tillage systems in the technology of growing spring barley using various methods of basic tillage in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.



ДЕНЬ ПОЛЯ

AGRO

Challenge

ДЕМО ПОКАЗ

21-22 травня 2025

Київська область, село Дослідницьке.

powered by **AGRO TEAM expo**

За підтримки:

- МІНІСТЕРСТВА АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
- КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
- УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Апібудиночок – гармонія природи, здоров'я та бізнесу

Безпалий Іван, канд. с.г. наук,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У сучасному світі, де люди все більше піклуються про своє здоров'я та шукають гармонію з природою, з'являються інноваційні рішення, які об'єднують традиції знання в галузі бджільництва з сучасними підходами до оздоровлення. Одним із таких рішень є використання апібудиночка – маленької споруди, побудованої безпосередньо на пасіці, що є не лише майданчиком для апітерапії, а й перспективним об'єктом зеленого туризму та додатковим джерелом доходу пасічника. Апібудиночки можуть бути різних розмірів – від невеликих хатинок до просторих оздоровчих комплексів, які можуть приймати відвідувачів у будь-яку пору року.

Апітерапія в сучасному вимірі

Апітерапія, або лікування продуктами бджільництва, має тисячолітню популярність завдяки своїм натуральним цілющим властивостям. Вона включає в себе використання меду, прополісу, квіткового пилку, перги, маточного молочка, воску, отрути й підмору бджіл і навіть повітря з вулика. Ці природні компоненти мають протизапальні, імуномодуючі, антибактеріальні та відновлювальні властивості.

Природні аромати пилку, прополісу, меду та навіть саме гудіння бджіл створюють особливу атмосферу, що сприяє релаксації та зміцненню організму. Доведено, що перебування в апібудиночку впливає на зниження стресу, нормалізацію кров'яного тиску, покращує роботу дихальної системи та якість сну. Біофізичний контакт із живою природою дарує відчуття гармонії та оновлення, а мікровібрація бджолиних крил позитивно позначається на нервовій системі.

Окрім того, лікувальний ефект посилюється завдяки вдиханню парів ефірних масел, що виділяються продуктами бджільництва, і насиченню організму корисними мікроелементами та біологічно активними речовинами. Регулярне відвідування апібудиночка може допомогти у лікуванні бронхіальної астми, хронічного бронхіту, алергічних реакцій, неврозів і загальної перевтоми організму.

Вплив на ментальне здоров'я воїнів і людей, які постраждали внаслідок війни

Військові дії залишають значний психологічний слід на тих, хто брав у них участь, а також на цивільних, які пережили втрату, евакуацію чи перебували в умовах постійного стресу. Апібудиночок може стати місцем відновлення для ветеранів, військовослужбовців та осіб, які зазнали психологічних травм унаслідок війни.

Перебування у такому будиночку сприяє зменшенню рівня тривожності та депресії завдяки впливу природних компонентів бджільництва, спокійній атмосфері й ефекту звукової терапії через гудіння бджіл. Апітерапія може стати додатковим методом реабілітації для людей із посттравматичним стресовим розладом (ПТСР), допомогти їм адаптуватися до мирного життя та покращити психоемоційний стан.

Також такі проекти можуть стати частиною програм соціальної адаптації та психологічної допомоги, які підтримуються державни-



Рисунок 1 – Апібудинок



ми та волонтерськими ініціативами. Організація спеціальних реабілітаційних турів для ветеранів і переселенців може стати ще одним важливим напрямом розвитку апітерапії та зеленого туризму в Україні.

Нові горизонти для пасічників

Для сучасних пасічників апібудиночок відкриває унікальні можливості диверсифікації бізнесу. Традиційне бджільництво, окрім виробництва меду та інших продуктів, тепер може стати основою для створення додаткового прибуткового напрямку.

Облаштування апібудиночок дає змогу залучати туристів, охочих ознайомитися з процесами пасіки, які можуть спробувати на власному досвіді терапевтичні процедури. Окрім продажу меду, можливі послуги апітерапії, дегустації медових продуктів, проведення освітніх екскурсій, майстер-класів із догляду за бджолами та виготовлення натуральної косметики. Деякі пасічники також пропонують індивідуальні програми реабілітації для людей, які страждають від хронічних захворювань.

Таке рішення не лише збільшує дохід пасічника, але й сприяє збереженню та популяризації традиційного ремесла. Пасіка може стати справжнім центром культурного й оздоровчого життя регіону, а також туристичною візитівкою для місцевих громад. Окрім того, це можливість для створення партнерств із місцевими готелями, ресторанами та туристичними агенціями, що значно розширює аудиторію потенційних відвідувачів.

Апібудинок як об'єкт зеленого туризму

Зелений туризм стає дедалі популярнішим серед міських жителів, які прагнуть втекти від шуму та метушні сучасного життя. Апібудинки, розташовані серед мальовничих ландшафтів, стають справжньою окрасою регіону.

Туристи мають змогу не лише насолодитися чистим повітрям і живописними краєвидами, але й долучитися до традиційних майстер-класів із бджільництва, дізнатися про секрети виготовлення меду та інших продуктів, а також відчути на собі ефект апітерапії. Відвідувачі можуть розміщуватися у спеціальних кімнатах, де встановлені ліжка

над вуликами, що забезпечує максимальний контакт із бджолами через мікровібрації та фітонциди.

Погляд у майбутнє

Інноваційні проекти, що поєднують апітерапію, додатковий прибуток для пасічників і зелений туризм, мають значний потенціал. Вони реагують на сучасні потреби суспільства у здоровому способі життя, зберігають традиції та мають екологічну відповідальність.

Таким чином, упровадження апібудиночок у практику пасічників – це не лише інноваційний крок у бджільництві, а й важливий елемент сталого розвитку сільських територій, який відкриває нові можливості для оздоровлення, навчання та туризму. Цей сучасний підхід демонструє, як традиційне ремесло може вдало адаптуватися до викликів сучасності, створюючи майданчик для нових бізнес-ідей і сприяючи здоров'ю кожного, хто шукає гармонії з природою.

In the modern world, where people are increasingly concerned about their health and seek harmony with nature, innovative solutions are emerging that combine the traditions of beekeeping knowledge with modern approaches to health care. One such solution is the use of an apiary - a small structure built directly on the apiary, which is not only a site for apitherapy, but also a promising object of green tourism and an additional source of income for the beekeeper. Apiaries can be of various sizes - from small huts to spacious health complexes that can receive visitors at any time of the year.



ТОВ «КРАСНЯНСЬКЕ СП «АГРОМАШ»



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 2,5 м до 7,2 м

Борона дискова важка причіпна БДВП-6,3
з приковуальним котком



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 4 м до 8 м

Борона дискова легка причіпна БДЛП-8,0
з хвилястим диском



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 4 м до 11 м

Культиватор К-11



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 4 м до 6 м

Культиватор дисковий КД-6 з котком
"Колісниця"



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 1,5 м до 4 м

Чизель глибокорозпушувач ЧГ-4 В
(двурядний)



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 3 м до 7 м

Борона дискова важка причіпна
БДВП-4,2-01



МОДЕЛЬНИЙ РЯД
від 2 м до 10 м

Дископак Д-8



Диско-чизель ЧГ-4,5

Підприємство пропонує ґрунтообробну техніку для малих фермерських господарств, а також виготовляє в серійному виробництві важкі дискові борони (в транспортному положенні 3 м), що відповідає європейським вимогам щодо транспортування

ГАРАНТІЯ



СЕРВІС



ЗАПЧАСТИНИ



23342, Україна,
Вінницька обл.,
Вінницький р-н,
с. Красне, вул. Д. Нечая, 2



моб. тел.: +38(050) 461 16 85
+38 (067) 430 79 39



www.krasnagromash.vn.ua



e-mail: agromash.krasne@ukr.net