

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

№1 (126) / березень / 2023

ТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АПК

14
стор.

Що за «звір»
NEXAT?



АКТУАЛЬНЕ
У ЦЬОМУ НОМЕРІ:

Техніка і обладнання
для АПК

16
стор.

Дослідження
за актуальними
проблемами АПК

19
стор.

ФОКУС-ТЕСТИ

46
стор.



ТРАКТОРИ «MAHINDRA» –
надійний помічник аграрія



ТЕПЛООБМІННИКИ ПОВІТРЯНІ
ВЕРТИКАЛЬНІ СЕРІЇ «КПП»



Машина для внесення рідких
добрив «DRAGON 6000»

Передплатний індекс: 49059

Щоквартальник, заснований: вересень 2009 р.

Свідцтво про державну реєстрацію:

серія KB № 15495-4067P від 18.08.2009 р.

Видається за інформаційної підтримки

Міністерства аграрної політики та

продовольства України, Національної академії
аграрних наук України і НУБІП України

Засновники:

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

Редакційна рада:

Голова редакційної ради

Дмитрасевич Маркіян, заступник Міністра аграрної політики та продовольства України

Головний редактор Халін Станіслав, канд. екон. наук,

Гайдай Тетяна, канд. техн. наук,

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

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

Яловега Степан, інженер

Редакційна колегія:

Баранов Георгій, д-р техн. наук, професор

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

Братішко Вячеслав, д-р техн. наук, доцент

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

Войтов Віктор, д-р техн. наук, професор

Ветохін Володимир, д-р техн. наук, професор

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

академік НААНУ,

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

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

академік НААНУ

Майданович Надія, канд. геогр. наук

Маларчук Володимир, канд. с.-г. наук

Маларчук Микола, д-р с.-г. наук

Михайлович Ярослав, канд. техн. наук, професор

Лебедев Сергій, канд. техн. наук

Лебедев Анатолій, д-р техн. наук, професор

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

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

академік Національної академії пед. наук України

Павлишин Микола, д-р техн. наук, професор

Погорілий Віктор, інженер

Ревенко Іван, д-р техн. наук, професор

Роговський Іван, д-р техн. наук, доцент

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

академік НААНУ,

Рубльов Владислав, д-р техн. наук, професор

Сало Ярослав, інженер

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

академік НААНУ,

Шевченко Ігор, д-р с.-г. наук Польщі,

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

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

Верстка та дизайн:

Литовченко Оксана

Літературний редактор:

Біліченко Алла

Видавець:

ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

код ЄДРПОУ 04604309

Адреса редакції журналу:

08654, Київська обл., Білоцерківський р-н,

смт Дослідницьке, вул. Інженерна, 5

Тел: (044) 290-43-49

E-mail: tetainform@ukr.net

http://www.ndipvt.com.ua

Затверджено до видання Вченою радою

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

(протокол № 5 від 23.12.2022 р.)

Підписано до друку 28.02.2023 р.

Наклад 5000 примірників



**УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого
ПРОПОНУЄ!**



Колектив авторів:
Смоляр В. І.,
Халін С. В.,
Постельга С. С.,
Бабинець Т. Л.,
Погорілий В. В.,
Новохацький М. Л.



**МАШИНИ
ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА
ТА ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ**



**НОВЕ
ВИДАННЯ!**

**Оновлення серії
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА – ХХІ:
моніторинг, випробування, прогнозування**

Машины для тваринництва та заготівлі кормів (монографія)

Це повністю оновлене та доповнене видання, де викладено результати досліджень УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого за проблематикою стану ринку та прогнозування технічного забезпечення АПК України машинами для тваринництва та заготівлі кормів.

Розглянуто заходи державної регуляторної політики щодо розвитку тваринництва в Україні.

Особлива увага приділена технологічним вимогам з урахуванням нормативів Європейського Союзу до механізації скотарства, свинарства, вівчарства, птахівництва та заготівлі сіна, сінажу, силосу.

Родзинкою видання є огляд систематизації технічних засобів як фрагмента реєстру.

Ретельно досліджений вплив зміни структури господарств у контексті наповнення ринку технікою, зокрема з погляду прогнозу технічного забезпечення АПК України машинами для тваринництва і заготівлі кормів.

**З питань придбання звертатися
в УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого:
0 (44) 290-43-49, tetainform@ukr.net
http://www.ndipvt.com.ua**

Зміст

НОВИНИ АПК

Сторінка Міністерства аграрної політики та продовольства України	4
--	---

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

Халін С., Цема Т., Афанасьєва С. Оновлення технічного законодавства України в секторі сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів	7
Погорілий В., Литовченко О. Що за «звір» Nexat?	14
Лебедев С., Коробко А., Козлов Ю. Трактори «Mahindra» – надійний помічник аграрія	16

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА АКТУАЛЬНИМИ ПРОБЛЕМАМИ АПК

Халін С., Занько М. Теплообмінники повітряні вертикальні серії «КПП»	19
Майданович Н. Оцінка точності прогнозів урожайності, виконаних в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого	24

Халін С., Шустік Л., Степченко С., Сидоренко С. Дослідження проблеми забруднення та руйнування ґрунтів хімічними речовинами і механічними уламками внаслідок ведення бойових дій на території України	26
--	----

НАУКОВО-ПРОПАГАНДИСТСЬКІ ЗАХОДИ

Халін С., Смоляр В. На виставці інновацій у тваринництві «Euro Tier-2022»	33
Шустік Л., Пономар Ю. «EIMA International-2022» - міжнародна виставка техніки для сільського господарства та садівництва в Італії. Світовий досвід, інновації та перспективи	37

ФОКУС-ТЕСТИ

Якість підґрунтового внесення мінеральних добрив. Багатофункційний бункер (модуль) МВ-5 із серійним глибокорозпушувачем ЧГ-3 на підґрунтового внесенні мінеральних добрив	44
Якість виконання технологічного процесу при внесенні карбамідно-аміачної суміші (КАС). Машина для внесення рідких добрив «DRAGON 6000»	46

Contents

NEWS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Page of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine	4
---	---

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

Khalin S., Tsema S., Avanasieva S. Update of the technical legislation of Ukraine in the sector of agricultural and forestry vehicles	7
Pohorilyi V., Litovchenko O. What a «beast» is Nexat?	14
Lebedev S., Korobko A., Kozlov U. «Mahindra» tractors are a reliable assistant to the farmer	16

RESEARCH ON CURRENT PROBLEMS OF AIC

Khalin S., Zan'ko M. Vertical air heat exchangers of KPP series	19
Maidanovich N. Evaluation of the accuracy of yield forecasts made in L. Pohorilyi UkrNIIPVT	24
Khalin S., Shustik L., Stepchenko S., Sidorenko S. Study of the problem of pollution and destruction	

of soils by chemicals and mechanical debris as a result of combat operations on the territory of Ukraine	26
--	----

SCIENTIFIC-PROMOTIONAL EVENTS

Khalin S., Smolyar V. At the exhibition of innovations in animal husbandry «Euro Tier-2022»	33
Shustik L., Ponomar U. «EIMA International-2022» is an international exhibition of machinery for agriculture and horticulture in Italy. World experience, innovations and prospects	37

FOCUS TESTS

The quality of subsoil application of mineral fertilizers. Multifunctional bunker (module) MV-5 with serial subsoiler ChG-3 for subsoil application of mineral fertilizers	44
The quality of the technological process when introducing a carbamide-ammonia mixture (UAN). Machine for applying liquid fertilizer «DRAGON 6000»	46

Сторінка Міністерства аграрної політики та продовольства України

МИКОЛА СОЛЬСЬКИЙ НАЗВАВ КЛЮЧОВІ ПРОГРАМИ ПІДТРИМКИ АГРОСЕКТОРУ У 2023 РОЦІ



Нещодавно у Верховній Раді відбулися комітетські слухання щодо підтримки агросектору в 2023 році. В обговоренні взяло участь керівництво Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства еконо-

міки та профільні асоціації.

Міністр аграрної політики та продовольства України Микола Сольський наголосив, що цього року вся підтримка агросектору спрямована на покращення ліквідності аграріїв. Відповідно, буде продовжено низку програм, які успішно себе зарекомендували в минулому році. Зокрема, знову діятиме програма дотацій від ЄС для малих фермерів, які утримують до 100 корів або мають в обробітку від 1 до 120 га.

«Ця програма працюватиме через платформу Державного аграрного реєстру. Торік Світовий банк виділив на неї 50 млн євро. Цього року суму збільшено до 80 млн доларів. Також ми пролонгуємо кредитну програму 5-7-9, яка успішно себе зарекомендувала. Кожен третій аграрій скористався нею через її швидкість і зручність. Це будуть 70 млрд грн нових кредитів під 50% державних гарантій. Важливо, що ми знайшли гроші на компенсацію відсотків за цією програмою, нам допоможе Світовий банк. Сподіваємося, що програма запуститься раніше, ніж минулого року», - зазначив Микола Сольський.

Він додав, що цього року запрацює Фонд часткового гарантування. Це буде додаткове забезпечення під отримання кредиту. Йдеться про 720 млн грн від держави та Світового банку. Кошти будуть доступні для тих, хто має в обробітку до 500 га. Також продовжуватиметься програма зі створення садів і теплиць.

Микола Сольський наголосив, що будуть і нові програми, зокрема від Європейського інвестиційного банку в рамках забезпечення агрокредитів. Окрім цього, будуть виділені кошти в розмірі по \$50 млн для підтримки агропереробки, а також розвитку виробництва біометану та біоетанолу.

Міністр резюмував, що в цілому підтримка агросектору в 2023-му році має бути кращою, ніж

це було минулого року. Він подякував усім міжнародним партнерам, які допомагали і продовжують підтримувати Україну та українських аграріїв. Це, зокрема, Світовий банк, FAO, USAID, Європейський інвестиційний банк, Європейський Союз, уряди Канади, Німеччини та інші країни.

Профільні асоціації взяли активну участь у дискусії й висловили свої бачення щодо ключових моментів підтримки аграріїв та профільних агрогалузей. Зокрема, було наголошено на першочерговій необхідності розмінувань територій, які перебували під тимчасовою окупацією, та підтримки саме тих аграріїв, які залишаються працювати на цих землях.

РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ: БАР'ЄРИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ



Для України розвиток біоенергетики є одним із стратегічних напрямків роботи в агросекторі. Про це під час загальних зборів Біоенергетичної асоціації України зазначив заступник Міністра аграрної

політики та продовольства України Віталій Головня.

В онлайн нараді також взяли участь народний депутат України Андрій Жупанин, Голова Держенергоефективності Валерій Безус, представники Міністерства енергетики України та БАУ.

«Україна має високий потенціал сировини для біоенергетики, 80-90% якої можуть надавати саме аграрії. Ми готові долучатися до ініціатив «UABIO», оскільки вони сприяють розвитку аграрної галузі, зокрема допомагають у переробці, зменшенні навантаження на логістику, а також у створенні додаткової вартості», - наголосив заступник Міністра аграрної політики та продовольства Віталій Головня

Голова правління Біоенергетичної асоціації України Георгій Гелетука виступив із презентацією «Розвиток біоенергетики у ЄС. Бар'єри для розвитку біоенергетики в Україні», у межах якої відбулася плідна дискусія.

«ЄС робить серйозну ставку на біоенергетику, це підтверджує офіційна аналітика. Частка біоенергетики серед усіх ВДЕ у Європі - 58%. В Україні ж за останнім енергетичним балансом - 78%», — зазначив він.

Голова Держенергоефективності Валерій Безус

підкреслив, що, незважаючи на війну, Україна запустила створений реєстр біометану.

«Ми продовжуємо працювати над ним, щоб створити високорівневе IT-рішення. Я впевнений, що протягом 2023 року ми будемо мати високо-класне сучасне IT-рішення щодо реєстру біометану, з яким буде зручно працювати усім стейкхолдерам, виробникам, потенційним набувачам, користувачам, передавачам гарантій. Паралельно ми вестимемо перемовини з європейськими майданчиками щодо визнання цих гарантій і синхронізації реєстру в роботі з можливостями експорту гарантій походження» - наголосив він.

Окрім того, Голова Держенергоефективності зазначив, що Агентство активно працює у сегменті твердих біопалив і відстоює законопроект щодо нульової ставки на викиди CO₂.

Також розроблено проект закону щодо змін до ст. 20 закону про теплозабезпечення, з метою врегулювання норми прив'язки до середньозважених тарифів. Це дасть змогу виробникам теплової енергії з використанням альтернативних видів палива обирати економічно обґрунтовані тарифи.

ВІДНОВЛЕННЯ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ ТА СТРАТЕГІЮ ЇЇ РОЗВИТКУ ОБГОВОРILI НА НАРАДІ ПІД ГОЛОВУВАННЯМ МИКОЛИ СОЛЬСЬКОГО



Нагальні питання поточного стану та перспективи розвитку молочної галузі України обговорено на нараді керівництва Міністерства аграрної політики та

продовольства України під головуванням Міністра Миколи Сольського з представниками Співки молочних підприємств.

Учасники наради констатували падіння споживання молочної продукції у 2022 році через об'єктивні причини. Галузь суттєво постраждала у зв'язку з війною, зменшилося поголів'я, відповідно, й обсяги продукції на ринку.

Микола Сольський підкреслив, що для відновлення галузі та створення сприятливих умов для її розвитку необхідна реалізація конкретних практичних кроків. Під час зустрічі учасники обговорили можливість зниження ставки ПДВ для молочної продукції та удосконалення законодавства України. Зокрема, йшлося про проект Закону №8149 «Про організації виробників у сільському господарстві» та законопроект «Про внесення змін до деяких

законодавчих актів України у зв'язку із запровадженням внеску на галузеве фінансування програм просування молочної продукції».

Наразі учасникам ринку запропоновано сформувати свої пропозиції та реальні рішення, щоб розробити спільний підхід щодо стратегії розвитку молочної галузі.

УРЯД ВНІС ЗМІНИ ДО ПОРЯДКУ ВЕДЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

Кабінет Міністрів України прийняв Постанову «Про внесення змін до Порядку ведення Державного земельного кадастру».

Документ розроблено з метою приведення Порядку ведення Державного земельного кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051 (далі – Порядок), у відповідність із положеннями Законів України від 16 серпня 2022 року № 2530-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення умов для відновлення та розвитку електронних комунікаційних мереж», від 20 червня 2022 року № 2321-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження лісів», від 18 листопада 2021 року № 1907-IX «Про публічні електронні реєстри».

Зміни стосуються:

- впровадження механізму внесення змін у відомостях Державного земельного кадастру про угіддя земельних ділянок на угіддя самозалісеної ділянки. Так, відповідно до статті 21 Закону України «Про Державний земельний кадастр», відомості про угіддя земельної ділянки вносяться до Державного земельного кадастру на підставі заяви власника земельної ділянки або за рішенням органу виконавчої влади чи органу місцевого самоврядування, який відповідно до статті 122 Земельного кодексу України приймає рішення про передачу земельних ділянок державної чи комунальної власності у власність, – щодо зміни угідь на угіддя самозалісеної ділянки.

- інформаційної взаємодії базових реєстрів, зокрема, застосування відомостей про унікальний номер запису в Єдиному державному демографічному реєстрі, з метою верифікації відомостей (даних) про особу та ідентифікації особи в інформаційно-комунікаційних системах центральних органів виконавчої влади;

- приведення у відповідність до змін у законодавстві деяких положень зазначеного Порядку в частині використання термінології щодо електронних комунікацій.



УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

75

РОКІВ
ВІД ДНЯ ЗАСНУВАННЯ



Історія заснування нашої організації починається у далекому 1948 році, коли для вирішення завдань з відновлення та розвитку механізації сільського господарства постановою Ради міністрів СРСР було створено **Українську державну зональну машино-випробувальну станцію (УкрМВС)**, яка після декількох реорганізацій розпорядженням Кабінету Міністрів України від **23 липня 2009 року** № 892-р набула статусу **Державної наукової установи «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого» (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого).**

Зараз Інститут є головною організацією Міністерства аграрної політики та продовольства України з питань випробування сільськогосподарської техніки, проведення науково-технічної експертизи технологій для аграрного виробництва, формування науково-обґрунтованих передумов реалізації технічної політики в аграрному секторі економіки України.

Сьогодні ми з гордістю святкуємо наш **75**-річний ювілей!

За ці роки пройдено чимало, проте ми не зупиняємося на досягнутому, завжди тримаємо руку на пульсі перспективних досліджень, які базуються на випробуваннях сільгосптехніки та агротехнологій. Завдяки нашому висококваліфікованому творчому кадровому потенціалу авторитет інституту з кожним роком стає ще міцнішим і потужнішим.

Шановні колеги та партнери! Запрошуємо вас узяти активну участь у запланованих подіях з нагоди ювілею. Будемо раді бачити кожного з вас, оскільки успіх діяльності нашої установи - це наші спільні досягнення, націлені на розвиток науково-технічного потенціалу держави та збагачення скарбниці вітчизняних і світових досягнень.

Дякуємо, що залишаєтеся з нами!

*Директор УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, канд. екон. наук,
головний редактор журналу «Техніка і технології АПК»
Станіслав ХАЛІН*

УДК 631.3:630*31:(083.7)

Оновлення технічного законодавства України в секторі сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів

Халін С., канд. екон. наук,
Цема Т., Афанасьєва С., (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті розглядається перспектива оновлення нормативно-правової бази України в сфері сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів, причепів і змінних причіпних машин шляхом імплементації оновленого європейського технічного законодавства й основних положень проектів технічних регламентів, розроблених на основі Регламентів ЄС. Оновлена нормативно-правова база щодо затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів замінить чинний в Україні Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів. Відповідно до розпорядження КМУ від 22 вересня 2021 р. № 1145-р., проекти зазначених у статті технічних регламентів мають бути затверджені в 2023 році. Ця стаття буде корисною для виробників і постачальників сільськогосподарської техніки, органів із оцінки відповідності, випробувальних лабораторій та інших зацікавлених сторін.



Ключові слова: адміністративні вимоги, затвердження типу, екологічні вимоги, імплементація, норми викидів забруднювальних речовин, причіп, причіпна машина, Регламент ЄС, сільськогосподарські та лісогосподарські транспортні засоби, система гальмування, технічна безпека, технічні вимоги, технічний регламент, трактор, форми документів, функційна безпека

ВСТУП

Підвищення безпечності машин, зниження їхнього негативного впливу на навколишнє природне середовище є тенденцією сучасного етапу розвитку машинобудування як в ЄС, так і в Україні. У країнах ЄС у цьому напрямку прийнято низку Директив ЄС [1 та інші], згодом – Регламентів ЄС [2–7], за якими встановлюються вимоги щодо безпеки машин і процедур оцінки й підтвердження їхньої відповідності, в тому числі стосовно сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів, причепів, причіпних машин (далі – сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів) та їхніх компонентів. При цьому законодавство ЄС постійно удосконалюється. У міру застосування нових технічних і технологічних рішень під час розроблення та виготовлення техніки вимоги безпеки

оновлюються, розширюється кількість компонентів і характеристик, до яких установлюються вимоги.

З 1 січня 2016 року в ЄС запроваджено оновлене технічне законодавство щодо сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів, яке базується на одному процедурному Регламенті 167/2013 Європейського Парламенту та Ради [2], чотирьох Делегованих Регламентах Комісії ЄС: 2015/208 [3], 2015/68 [4], 1322/2014 [5], 2018/985 [6], якими задані технічні вимоги і одному Виконавчому Регламенту Комісії ЄС 2015/504 [7], яким установлюються адміністративні вимоги.

Для України, яка зараз поступово інтегрується в європейський економічний простір, застосування сучасних європейських норм під час проектування та виготовлення вітчизняної техніки з підвищенням її безпечності та конкурентоспроможності є важли-

вим напрямком у законодавчій діяльності.

Саме тому, з 2017 року за дорученням Мінагрополітики України УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого розпочав роботи з актуалізації вітчизняного технічного законодавства у сфері сільськогосподарських транспортних засобів. Нині у зазначеній сфері в Україні діє Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів [8] (далі – Технічний регламент 1367/2011), розроблений з урахуванням положень Директиви 37/2003/ЄС [1] та ще 24-х Директив ЄС, які зараз у ЄС замінено на вищезазначені оновлені законодавчі акти.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

З метою імплементації оновленого технічного законодавства ЄС в Україні за дорученням Мінагрополітики та за підтримки європейського проекту «Підтримка впровадження сільськогосподарської та продовольчої політики в Україні» (SAPFI), фахівцями УкрНДІПВТ імені Л. Погорілого вже розроблено проекти нормативно-правових актів на основі вищевказаних шести Регламентів ЄС:

1 Технічний регламент затвердження типу та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 167/2013) (далі – базовий Технічний регламент) [9];

2 Вимоги до функційної безпеки для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation

(EU) 2015/208) (далі – Вимоги до функційної безпеки) [10];

3 Вимоги до конструкції та загальні вимоги для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 1322//2014) (далі – Вимоги до конструкції) [11];

4 Вимоги до системи гальмування для затвердження типу сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/68) (далі – Вимоги до системи гальмування) [12];

5 Вимоги до охорони навколишнього середовища та експлуатаційних характеристик двигунів сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2018/985) (далі – Вимоги до екологічної безпеки) [13];

6 Адміністративні вимоги для затвердження типу та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісогосподарських транспортних засобів (на основі Regulation (EU) 2015/504) (далі – Адміністративні вимоги) [14].

Під час гармонізації нормативно-правової бази повністю збережена структура та систематизація вимог відповідно до технічного законодавства ЄС (рис.1).

У проєкті базового Технічного регламенту встановлюються процедури затвердження типу, положення про інституційні органи, які їх здійснюють, обов'язки всіх суб'єктів господарювання, задіяних у процедурі оцінки й підтвердження відповідності, а також номенклатура компонентів і характеристик транспортного засобу, до яких установлюються ви-



Рисунок 1 — Проект оновленої нормативно-правової бази України щодо затвердження типу

моги, та посилання на нормативно-правові акти, якими ці вимоги визначено.

У проектах чотирьох технічних регламентів задано технічні вимоги до транспортних засобів, їхніх компонентів і характеристик, а також методи їхньої перевірки та критерії прийняття: вимоги до функціональної безпеки, вимоги до системи гальмування, вимоги до конструкції, вимоги до обсягу викидів забруднювальних речовин та рівня зовнішнього шуму сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів.

Окремим документом виділено адміністративні вимоги, які встановлюють єдині умови для здійснення адміністрування затвердження типу нових сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів та їхніх компонентів.

Відповідно до розпорядження КМУ від 22 вересня 2021 р. № 1145-р [15], базовий Технічний регламент буде затверджено постановою КМУ, технічні регламенти, якими визначено технічні і адміністративні вимоги – наказами Мінагрополітики України. Зараз на офіційному сайті Мінагрополітики України (<https://minagro.gov.ua>) оприлюднено проект постанови КМУ «Про затвердження Технічного регламенту затвердження типу та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів», з якою можуть ознайомитися усі зацікавлені сторони.

Сфера застосування базового Технічного регламенту практично не змінилася. У проекті також передбачено, що затвердження типу змінного причіпного обладнання (категорії S) впродовж 5 років з дати набрання чинного регламенту здійснюється за бажанням виробника.

Терміни та визначення проекту базового Технічного регламенту приведено у відповідність до Законів України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» та «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України».

На відміну від чинного Технічного регламенту 1367/2011, у проекті базового Технічного регламенту визначено обов'язки центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної аграрної політики; органу затвердження типу; органу ринкового нагляду; виробників та їхніх уповноважених представників; імпортерів і розповсюджувачів, а також чітко сформульовано положення стосовно уповноваження технічних служб.

Проектом базового Технічного регламенту передбачено чотири види процедури затвердження типу транспортного засобу: покрокове, однокрокове, змішане та поетапне.

Необхідно звернути увагу на положення про захисні заходи, згідно з якими введення в обіг чи в експлуатацію неоригінальних частин і обладнання, що можуть становити серйозний ризик для правильного функціонування основних систем, які суттєво впливають на безпечність транспортного засобу та його екологічні показники, здійснюється лише за наявності сертифіката про авторизацію для таких частин та обладнання, виданого органом затвердження. Це нова норма, яка зараз в Україні не застосовується.

Також установлюються вимоги до настанови щодо експлуатування і забезпечення доступу до інформації щодо ремонту та технічного обслуговування транспортного засобу. Такий доступ виробник має надавати на рівних умовах уповноваженим розповсюджувачам, фахівцям із ремонту й технічного обслуговування та незалежним операторам шляхом розміщення необхідної інформації на своєму вебсайті. Виконання цієї вимоги виробник підтверджує відповідною декларацією.

Суттєві вимоги до компонентів і характеристик транспортних засобів систематизовано у три групи: вимоги до функційної безпеки, вимоги до технічної безпеки й вимоги до екологічних показників. У додатку 1 до проекту базового Технічного регламенту наведено номенклатуру компонентів і характеристик (об'єктів регулювання), а також категорії транспортних засобів, до яких застосовуються відповідні вимоги. Загалом номенклатура об'єктів регулювання збільшилася на 30 %.

Перелік додаткових компонентів і характеристик, до яких установлюються вимоги в проектах нормативно-правових актів щодо функційної безпеки, систем гальмування та технічної безпеки, наведено на рисунку 2.

Рисунок 3 містить об'єкти регулювання щодо технічної та екологічної безпеки для транспортних засобів категорії T.

Враховуючи стан вітчизняного тракторобудування та якість паливно-мастильних матеріалів, імплементація в законодавство України обов'язкових вимог до екологічної безпеки сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів, зокрема зменшення обсягу викидів забруднювальних речовин двигунами, найімовірніше, буде складним і довготривалим процесом.

З 2018 року в ЄС, після введення в дію Regulation (EU) 2018/985 почали діяти нові екологічні норми на рівні Stage V.

Оскільки в Україні до 01.01.2024 р. діють норми лише на рівні екологічного класу Stage II, то, очевидно, неможливо ввести відразу жорсткі екологічні норми на рівні Stage V, а потрібно передбачити

Додаткові компоненти та характеристики, до яких установлюються
вимоги в оновлених НПА

Функційна безпека

- Цілісність конструкції транспортного засобу
- Рульове керування швидкісних тракторів
- Системи інформування водія
- Системи обігрівання
- Внутрішнє оснащення
- Зовнішні корпусні частини та допоміжні пристрої
- Джерела світла
- Пристрої запобігання несанкціонованому втручанню
- Електросистеми
- Гусениці

Система гальмування

- Джерела енергії;
- Накопичувачі енергії;
- Електропривод стоянкової гальмівної системи
- Запасна гальмівна система;
- Антиблокувальна гальмівна система;
- Електронні системи керування
- Датчики тиску
- Сигнальні пристрої;
- Регулятори гальмівних сил
- Час спрацювання гальмівної системи причепа

Технічна безпека

- ROPS (захисна конструкція у разі перекидання) для гусеничних тракторів
- FOPS (захисна конструкція від предметів, що падають)
- OPS (захисна конструкція від проникнення предметів)
- Настанова щодо експлуатування
- Безпека та надійність систем керування
- Захист від механічних небезпек
- Швидкість горіння матеріалів кабіни
- Написи, попередження
- Матеріали та вироби
- Акумулятори
- Захист водія від небезпечних речовин
- Рівень шуму, який діє на водія

Рисунок 2 — Перелік додаткових компонентів і характеристик, до яких установлюються вимоги в проектах технічних регламентів щодо функційної безпеки, систем гальмування та технічної безпеки

Рівень зовнішнього шуму ВЕБ/985 додаток 2	Захисний пристрій для водія у разі перекидання (ROPS) ВТБ/1322 додатки 4–8	Захисний пристрій для водія від предметів, які падають (FOPS) ВТБ/1322 додаток 9	Захисний пристрій для водія від проникнення предметів (OPS) ВТБ/1322 додаток 18	Робочий простір, доступ до місця водія ВТБ/1322 додаток 13	Аварійні виходи ВТБ/1322 додаток 13
Рівень шуму, який діє на водія ВТБ/1322 додаток 11					Органи керування, в тому числі аварійні автоматичні блокувальні пристрої ВТБ/1322 додаток 21
Обсяг викидів забруднювальних речовин ВЕБ/985 додаток 1					Сидіння для водія і його положення ВТБ/1322 додаток 12
Випускна система ВТБ/1322 додаток 19					Сидіння для пасажирів ВТБ/1322 додаток 10
Система вентиляції та фільтрації повітря кабіни ВТБ/1322 додаток 27					Захисні пристрої елементів приводу ВТБ/1322 додаток 15
Швидкість горіння матеріалів кабіни ВТБ/1322 додаток 25					Вали відбирання потужності ВТБ/1322 додаток 14
Матеріали та вироби ВТБ/1322 додаток 25					Інформація, застереження та маркування ВТБ/1322 додаток 24
Настанова щодо експлуатування ВТБ/1322 додаток 20	Щодо акумуляторів ВТБ/1322 додаток 26	Захист від механічних небезпек ВТБ/1322 додаток 22	Ремені безпеки та їхнє кріплення ВТБ/1322 додатки 16, 17	Огорожі та захисні пристрої ВТБ/1322 додатки 23, 15	

ВТБ/1322 – Вимоги до конструкції. ВЕБ/985– Вимоги до екологічної безпеки

Рисунок 3 — Структура вимог до технічної та екологічної безпеки (об'єкти регулювання) для транспортних засобів категорії Т

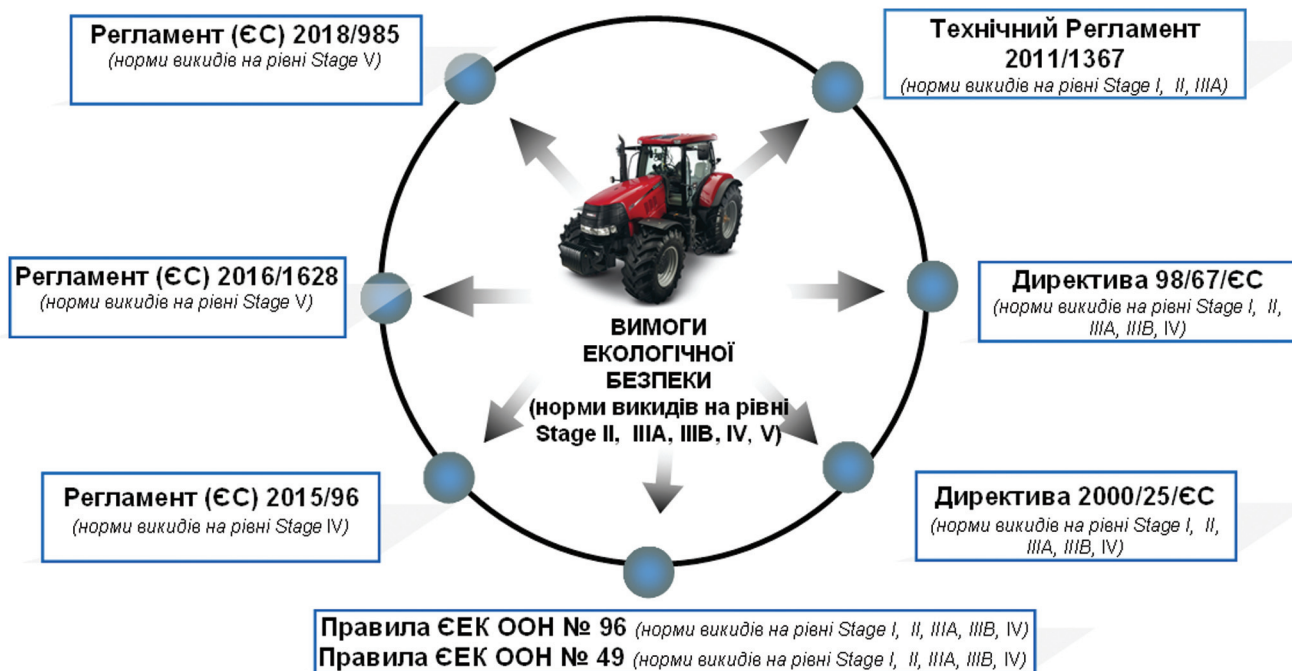


Рисунок 4 — Національні, європейські та міжнародні законодавчі й нормативно-правові акти, які враховуються під час розроблення проекту національних вимог щодо екологічної безпеки

прийнятні етапи поступового введення більш жорстких норм.

Уведення норм викидів забруднювальних речовин на рівні екологічного класу Stage IIIA передбачено чинним Технічним регламентом 1367/2011 з 01.01.2024. Подальше поступове впровадження нових норм буде регламентовано Вимогами до екологічної безпеки, при цьому слід зазначити, що різниця в запропонованих термінах упровадження відповідних норм в Україні стосовно ЄС становить до 17 років. У подальшому, після оприлюднення проекту Вимог екологічної безпеки, питання термінів упровадження в Україні екологічних класів потребує обговорення із зацікавленими органами та сторонами.

З огляду на вищевикладене, проект Вимог до екологічної безпеки базується не лише на положеннях Регламенту (ЄС) 2018/985, у ньому також ураховано положення низки нормативно-правових актів, наведених на рисунку 4.

У цьому випадку слід наголосити на питанні визнання результатів оцінки відповідності щодо дотримання екологічних вимог тракторами. Якщо документи про відповідність, видані згідно з Правилами ЄЕК ООН, є чинними в Україні, то документи про відповідність, видані в ЄС, згідно із зазначеними на рисунку 4 директивами та регламентами ЄС, не мають прямої легітимності в Україні. Враховуючи велику вартість оцінки й підтвердження відповідності екологічним вимогам і наявність в Україні лише однієї технічної служби, яка проводить таку

оцінку, доцільно передбачити можливість розгляду європейських документів про відповідність.

Такий підхід може забезпечити дієвість оцінки й підтвердження відповідності щодо екологічних вимог, виключити дублювання затвердження типу стосовно обсягу викидів і додаткові витрати як для імпортерів тракторів, так і для вітчизняних виробників, оскільки на даний час виробництво двигунів в Україні не налагоджено і українські виробники закуповують і установлюють уже затверджені стосовно обсягу викидів двигуни європейських та інших зарубіжних партнерів.

Детальніша інформація щодо оновлених технічних вимог міститься в статті, опублікованій у грудні 2022 року в збірнику наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [16].

Адміністративні вимоги вперше виділено в окремий нормативно-правовий акт. Слід зауважити, що проект Адміністративних вимог містить лише положення щодо форм документів, які застосовуються під час затвердження типу та маркування транспортних засобів (обов'язкова табличка виробника) та їхніх компонентів (знак затвердження типу). Вимоги щодо наявності таких документів і процедур їхнього застосування прописані в проекті базового Технічного регламенту затвердження типу.

На рисунку 5 наведено перелік форм і зразків, яких необхідно дотримуватися виробнику, органу затвердження та технічній службі у ході складання документів і нанесення маркування на транспортний засіб чи його компонент.

ВИРОБНИК	ОРГАН ЗАТВЕРДЖЕННЯ	ТЕХНІЧНА СЛУЖБА
•Форми інформаційного документа та інформаційна папка •Форма декларації виробника про доступ до бортової системи діагностування (системи OBD) і інформації щодо ремонту та технічного обслуговування транспортного засобу •Форми сертифіката відповідності •Зразки обов'язкової таблички виробника та знака затвердження типу •Перелік частин або обладнання, що можуть становити серйозний ризик для правильного функціонування основних систем	•Форми для сертифіката про затвердження типу •Система нумерації сертифікатів про затвердження типу •Форма аркуша результатів випробувань •Форма сертифіката для введення в обіг та введення в експлуатацію частин або обладнання, що можуть становити серйозний ризик для правильного функціонування основних систем (сертифіката про авторизацію)	•Формат протоколів випробувань

Рисунок 5 — *Перелік форм документів і зразків маркування, яких необхідно дотримуватися під час затвердження типу*

Детальніша інформація щодо змісту й основних положень Адміністративних вимог міститься у статті «Імплементация в технічне законодавство України європейських підходів адміністрування технічних регламентів» [17].

ВИСНОВКИ

Реалізація результатів досліджень уможливить запровадження в Україні актуальної європейської моделі введення в обіг і надання на ринку сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів, відповідних європейським стандартам. Набуття Україною статусу кандидата до вступу в ЄС актуалізує необхідність оновлення технічного законодавства України у зазначеній сфері. Урахування та впровадження оновлених європейських норм спрямовано на підвищення безпеки, в тому числі екологічної, ефективності, конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської техніки, створення умов для розширення ринків її збуту.

Розроблення та введення в дію оновлених НПА також буде сприяти усуненню технічних бар'єрів у торгівлі зазначеною технікою, захисту ринку України від ввезення небезпечних і неякісних транспортних засобів та створенню передумов для взаємного визнання результатів затвердження типу між країнами ЄС і Україною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Directive 2003/37/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 on type-approval of agricultural or forestry tractors, their trailers and interchangeable towed machinery, together with their systems, components and separate technical units and repealing Directive 74/150/EEC (2003). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content>.
2. Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council of 5 February 2013 on the approval and market surveillance of agricultural and forestry vehicles (2013). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.
3. Commission Delegated Regulation (EU) 2015/208 of 8 December 2014 supplementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle functional safety requirements for the approval of agricultural and forestry vehicle (2015). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.
4. Commission Delegated Regulation (EU) 2015/68 of 15 October 2014 supplementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle braking requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles (2015). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.
5. Commission Delegated Regulation (EU) № 1322/2014 of 19 September 2014 supplementing and amending Regulation (EU) № 167/2013 of the

European Parliament and of the Council with regard to vehicle construction and general requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles (2014). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.

6. Commission Delegated Regulation (EU) 2018/985 of 12 February 2018 supplementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council as regards environmental and propulsion unit performance requirements for agricultural and forestry vehicles and their engines and repealing Commission Delegated Regulation (EU) 2015/96 (2018). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.

7. Commission Implementing Regulation (EU) 2015/504 of 11 March 2015 implementing Regulation (EU) № 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to the administrative requirements for the approval and market surveillance of agricultural and forestry vehicles (2015). URL: <http://eur-lex.europa.eu>.

8. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2011 р. № 1367. Про затвердження Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.

9. Розроблення Технічного регламенту затвердження типу і нагляду за ринком сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation (EU) №167/2013: заключний звіт про НДР / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. С.Є.Афанасьєва. Шифр теми 2.1. Дослідницьке, 2017. – 123 с.

10. Розроблення Технічного регламенту щодо вимог функціональної безпеки сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation (EU) № 2015/208: остаточний звіт про НДР / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. С.Є. Афанасьєва. Шифр теми 2.4. Дослідницьке, 2019. – 96 с.

11. Розроблення Технічного регламенту щодо загальних вимог та вимог до конструкції сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation (EU) № 1322/2014: заключний звіт про НДР / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. Л.І. Лисак. Шифр теми 2.2. Дослідницьке, 2019. – 432 с.

12. Розроблення Технічного регламенту щодо вимог до гальмівних систем сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation (EU) № 2015/68: остаточний звіт / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. С.Є. Афанасьєва. Шифр теми 2.3. Дослідницьке, 2019. – 78 с.

13. Провести дослідження та розробити вимоги до охорони навколишнього середовища та експлуатаційних характеристик двигунів сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation (EU) 2018/985: остаточний звіт / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. С.Є. Афанасьєва. Шифр теми 2.5. Дослідницьке, 2022. – 246 с.

14. Провести дослідження та розробити адміністративні вимоги щодо затвердження типу та нагляду за ринком сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів на основі Regulation EU 2015/504: остаточний звіт / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого; кер. Т.В. Цема, викон. Т.В. Цема. Шифр теми 2.6. Дослідницьке, 2022. – 390 с.

15. Розпорядженням КМУ від 22 вересня 2021 р. № 1145-р Про затвердження плану заходів щодо розвитку системи технічного регулювання на період до 2025 року. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.

16. Афанасьєва С., Цема Т. Дослідження стану та перспектив оновлення законодавства України в секторі сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке, 2022. Вип. 31 (45). С. 10 – 35.

17. Халін С., Цема Т., Афанасьєва С. (2022). Імплементация в технічне законодавство України європейських підходів адміністрування технічних регламентів. Техніка і технології АПК. 1–2(122–123), С. 26–31.

SUMMARY

The article considers the prospect of updating the regulatory legal framework of Ukraine in the field of agricultural and forestry tractors, trailers and variable towing machines through the implementation of updated European technical legislation and the main provisions of draft technical regulations developed based on EU Regulations. The updated technical legislation on the approval of the type of agricultural and forestry vehicles will replace the Technical Regulation on the approval of the type of agricultural and forestry tractors, their trailers and interchangeable trailers, systems, components and separate technical units currently in force in Ukraine. In accordance with the order of the CMU of September 22, 2021, № 1145-r. the projects specified in the article of technical regulations must be approved in 2023. This article will be useful for manufacturers and suppliers of agricultural machinery, conformity assessment bodies, testing laboratories and other interested parties.



Що за «звір» Nexat?

Погорілий В., Литовченко О., (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Нещодавно простори Інтернету облетіли світлини унікальної автономної машини «Nexat», яка проходить випробування в Україні. Це стартап німецької компанії з досить амбітними планами – створити транспортний засіб, за допомогою якого можна проводити всі роботи в рослинництві: від обробки ґрунту, посіву та внесення добрив до збирання врожаїв.

Для створення цього унікального трактора використано передові розробки різних галузей. Досить символічно, що перші зразки «Nexat» з'явилися саме на українських полях, навіть в умовах воєнного стану випробування не припиняються.

Нещодавно компанія «Нексат Україна» звернулася в Орган сертифікації УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з метою отримання сертифікату затвердження типу на їхній технічний засіб. Ми вдячні їм за довіру та

впевнені, що багаторічні напрацювання інституту дадуть змогу нашим фахівцям кваліфіковано і якісно виконати цю роботу.



«Ідея проекту полягає у розробці потужного трактора (1100 к.с.), який створюватиме нульовий тиск на ґрунт. «Nexat» з року в рік їздить накатаними коліям, тим самим покращуючи структуру ґрунту між коліями й, відповідно, підвищуючи врожайність. При цьому трактор є досить маневреним, простим і автономним у керуванні», – розповів нам при особистій зустрічі директор «Нексат Україна» Юрій Мрук.



Трактор Nexat

Ця розробка, в якій використано нові техніко-технологічні рішення (можливо, і не беззаперечні, але, безсумнівно, прогресивні й унікальні), може концептуально змінити парадигми у сільсько-м господарстві.

У ході сертифікаційних випробувань відмічено ряд унікальних особливостей, які вирізняють трактор «NEXAT». Наприклад, знаряддя розміщуються між чотирма великими гусеничними блоками, які можна повертати на 90° для їзди дорогами, немає коробки передач, керування здійснюється за допомогою джойстика, трактор має як гусеничний, так і змінний колісний хід тощо.

Проведені випробування засвідчили відповідність даної автономної машини вимогам технічного регламенту як сільськогосподарського транспортного засобу і наразі поставили крапку у питанні «Яким технічним засобом є «Nexat»? Це ТРАКТОР, аналогів якому немає!

Україна – це країна з величезним аграрним потенціалом, працюючими та висококваліфікованими професіоналами. Власне, тому такі унікальні розробки з'являються на наших полях, і наші фахів-

ці можуть безпосередньо долучитися до технологій майбутнього, які вже досить скоро стануть доступні широкому загалу.

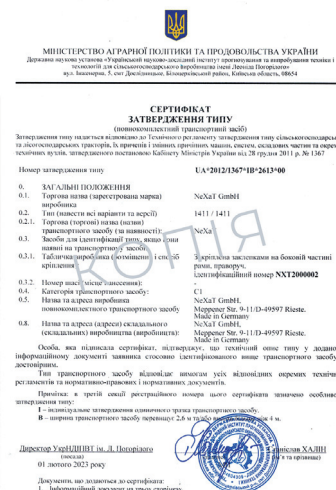
Фахівці Відділу з оцінки відповідності та затвердження типу тракторів, причепів, причіпних машин та Центру випробувань техніки УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого завжди готові надати кваліфіковані послуги з **СЕРТИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ** у найоптимальніші строки.

Багаторічний досвід у цій галузі та задоволені клієнти – це те, що беззаперечно характеризує діяльність нашої установи.

Консультації за тел: **+380 95 418 95 64** або **ozt-ndipvt@ukr.net**

УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого

Київська область, Білоцерківський район, смт Дослідницьке, вул. Інженерна, 5.



Робоча ширина – 14 м

Оснащений 2-ма двигунами по 550 к.с.

На приводі 800 к.с.

Кліренс 2,1 м

Працює на полях від 2 га

УДК 623.437.42

Трактори «Mahindra» – надійний помічник аграрія

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

У статті наведено результати випробувань на відповідність експлуатаційним вимогам і вимогам безпеки тракторів «Mahindra 8000» та «Mahindra 9500» – представників тракторів тягових класів 1,4, 1,5. За результатами випробувань встановлено, що ці трактори надійний, прості в експлуатації та обслуговуванні, якісно виконують технологічний процес.

Ключові слова: трактор, випробування, експлуатаційні властивості, показники безпеки, технічні показники, затвердження типу.

ВСТУП

Останніми роками кількість вітчизняних тракторів у сільському господарстві України постійно знижується, а власне трактори за своїми експлуатаційними показниками не повною мірою задовольняють споживача, тому прогнозується оновлення тракторного парку України за рахунок імпорту тракторів закордонних фірм. У таких умовах актуальним є вирішення питання оцінки технічного рівня тракторів із метою вибору такого, що повністю задовольнить вимоги споживача. В умовах жорсткої конкуренції на світовому ринку тракторів дуже важливою проблемою є оцінка їхнього технічного рівня, що відображає рівень їхньої відповідності вимогам технічного прогресу.

Нині на ринку України активно просувається техніка виробництва «Mahindra & Mahindra Ltd» (Індія), офіційний дилер – ТОВ «ТД Альфатех» [1].

Партії тракторів марок «Mahindra 8000» та «Mahindra 9500» проходили випробування в Харківській філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з метою затвердження типу, визначалися показники безпеки та експлуатаційні показники [2], [3].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Опис тракторів. Трактори «Mahindra 8000» та «Mahindra 9500» створені для максимальної ефективності роботи завдяки потужному двигуну, надій-



ній коробці переми́ни передач із синхронізатором (рис. 1, 2).

Трактори «Mahindra» – колісні, сільськогосподарські, загального призначення, повнопривідні (передній міст підключається), призначені для виконання робіт із навісними, напівнавісними й причіпними машинами та знаряддями на оранці середніх ґрунтів, суцільній культивачії, боронуванні, ранньовесняному закритті вологи, передпосівному обробітку ґрунту, посіві, для виконання збиральних, плантажних, землерийно-дорожніх, дорожньо-будівельних робіт.

Трактори «Mahindra» оснащені потужними двигунами (59,6 кВт – модель 8000; 67,7 кВт – модель 9500), розрахованими на інтенсивні навантаження. Двигуни забезпечують плоску криву крутного моменту і створення максимального крутного моменту. Це гарантує максимальну ефективність використання як тягового зусилля, так і валу відбору потужності. Паливна система – виробництва компанії «BOSCH». Електрична система оснащена генератором «LUCAS».

Трактори обладнані синхронізованою коробкою передач із легким переми́кання на ходу. Кількість передач переднього/заднього ходу – 12/12. Спеціальний лівобічний синхронізований переми́кач забезпечує плавне управління і, в результаті, максимальну продуктивність під час інтенсивної експлуатації трактора. Механізм переми́кання передач із



Рисунок 1 — Трактор «Mahindra 8000»



Рисунок 2 — Трактор «Mahindra 9500»

боковим зміщенням у поєднанні зі зручно розташованими педалями гальма і зчеплення забезпечують комфорт і просторість.

Задня вісь оснащена великими дисковими гальмами з масляним охолодженням, а також потужними внутрішніми планетарними редукторами, що гарантують міцність, безпеку і надійність.

У конструкції тракторів «Mahindra» застосовується передній ведучий міст балкового типу «DANA» (Італія) з диференціалом обмеженого прослизання, що забезпечує додаткову тягову потужність під час роботи в умовах важких ґрунтів.

Кабіна – відкидна, панорамного огляду на 3100, передбачено відкидне сидіння для пасажирів, безпечна, термо-шумоізолювана, обладнана вентиляційно-опалювальною установкою, контрольно-вимірювальними та світлотехнічними приладами для контролю за функціонуванням основних систем трактора й виконанням вимог безпеки під час руху дорогами загального користування, зі стандартним кондиціонуванням тепла і повітря. Також відкриваються вікна дверей для надходження в кабінку свіжого повітря. Є додатковий підігрів сидіння. Кабіна має достатньо велику площу прозорих елементів,



Рисунок 3 — Тягово-зчіпний пристрій маятникового типу

що забезпечує необхідну оглядовість передньої та бокових зон трактора, а також оглядовість задньої зони через наявність достатньо великих дзеркал.

Для агрегаткування з сільськогосподарськими машинами трактор обладнується тягово-зчіпним пристроєм маятникового типу (рис. 3). Задній навісний пристрій – 3-х точкова навіска: тип навіски: cat. II; вантажопід'ємність навіски на гаках – 1800 кг (модель 8000), 2500 кг (модель 9500).

Трактори обладнані баластами, розміщеними у передній частині та на колесах (рис. 4).



Рисунок 4 — Баласты



РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Під час випробувань визначалися показники призначення, експлуатаційні показники та показники безпеки на відповідність таким вимогам: Правилам ЄЕК ООН № 46-02; Правилам ЄЕК ООН № 71-00; ДСТУ ISO 10998:2013; ДСТУ 8373:2015; ДСТУ ISO 16154:2014; Правилам ЄЕК ООН № 7-02; Правилам ЄЕК ООН № 4-00; Правилам ЄЕК ООН № 1 і 2-01; Правилам ЄЕК ООН № 3-00; ДСТУ ISO 26322-1:2013; ДСТУ ISO 500-1:2012; Правилам дорожнього руху; Правилам ЄЕК ООН № 43-00; ДСТУ 7589:2014; ДСТУ 7818:2015; Правилам ЄЕК ООН № 106-00.

Результати випробувань за окремими показниками наведено в табл. 1.

ВИСНОВКИ

За результатами випробувань тракторів марок «Mahindra 8000» та «Mahindra 9500» з метою затвердження типу встановлено, що їхні характеристики відповідають вимогам, установленим у нормативних документах до такого виду продукції. Трактори за своєю конструкцією надійні, зручні в обслуговуванні.

Виконані вимоги безпеки щодо шумових характеристик і гальмових характеристик.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://alfatech.com.ua/> ТОВ «ТД Альфатех»

Таблиця 1 – Результати випробувань тракторів «Mahindra»

№ ч/ч	Показник	Модель	
		«Mahindra 8000»	«Mahindra 9500»
1	Габаритні розміри, мм:		
	– колісна база	2179	2470
	– ширина	2050	2410
	– довжина	4104	3855
	– висота	2930	2800
	– дорожній просвіт (кліренс)	360	450
2	Повна маса, кг	4140	4140
3	Рівень зовнішнього шуму, дБ(А):		
	– рівень зовнішнього шуму під час руху	85,6	86,80
	– рівень зовнішнього шуму в нерухомому стані	81,2	82,6
	– частота обертання двигуна, об/хв.	2300	2300
4	Усталене сповільнення під час гальмування, м/с²	4,57	4,61
5	Шини:		
	– передньої вісі	11,2-24 116 A6	12,4-24 121 A6
	– задньої вісі	16.9-30 140 A8	18,4-30 149 A6
6	Прилади зовнішні світлові:		
	– фари ближнього світла	+	+
	– передні габаритні вогні	+	+
	– передні покажчики повороту	+	+
	– задні габаритні вогні	+	+
	– задні покажчики повороту	+	+
	– сигнали гальмування	+	+
	– ліхтарі освітлення номерного знаку	+	+
	– фари дальнього світла	+	+
	– задні світло відбивальні пристрої	+	+
	– робоче освітлення	6 одиниць	6 одиниць

2. Протокол випробувань № 05-23С-2022 від 29.08.2022 р. трактора колісного «Mahindra 8000 4WD» (нового) на відповідність вимогам Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів.

3. Протокол випробувань № 05-05С-2022 від 22.02.2022 р. трактора колісного «Mahindra 9500 4WD» (нового) на відповідність вимогам Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових ча-

стин та окремих технічних вузлів.

SUMMARY

The article presents the results of tests for compliance with operational and safety requirements of «Mahindra 8000» and «Mahindra 9500» tractors, which are representatives of tractors of traction classes 1.4, 1.5. According to the results of the tests. It was established that these tractors are reliable, easy to operate and maintain, and perform the technological process with high quality.

УДК 62-714

Теплообмінники повітряні вертикальні серії «КПП»

Халін С., канд. екон. наук,
Занько М., канд. техн. наук, (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

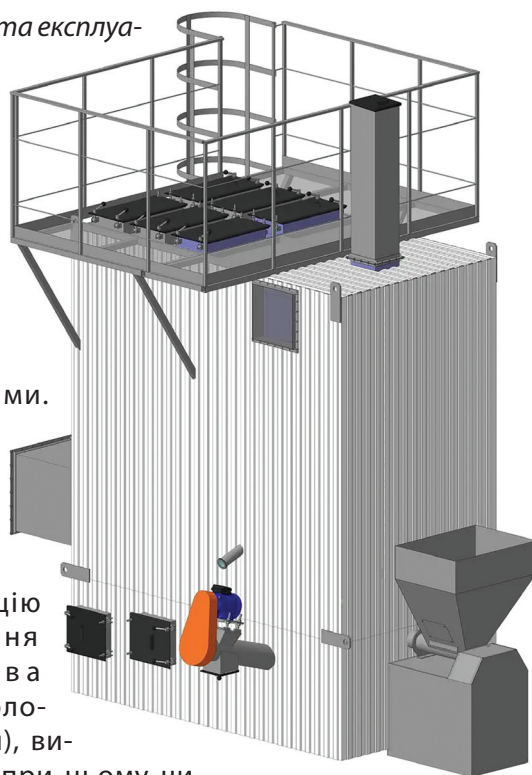
У статті представлено результати експертизи конструкції та експлуатаційних випробувань теплообмінника повітряного вертикального КПП-80000 серії «КПП» в умовах Лісостепової зони України.

Ключові слова: теплообмінник, тверде біопаливо – пелети, тепла продуктивність, питомі витрати пелет та електроенергії.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Обов'язкою технологічною операцією в комплексі робіт із сушіння зерна є вироблення теплоагента. Для її реалізації традиційно використовуються теплогенератори, які поєднують у своїй моноблочній конструкції власне сам теплогенератор і теплообмінник. Функція вироблення чистого теплоагента належить теплообміннику, оскільки саме він за технологічною складністю домінує в структурі конструкції теплогенератора, визначає його теплову продуктивність та ефективність роботи. Визнаючи таку провідну технологічну роль, виробники, зокрема ТОВ «НВТ «Технологія», називають свої біотеплогенератори теплообмінниками

повітряними. Вони, як і всі біотеплогенератори, виконують функцію спалювання біопалива (дрова, солома, пелети), виробляють при цьому чистий теплоагент і подають в зерносушарки, де й відбувається процес сушіння зерна.



АНАЛІЗ ОСТАННІХ КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРОБОК, У ЯКИХ ЗАПОЧАТКОВАНО ВИРІШЕННЯ ЦІЄЇ ПРОБЛЕМИ

У нинішніх умовах недостатнього забезпечення України біопаливом стало масово застосовуваним енергоносієм для вироблення теплоагента – газу [1]. Ефективність його спалювання та отримання при цьому тепла значною мірою залежить від застосування для цього технічних рішень – теплогенераторів [2], у яких спалюється таке біопаливо та виробляється теплоагент. Зазвичай кожний теплогенератор має свої конструкційні та технологічні особливості спалювання палива та виробництва теплого повітря – теплоагента. Ці ж особливості значною мірою також визначають продуктивність та ефективність теплоутворення, рівень витрат палива на одиницю роботи й продукції, економічні показники затрата палива й електроенергії, стабільність виконання технологічного процесу, надійність і безпечність у роботі, відсутність шкідливого впливу на обслуговуючий персонал і навколишнє середовище, високий коефіцієнт використання отриманого тепла та низькі непродуктивні втрати.

До складу теплогенератора «ТПЛ» виробництва ТОВ «Дозавтомати» [3], призначеного для живлення нагрітим повітрям зерносушильної установи, входить теплообмінник, димосос, димова труба, палиник, паливозавантажувач, зольник, платформа, рейковий шлях. Лушпиння соняшника – основне тверде паливо, що використовується у теплогенераторі.

Теплогенеруючий комплекс типу «NET» виробництва ТОВ «Новий елеватор» призначений для використання у промислових системах обігріву приміщень та в технологіях сушіння зерна [4]. До складу теплогенератора входить бункер для автоматичної подачі палива, теплообмінник, палиник «NET 2000». Топка отримує тверде біопаливо – пелети або дрібні деревні тріски з бункера. У днищі топки розміщено чавунні колосники, через які вентилятори забезпечують піддув у топку свіжого повітря. Отримані при спалюванні пелет або трісок продукти горіння – високотемпературні гази, іскри, дрібні недопалені частинки трісок/пелет – спрямовуються до окремого теплообмінника, звідки чистий теплоагент вентиляторами нагнітається в сушарку. Теплова потужність теплогенераторів цього комплексу становить від 500 до 3000 кВт.

Теплогенератори типу «ТГС-500» виробництва ВАТ «Бриг», м. Миколаїв призначені для отримання теплової енергії у вигляді нагрітого атмосферного повітря за рахунок спалювання туків соломистого прямокутної або круглої форми [5]. До складу конструкції теплогенераторів входять два короби для

подачі сушильного агента в зерносушарку, два короби відводу димових газів у димову трубу та два клапани.

Біотеплогенератори типу «ТГБ» виробництва ТОВ «ЛОТІРОН» [6] здатні забезпечити низьку температуру сушіння і теплоутворення. Утворений теплоагент не має сторонніх запахів, які під час сушіння могли б передатися зерну та негативно вплинути на його якість. Це дає змогу використовувати біотеплогенератори не лише при сушінні зерна, але й при сушінні насіння і навіть лікарської сировини – трав.

ТОВ «НВТ «Технологія» називає свої біотеплогенератори серії «КПП» (10 моделей із продуктивністю утворення теплоагента 5000 – 160000 м³) теплообмінниками повітря вертикальними. Вони, як і всі біотеплогенератори, виконують функцію спалювання біопалива (дрова, соломистого, пелети) і виробляють при цьому чистий теплоагент і подають його в зерносушарку, де й відбувається процес сушіння зерна. Для проведення державних випробувань підприємство представило теплообмінник серії «КПП» із пелетним пальником «КПП-80000».

Мета роботи: визначення експлуатаційно-економічних показників та оцінка конструкції теплообмінника повітряного «КПП-80000».

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Теплообмінник повітряний вертикальний «КПП-80000» (рис. 1) згідно з технічним складом, технологічною компоновкою, технічними параметрами й технологічним функціонуванням із вбудованим пелетним пальником (або піччю), призначений для спалювання вторинних енергоресурсів і безперервного вироблення та використання отриманого теплоагента в технологіях сушіння зерна, деревини, обігріву теплиць, житлових, виробничих і адміністративних приміщень, які обладнані системами повітряного опалення. Теплообмінник адаптований до спалювання і не сипучого твердого органічного палива – деревини, брикетів із деревини, торф'яних брикетів вугілля, солом'яних туків тощо. До комплексу теплообмінника «КПП-80000» входить корпус, теплообмінник із вбудованим пелетним пальником, бункер для сипучого палива / пелет, пульт керування, димосос, вентилятори піддуву (рис. 2) – 1-3 шт. (залежно від потужності пальника).

Наявна футеровка камери згорання дає змогу підвищити температуру згорання без ризиків пропалювання корпусу топки, що створює можливість для повного спалювання твердого палива з мінімумом викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Теплообмінник «КПП-80000» має вбудований тепло-



Рисунок 1 — Теплообмінник повітряний вертикальний «КПП-80000»



Рисунок 2 — Вентилятори піддуву топки

обмінник, що виключає ризики отримання сушеного зерна з запахом диму та інших продуктів згорання.

Представлений для тестування теплообмінник адаптований до спалювання твердопаливного біопалива – пелет. Його подача в топку теплообмінника здійснюється механізовано з бункера, в основі якого знаходиться шнек. Необхідна температура теплоагента, яка виробляється теплогенератором при спалюванні пелет, досягається за рахунок відповідного збільшення або зменшення палива / пелет у топці. Топка має колосникове днище, через яке провалюється попіл від спалюваного твердо-

го палива. Гаряче повітря із залишками продуктів горіння із топки надходить до вертикального корпусу теплообмінника, де розміщена система вертикальних труб із високоякісного жаростійкого металу. Завдяки їм та їхній компоновці в просторі корпусу здійснюється теплообмін між гарячим повітрям, забрудненим продуктами горіння, і чистим повітрям, що циркулює в трубах. Із труб теплообмінника чисте повітря теплопроводом проникає в сушарку. Інтенсивність проходження і видалення продуктів горіння теплого забрудненого повітря регулюється та здійснюється димососом.

Експлуатаційні випробування теплообмінника «КПП-80000» проведено в господарських умовах – у приватному підприємстві «Давід-Плюс» (Чернігівська область, смт Козелець). Погодні умови при роботі теплообмінника в цілому були задовільними, оскільки температура повітря оточуючого середовища в другій декаді листопада 2020 року становила лише 1°C морозу. У топці теплообмінника спалювались пелети з лушпиння насіння соняшника. При проведенні випробувань теплообмінник працював у технологічному тандемі із зерновою модульною сушаркою (рис. 3), яка виконувала сушіння зерна кукурудзи.

Температура теплоагента, що подавалася теплообмінником у сушарку, становила 110-115 °C. При цьому теплообмінник забезпечив теплопродуктивність 1300 кВт (1,1 Гкал/год).

Продуктивність подачі теплоагента вентилятором теплообмінника в сушарку становила 80 000 м³/год. Витрати пелети становили 300 кг/год., а питомі витрати – 273 кг/Гкал. Сушіння зерна проводилося при одноразовому проході зерна через сушарку і знятті вологи на 15 % – з 28,0 % до 13,0 %. Продуктивність одномодульної зерносушарки у такому режимі сушіння зерна становила 140 т/добу. Відмічено, що теплообмінник забезпечує вироблення теплоагента, який поступає в сушарку, без диму та продуктів горіння. Природно, що висушене зерно не має сторонніх запахів, не властивих для зерна.

Слід відмітити, що конструкція і технічні параметри теплообмінника розраховані на спалювання значно більшого об'єму палива – до 500 кг/год. Тому його теплова продуктивність залежно від виду палива, його стану й вологості може досягати 2500 Мвт (2,15 Гкал/год).

У конструкції теплообмінника є допоміжне тех-

нічне обладнання, в складі якого використовуються також і електродвигуни. Так, для приводу шнеково-го живильника застосовано двигун-редуктор потужністю 0,75 кВт. Двигун-редуктор приводу вертикального шнека і лопаток ворухителя приводиться в дію двигуном потужністю 0,55 кВт. Переміщення теплоагента від теплообмінника до сушарки здійснює вентилятор із приводом від електродвигуна потужністю 3 кВт. Продуктивне видалення диму і продуктів згорання палива з внутрішнього простору теплообмінника забезпечує димосос «Дн 6,3». Для цього використано більш потужний двигун потужністю 7,5 кВт. Сумарна потужність електродвигунів у системі електрообладнання становить 11,8 кВт. Питомі витрати електроенергії становили 10,14 кВт*год./Гкал. Режим роботи теплогенератора має бути узгодженим із режимом роботи зернової сушарки – подачею теплоагента в сушарку, з якою в складі зерносушильного комплексу технологічно «ув'язаний» теплообмінник. Тому частота обертання шнека паливного бункера та об'єм палива, що подається в топку, змінюється / регулюється за допомогою частотного перетворювача, який розміщено й поєднано з пультом керування модульною сушаркою. Теплообмінник працює цілодобово. Завантаження пелет у бункер здійснюється навантажувачем. Такий режим виробництва і використання теплоагента в технології сушіння зерна є цілком прийнятними для фермерського або невеликого господарства.

Оцінювання конструкції теплообмінника «КПП-80000» на відповідність вимогам Технічному регламенту з безпеки низьковольтного електричного обладнання проведено згідно з державним стандартом ДСТУ EN 60204-1:2019 «Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60204-1:2018; IDT; IEC 60204-1:2016, MOD). Установлено, що теплообмінник відповідає вимогам безпеки й ергономічності зазначених нормативних документів.

Наразі вступила в дію обов'язкова оцінка відповідності технологічного обладнання, до якого відноситься й теплообмінник «КПП-80000», вимогам Технічних регламентів безпеки машин. Така оцінка та наявність декларації є обов'язковими, що відображено у змісті документації та паспортній таблиці на теплообмінник. Процедура оцінки відповідності виконано фактично самостійно виробником теплообмінника, а сам факт такої оцінки в підсумку засвідчується наявним скромним символом – «трилисником» на фірмовій табличці теплообмінника (рис. 4).

Економічне оцінювання теплообмінника «КПП-80000» проведено згідно з ДСТУ 4397:2015 «Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування» [7]. Розрахунки свідчать, що затрати праці під час експлуатації теплообмінника становлять 0,91 люд.*год./Гкал. Прямі експлуатаційні витрати на виробництво одної Гкал теплової енергії стано-



Рисунок 3 — Теплообмінник «КПП-80000» у складі зерносушильного комплексу на базі модульної зерносушарки



Рисунок 4 — Маркувальна табличка теплообмінника «КПП-80000» зі знаком відповідності вимогам Технічного регламенту безпеки

вили 855,02 грн. У прямих експлуатаційних витратах витрати на паливо становлять 80 %.

За результатами випробувань встановлено основні переваги та особливості конструкції теплообмінника «КПП-80000»:

- 1 Конструкція теплообмінника адаптована до спалювання твердого біопалива – пелет, що дає змогу ефективно використовувати його без застосування вартісних енергоносіїв (газ і дизельне паливо).
- 2 Теплообмінник забезпечує оперативний технологічний вихід на необхідний режим утворення теплоагента.
- 3 Система подачі палива в топку в автоматичному режимі регулює об'єм палива в топці та водночас необхідну температуру на виході з теплогенератора.
- 4 Закрита зовні конструкція теплообмінника дозволяє знизити непродуктивні витрати теплоти та, тим самим, отримати високий коефіцієнт корисної дії.
- 5 Оригінальна конструкція теплообмінника дає змогу отримати теплоагент, очищений від топкових газів та інших супутніх продуктів горіння.

За результатами випробувань теплообмінника «КПП-80000» теплообмінники повітряні вертикальні серії «КПП» виробництва ПП «НВТ-ТЕХНОЛОГІЯ» включені до Державного реєстру технічних засобів для агропромислового комплексу України.

ВИСНОВКИ

Теплообмінник «КПП-80000» у ході роботи в технологічному тандемі з модульною сушаркою забезпечує теплопродуктивність 1300 кВт (1,1 Гкал/год). Витрати палива (пелети з лушпиння соняшника) при цьому становили 300 кг/год. Продуктивність зерносушарки при такому режимі сушіння зерна становить 140 т/добу. Його використання в сьогоднішніх умовах дефіциту газу – традиційного енергоносія – відповідає запитам зерновиробників України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Занько М. Теплогенератори на біомасі: ефективно, продумано, економно // «Зерно», - 2015, - №11., С. 136-139.
2. Занько М. «Новий – нові підходи, нові можливості» // «Пропозиція», - №2, - 2022, С. 180-185.
3. Занько М. КЗС-10 на біопаливі: ефективне ведення бізнесу // «Пропозиція», - №3, - 2016, С. 184-187.
4. Новохацький М., Шустік Л., Занько М. Зерносушильний комплекс виробництва ТОВ «Новий елеватор»: особливості будови, функціонування та результати випробувань під час сушіння кукурудзи // «Техніка і технології АПК», - 2022, - №4/124, С. 7-14.
5. Занько М. Шляхетна шахта // «ЗЕРНО», - №3, - 2019, С. 183-185.
6. Кравчук В., Занько М., Лисак О. Дослідження теплогенераторів ТГБ на біопаливі під час обігрівання приміщень та сушінні насіння ріпака // «Техніка і технології АПК», - 2017, - №5, С. 31-38.
7. ДСТУ EN 60204-1:2019 «Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60204-1:2018; IDT; IEC 60204-1:2016, MOD) – Київ, ДП «УкрНДНЦ» – 90 с.

SUMMARY

The «KPP-8000»0 heat exchanger, when working in a technological tandem with a modular dryer, provides heat output of 1300 kW (1.1 Gcal/h). Fuel consumption (pellets from sunflower husks) was 300 kg/h. The productivity of the grain dryer with this mode of grain drying is 140 t/day. Its use in today's conditions of shortage of the traditional energy carrier - gas, meets the demands of grain producers of Ukraine.

УДК 631.559

Оцінка точності прогнозів урожайності, виконаних в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Майданович Н., канд. геогр. наук, (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У роботі висвітлено результати оцінки точності виконаних в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого прогнозів урожайності пшениці, ячменю та кукурудзи в Україні впродовж 2015-2021 рр., отримані шляхом порівняння фактичних значень урожайності культур з авторськими прогнозними показниками та даними європейської системи «MARS».

Ключові слова: прогноз урожайності, сільськогосподарські культури, агромоніторинг, точність прогнозу.



ВСТУП

Урожайність сільськогосподарських культур є предиктором ефективності сільськогосподарського виробництва, що використовується під час планування, регулювання ринків сільськогосподарської продукції та імпорто-експортних операцій, тому прогнозування врожайності на різних етапах вегетаційного розвитку культур має важливе значення для сільськогосподарського менеджменту.

У розвинених країнах світу для інформаційного забезпечення сільськогосподарського менеджменту всіх рівнів широко використовуються різноманітні інформаційні системи [1]. Найбільш відомими системами агромоніторингу національного (або транснаціонального) рівнів є система «FAS/IPAD» Департаменту сільського господарства США та європейська система «MCYFS» – система прогнозування врожайності посівів на базі програми «MARS» [2-3]. Науковий колектив УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого досліджував елементи системи «MARS» із метою вивчення можливостей інтеграції України до цієї системи [4].

Дослідивши та впровадивши окремі елементи аналізу стану посівів і прогнозування врожайності системи «MARS», колектив УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого щорічно випускає по 4 аналітично-прогностичних бюлетені «Аналіз розвитку і прогноз урожайності основних сільськогосподарських культур в Україні» (з різною завчасністю впродовж вегетаційного періоду [5-6]) на основі аналізу дистанційних даних про стан посівів в Україні з міжнародних

баз, оперативної інформації Міністерства аграрної політики та продовольства України і розроблених авторських моделей прогнозування.

Методи й системи дистанційного агромоніторингу постійно вдосконалюються, а розроблені прогнозні показники врожайності сільськогосподарських культур потребують періодичної оцінки їхньої точності порівняно з фактичним значенням.

Метою цієї роботи є висвітлення результатів оцінки точності виконаних в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого прогнозів врожайності пшениці, ячменю та кукурудзи на рівні держави протягом 2015-2021 рр.

Точність прогнозів розраховано шляхом порівняння фактичних значень урожайності пшениці, ячменю та кукурудзи в Україні з авторськими прогнозними показниками та даними європейської системи «MARS Crop Yield Forecasting System». У роботі наведено оцінку прогнозів врожайності (станом на кінець травня) за 2015-2021 рр.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ.

Співставлення фактичної врожайності основних сільськогосподарських культур України (пшениці, ячменю та кукурудзи) «MARS» та УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого протягом 2015-2021 рр. (за прогнозними даними станом на кінець травня) представлено на рисунках 1-3.

Як видно з рисунків 1 та 2, у більшості випадків прогнозні оцінки УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого врожайності пшениці та ячменю в Україні є ближчими

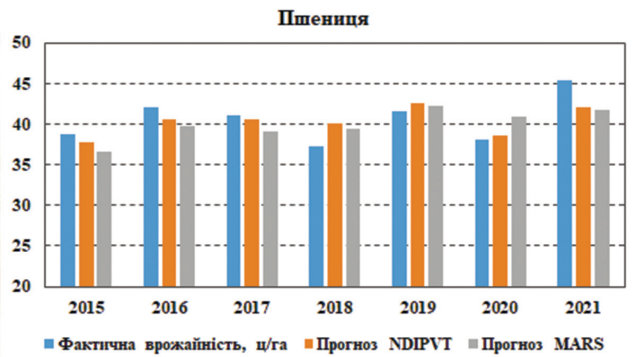


Рисунок 1 — Фактичні дані та прогнольні оцінки врожайності пшениці станом на кінець травня. Джерело: авторські дослідження

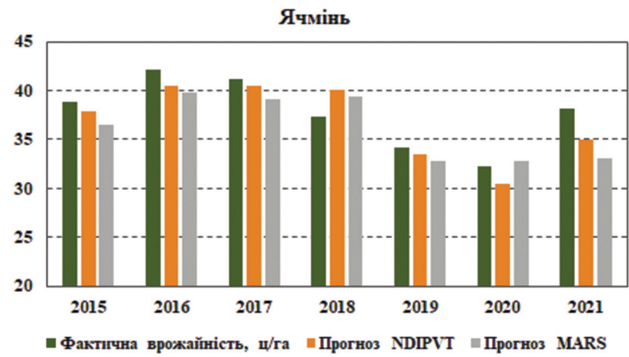


Рисунок 2 — Фактичні дані та прогнольні оцінки врожайності ячменю станом на кінець травня. Джерело: авторські дослідження

до фактичних значень, ніж оцінки європейської системи «MARS».

У випадку кукурудзи (рис. 3) ситуація дещо ускладнена великою завчасністю прогнозів і неможливістю передбачення агрометеорологічних умов періоду вегетації культури.

Так, у 2018 р. фактичні значення врожайності кукурудзи сягнули історичного максимуму через сприятливість агрометеоумов, а у 2020 р. складні агрометеорологічні умови останніх місяців вегетації зашкодили формуванню очікуваного рівня врожаю культури.

Точність прогнозування врожайності пшениці, ячменю та кукурудзи на рівні держави варіювалася з роками, але в обох випадках була переважно задовільною (табл. 1).

Середня (за 2015-2021 рр.) похибка прогнозування для пшениці у травневих прогнозах УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого становила 3,7%, а у прогнозах системи «MARS» – 5,6%. Для ячменю ці оцінки мали значення 4,4% і 5,9, а для кукурудзи – 11,7% і 12,3% відповідно (що пояснюється значним періодом завчасності).

Для кукурудзи, що становить основну частину валового збору групи зернових культур в Україні, найбільша похибка прогнозування у випадку обох

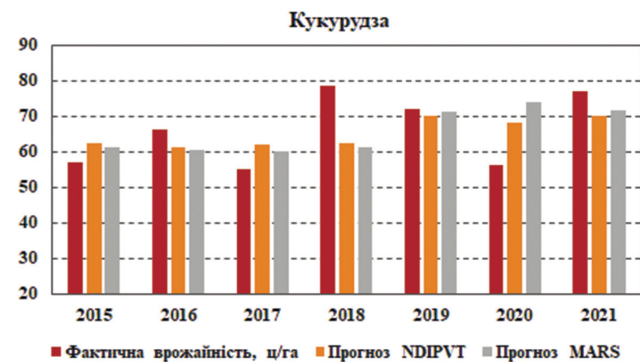


Рисунок 3 — Фактичні дані та прогнольні оцінки врожайності кукурудзи станом на кінець травня. Джерело: авторські дослідження

систем була у 2018 та 2020 рр. (табл. 1). Це обумовлено значним відхиленням агрометеорологічних факторів вегетаційного періоду від закладених у модель середньостатистичних значень, що неможливо було передбачити на етапі прогнозування. Так, у 2018 р. фактичні значення врожайності кукурудзи сягнули історичного максимуму, а у 2020 р. складні агрометеорологічні умови останніх місяців вегетації зашкодили формуванню очікуваного рівня врожаю культури.

Таблиця 1 – Точність прогнозування врожайності пшениці, ячменю та кукурудзи на рівні держави (станом на кінець травня), %. Джерело: авторські дослідження

Культура	Роки						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Пшениця (УкрНДІПВТ)	97	96	99	93	98	99	93
Пшениця (MARS)	94	95	95	95	98	93	92
Ячмінь (УкрНДІПВТ)	97	96	99	93	98	95	92
Ячмінь (MARS)	94	95	95	95	96	98	87
Кукурудза (УкрНДІПВТ)	91	92	89	80	97	83	91
Кукурудза (MARS)	93	91	92	78	99	76	93

ВИСНОВКИ

Представлені в роботі результати з оцінки точності виконаних в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого прогнозів урожайності основних сільськогосподарських культур (на рівні держави) свідчать про задовільну точність розроблених прогнозних оцінок. Однак неможливість довгострокового передбачення агрометеорологічних умов росту й розвитку культур завжди вноситиме свою похибку. Якщо у випадку пізніх культур період завбачення становить декілька місяців, то уникнути цієї похибки вдасться лише тоді, коли агрометеорологічні умови будуть близькими до норми, що закладається у модель.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюченко, Н. М. (2018). Аналіз систем агромоніторингу транснаціонального рівня. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (22 (36)), 159-165. URL: [https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2018-1-22\(36\)-157-163](https://dx.doi.org/10.31473/2305-5987-2018-1-22(36)-157-163)
2. MARS project, URL: <http://www.marsop.info>

3. FAS/PECAD // URL: <http://www.pecad.fas.usda.gov/cropeexplorer/>

4. Кравчук В.І. Основи методології моніторингу агресурсів та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур за проектом MARS / Кравчук В.І., Сердюченко Н.М. та ін. // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Вип. 13(27). Книга 2. – С.3-14.

5. Кравчук В., Новохацький М., Сердюченко Н., & Негуляєва Н. (2017). Прогноз урожайності і валових зборів основних сільськогосподарських культур у 2017р. Техніка і технології АПК, (2), 7-9.

6. Кравчук В., Сердюченко Н., Негуляєва Н. (2018). Прогноз урожайності і валових зборів основних сільськогосподарських культур у 2018 році. Техніка і технології АПК, (3), 7-9.

SUMMARY

The paper highlights the results of the accuracy assessment of the yield forecasts of wheat, barley and corn in Ukraine during 2015-2021, obtained by comparing the actual values of crop yields with the L. Pogoryly Institute forecast indicators and data from the European MARS system.

УДК 504.5

Дослідження проблеми забруднення та руйнування ґрунтів хімічними речовинами і механічними уламками внаслідок ведення бойових дій на території України

Халін С., канд. екон. наук, Шустік Л., канд. техн. наук,
Степченко С., Сидоренко С., (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

У статті на прикладі територіально-адміністративних районів Харківської та Донецької областей, що найбільше постраждали від артилерійських бомбардувань, проведений детальний аналіз руйнувань ґрунтового покриву і забруднень земель хімічними небезпечними речовинами. Зокрема, показано кількість вивірв, утворених від детонації боєприпасів, їхні розміри, а також визначена маса й номенклатура токсичних хімічних елементів, що вивільняються з вибухової речовини та потрапляють у людський ланцюг живлення, спричиняючи негативні наслідки. Запропоновано один із алгоритмів відновлення пошкоджених земель.

Ключові слова: воєнні дії, екосистема, біота, георізоманіття, снаряд, забруднення, екотоксичні наслідки, рекультивация, дослідження.

ВСТУП

Під час активних бойових дій навколишнє середовище невідворотно страждає через використання проти природи як стандартних знарядь для знищення – не лише сокир, бензопил і грейдерів як умовно, так і в прямому значенні цих слів, так і тих, які зазвичай привертають увагу екологів, – наймасовіших руйнівних вибухових інструментів, які коли-небудь були створені людством. Історія пам'ятає випадки, коли використовувався широкий спектр інших видів забороненої зброї, що може містити хімічні, біологічні та ядерні агенти. Про незворотні й непоправні наслідки застосування такої зброї можна тільки здогадуватися.

Коли трапляються наземні вогневі удари чи авіабомбардування, люди тяжко травмуються, зазнають каліцтва, помирають. Може видатись, що говорити про шкоду, заподіяну довкіллю, у такий час недоречно, оскільки треба негайно рятувати людей. Утім, це лише один, видимий бік воєнних дій. А є ще невидимий бік, наслідком якого є багаторічне поступове нищення як здоров'я людей, так і довкілля. Такий процес відбувається внаслідок попадання в організм людини через воду, повітря, їжу небезпечних отруйних речовин, які за багато років накопичення призводять до серйозних хвороб і смертей, впливають на репродуктивні властивості біологічних організмів, на їхню здатність виконувати свої функції і значно впливають на економічний розвиток регіону, який зазнав руйнувань.

На сьогоднішній день, коли минає рік повномасштабної війни, яку розв'язала «сусідня країна-агресорка», підступно напавши рано-вранці, у суспільстві активно проводяться семінари та круглі столи за участю експертів з екологічних і природоохоронних питань, представників центральних органів виконавчої влади, науковців та журналіс-

тів. Тематика таких заходів охоплює питання функціонування країни після закінчення бойових дій, відновлення українських територій, зокрема очищення об'єктів довкілля і сільськогосподарських земель від залишків вибухонебезпечних і хімічних речовин тощо. Щоб захистити екосистему як базису людського існування, нам потрібно думати не лише про захист біорізноманіття, але й про родючі ґрунти, які росія перетворила на найбільш забруднені землі у світі.

Для оцінювання масштабів руйнування й забруднення георізноманіття необхідне проведення розширеного моніторингу його складових у навколишньому середовищі, розробка плану дій із його відновлення (рекультивациї). Саме об'єктивне оцінювання шкідливих наслідків, завданих довкіллю, стане одним із інструментів в ухваленні управлінських рішень на державному та міжнародному рівнях і рушійною силою для привернення уваги світової спільноти заради життя, збереження і захисту довкілля.

Метою наших досліджень є аналіз масштабів руйнувань ґрунтового покриву і забруднення ґрунтів різними хімічними елементами та механічними уламками від вибухів і детонації снарядів, а також пошук альтернативних комплексних заходів рекультивациї порушених земель.

РЕЗУЛЬТАТИ

Воєнні дії на території України призвели до багатьох додаткових соціальних і гуманітарних проблем. Однією з найбільш нагальних проблем, які вимагають невідкладного вирішення, є забруднення довкілля (рис. 1).

Забруднення довкілля [1] – це надходження до природного середовища або утворення в ньому твердих, рідких, газоподібних речовин, мікроор-





Рисунок 1 — Наслідки забруднення довкілля

ганізмів або енергії у кількості, що зумовлює зміну складу і властивостей компонентів природи і є шкідливою для людини, флори й фауни.

Забруднення з екотоксичними наслідками, які виникають у результаті господарської діяльності людини, узагальнено називаються антропогенними. Вони поділяються на промислові (від окремих підприємств або галузей промисловості), сільськогосподарські (від внесення добрив, використання отрутохімikatів, безгосподарське скидання відходів тваринництва тощо) та військові (військова промисловість, військові випробування, бойові дії, наслідки знищення хімічної зброї тощо). За своєю природою усі забруднення бувають фізичними, фізико-хімічними, біологічними, хімічними та механічними. Спинимось на двох останніх. Хімічні забруднення – це тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи та сполуки штучного походження, які надходять у біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовин та енергії. Механічні забруднення – це різні тверді частки та предмети (викинуті чи залишені як непридатні, спрацьовані, вилучені з ужитку тощо).

Розумінню потенційної шкоди ґрунтів у зв'язку з їхнім забрудненням перешкоджає як недостатнє визнання особливої вразливості деяких ґрунтів, так і

загальне нерозуміння того, що ґрунт – це не просто «бруд». Щоб пухкий кам'яний матеріал на поверхні Землі став ґрунтом, потрібно перетворити його на потенційне середовище для росту рослин через педогенез [2] – складний процес формування ґрунту внаслідок взаємодії живих організмів і продуктів їхньої життєдіяльності й розкладу з материнськими породами у певних екологічних умовах. Ґрунтоутворення займає тривалий час. Навіть там, де клімат теплий і вологий, швидкість вивітрювання гірських порід може бути не більше 1 м ґрунту за 50 000 років на більшості типів порід. Глобальна середня швидкість утворення ґрунту становить близько 0,06 мм/рік [3]. Для забруднювальних речовин ґрунт діє як фільтр і буфер, однак можливості ґрунтів долати тиск забруднювачів не безкінечні. Якщо захисний потенціал ґрунту буде вичерпано, забруднювальні речовини почнуть проникати (і вже проникають) у навколишнє середовище, зокрема, в наш трофічний харчовий ланцюг живлення. Без «здорових» ґрунтів ми не зможемо вирощувати продукцію для забезпечення здорової нації та життєдіяльності людства. Адже, за оцінками ФАО (Організація з питань продовольства і сільського господарства при Організації Об'єднаних Націй), 95 % того, що ми їмо, прямо або побічно отримується з ґрунту [4].

Безпосередній вплив воєнних дій на ґрунтове середовище аналізуємо, виходячи з 3-х проблем: руйнування ґрунтового покриву, забруднення потенційно токсичними хімічними елементами та іншими механічними частками.

Сьогодні тисячі гектарів українських земель зазнали і зазнають обстрілів як із землі, так і з неба. У місцях постійного використання снарядів та бомб густоту воронок (лійкоподібних ґрунтових заглиблень, утворених унаслідок дій від вибухів зарядів боєприпасів) можна чітко побачити на супутникових знімках. Окрім того, ці знімки дають змогу досліджувати й аналізувати таку інформацію. Наприклад, на рисунках 2 та 3 показано сотні вирв

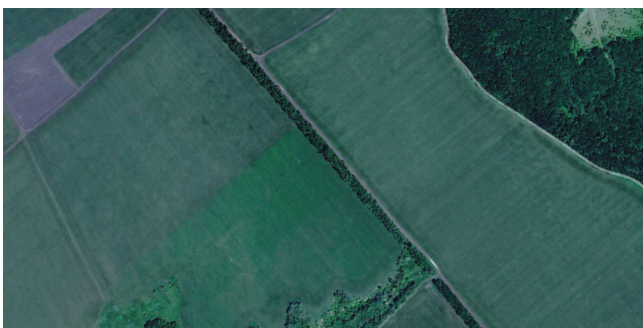


Рисунок 2 — Супутниковий знімок поля до проведення бойових дій



Рисунок 3 — Супутниковий знімок поля після проведення бойових дій

на ділянках полів площею в 1 км², засіяних озимою пшеницею, в Ізюмському районі Харківської області до і після бойових дій [5].

Тут було нараховано 480 вирв від артилерійських снарядів калібру 82 мм, 547 вирв від снарядів калібру 120 мм і 1025 – калібру 152 мм. Лише на цьому квадратному кілометрі поля в ґрунт потрапило 50 т заліза, 1 т сполук сірки та 2,35 т міді. Важко підрахувати й обсяг важких металів та інших сполук. Окрім того, вибухами вивернуто щонайменше 90 000 т ґрунту. Навіть не маючи відповідної кваліфікації, можна припустити, що використання такого поля після війни буде ускладненим і небезпечним.

Декілька років тому міжнародна організація «Екологія-Право-Людина» провела дослідження про вплив воєнних дій на довкілля на сході України, зокрема в Амвросіївському та Шахтарському районах Донецької області [6]. На основі отриманих супутникових знімків ідентифіковано розмір і кількість вирв, тип снарядів, розриви від яких зумовили такі ґрунтові утворення, оцінено масштаби руйнувань ґрунтового покриву й підраховано збитки, нанесені державі. Дослідникам вдалося підрахувати, що на території площею 225 км² після розривів снарядів утворилося 15505 вирв. У місцях їхньої значної щільності виявлено змішані горизонти ґрунтів, підстилаючи породу, а також безліч уламків чавуну. Окрім цього, в довкілля потрапили тонни токсичних речовин, що утворилися під час детонації. За підрахунками вчених, на цій території

розсіяно не менше 392 т металевих уламків. Окрім того, в довкілля потрапили продукти окиснення від мінімум 58 т вибухових речовин, а також 70 т оксиду алюмінію, що утворилися в результаті окиснення порошкоподібного алюмінію, який використовується разом із тротилом як вибухова речовина під назвою «амотол». Склад і кількість вибухових речовин із 15505 вирв, наявних після 82, 120, 150 та 220 калібрах снарядів, наведено в таблиці 1.

Вирви такої щільності практично повністю знищили ґрунтовий покрив і зробили його непридатним для використання. Відомо, що всі сучасні артилерійські снаряди викидають у середньому 1,2-1,5 м³ ґрунту на 1 кг вибухової речовини. Розрахунки вивернутого ґрунту від розривів снарядів наведені в таблиці 2.

Згідно з вищенаведеними даними, внаслідок розриву 15505 снарядів вивернуто як мінімум 91407,36 м³ ґрунту. Для порівняння: один автомобіль-самоскид вміщує 8-9 м³ ґрунту. У цьому районі було вивернуто стільки ґрунту, скільки можуть вміщувати мінімум 11425-10156 вантажних машин. Якщо в перспективі займатися рекультивацією цієї території, то це вимагатиме принаймні розрівнювання ландшафту, тобто закопування такого об'єму ґрунту, окрім очищення від хімічних речовин і металевих уламків снарядів. Варто також зазначити, що для вибухових снарядів є нормою випадки, коли детонація не відбувається у 3 % снарядів, вони залишаються нерозірваними. Тобто якщо 15505 вирв

Таблиця 1 – Склад і кількість вибухових речовин

Калібр снаряду	Вибухова речовина	Кількість вирв даного калібру	Кількість вибухової речовини, т
82 мм	Амотол	4342	1,736
120 мм	Гексоген	2775	10,406
152 мм	Гексоген	8347	43,822
220 мм	Гексоген	41	1,599

Таблиця 2 – Об'єм вивернутого ґрунту від розривів снарядів

Калібр снаряду	Маса вибухової речовини всіх використаних снарядів даного калібру, кг	Об'єм вивернутого ґрунту, м ³
82 мм	1736,8	від 2084,16 до 2605,2
120 мм	13875	від 16650 до 20812,5
152 мм	58429	від 70114,8 до 87643,5
220 мм	2132	від 2558,4 до 3298
Всього	76172,8	від 91407,36 до 114259,2

Таблиця 3 – Кількість хімічних елементів, які потрапили в ґрунт

Калібр снаряду	Кількість виврв	Маса заліза, т	Маса вуглецю, т	Маса сірки, т	Маса міді, т
82 мм	4342	12,50	0,20	0,23	0,09
120 мм	2775	47,95	0,75	0,90	0,35
152 мм	8347	312,51	4,88	5,86	2,28
220 мм	41	3,90	0,06	0,07	0,03

– це лише 97 %, то в ґрунті на різній глибині залишаються ще приблизно 480 снарядів, що очікують свого часу. Це означає, що рекультивация буде не лише тривалим, але й надзвичайно небезпечним процесом. Також у землі після вибухів залишилося багато механічних металевих уламків і речовин, що не прореагували. Решта розлетілась і осіла довкола (уламки – до 300 м, невикористані реагенти – до 35 м). На жаль, вони також становлять значну загрозу. Найчастіше оболонки боєприпасів виготовлені з чавунного сплаву, до якого, окрім заліза й вуглецю, додається сірка та мідь. Кількість хімічних елементів, що потрапили в ґрунт від розриву 15505 снарядів різного калібру в Амвросіївському та Шахтарському районах Донецької області, наведено у таблиці 3.

Артилерійські снаряди 120 мм та 152 мм калібру дають відповідно 1600-2350 та 2700 - 3500 уламків масою від 1 г [7]. Чим дрібніші уламки, тим більше співвідношення площі їхньої поверхні до маси. Отже, хімічні елементи з поверхні уламків, наведені в таблиці 3, будуть окислюватися, надходити до кругообігу речовин довкілля та включатися до трофічних харчових ланцюгів. Якщо один снаряд калібру 122 мм утворює від 1600 до 2350 уламків, то 2775 таких снарядів спричинять утворення від 4,44 млн до 6,5 млн уламків, і це тільки снаряди, випущені з бойової машини залпового вогню «Град». Хімічні речовини, що потрапили в ґрунт, є дуже розпорошеними, це сприятиме їхньому швидкому розповсюдженню, зокрема потраплянню у ґрунтові, а звідти і в поверхневі води. Наслідки такої міграції можуть спричинити порушення у функціонуванні живих організмів, оскільки мідь є важким металом, окремі сполуки якого можуть бути досить токсичними. Окрім того, частина боєприпасів мають елементи, виготовлені з використанням збідненого урану.

Внаслідок вибуху снарядів (детонації амотолу та гексогену) будь-якого калібру відбувається часткова хімічна реакція, що призводить до забруднення ґрунтів та атмосфери токсичними елементами. Окрім відносно безпечних CO_2 (вуглекислого газу) та водяної пари H_2O , у процесі окиснення 1 кг вибухівки в повітря потрапляє декілька десятків кубічних

метрів отруйних газів: SO_2 (оксид сірки або сірчистий ангідрид), NO_x (бурий газ або діоксид азоту), CO (чадний газ або монооксид вуглецю), формальдегід (CH_2O), пари ціаністої кислоти (HCN), а також ароматичні вуглеводні. Зрозуміло, що ефект не дуже позитивний – з атмосфери такі хімічні сполуки повернуться в ґрунт через дощі, змінять кислотність рН ґрунту та викличуть «опіки рослин» [5].

Забруднення важкими металами може відгукуватися не один десяток років. Наприклад, кулі, що лежать на різних глибинах, можуть вивільняти свинець Pb, який спочатку може бути інертним, а потім стати реакційноздатним через зміну характеристик і властивостей ґрунту (наприклад, через ту ж саму кислотність або вологість). Окрім свинцю, із залишками зброї в ґрунт можуть потрапляти такі небезпечні метали, як хром (Cr), миш'як (As), ртуть (Hg), нікель (Ni), цинк (Zn) і кадмій (Cd). Є зброя, яка не містить свинцю, вона виготовлена із заліза, сталі та різних металів, однак вона може стати джерелом забруднення іншими важкими металами – бісмутом, хромом, нікелем.

Зрозуміло, що природної рослинності поблизу місця вибуху практично не залишається. Через обстріли часто на полях виникають пожежі (рис. 4), також були випадки, коли на полі горіла військова техніка.

У результаті цього вигорає родючий шар ґрунту, відбувається зневоднення і «стерилізація» – гинуть як патогенні мікроорганізми, так і корисна біота. Елементи живлення також втрачаються. Наприклад, втрати азоту від спалювання стерні на 1 га зернових становить від 20 кг, а втрата вуглецю – до 3000 кг/га [8].

З ґрунту важкі метали можуть потрапляти в сільськогосподарські культури, а згодом – у продукти харчування. Якщо нехтувати агрохімічним аналізом ґрунтів і не проводити обробіток поля, то в результаті продукцію просто перестануть купувати. Регламентом Комісії Європейського Союзу № 1881/2006 від 19 грудня 2006 року про встановлення максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин у продуктах харчування визначено такі допустимі норми свинцю (мг/кг сирови) [9]:

- ◆ капустані овочі, листові овочі та культивовані гриби – 0,30;
- ◆ крупи, стручкові, а також ягоди – 0,20;
- ◆ фрукти та овочі (за винятком капусти та листових) – 0,10.

Жорсткі обмеження у вказаному документі стосуються й інших важких металів, зокрема кадмію, олова тощо. Якщо на полях вирощуються корми для тварин, то забруднені ґрунти опосередковано можуть вплинути і на якість продукції тваринництва. Допустимі такі норми кадмію (мг/кг сирови):

- ◆ м'ясо свиней та птиці – 0,050;
- ◆ м'ясо коней – 0,20.

Реабілітація землі, розчленованої вирвами і забрудненої хімічними речовинами, є недешевою та енергозатратною програмою, тому рішення щодо неї варто ухвалювати з огляду на аналіз щільності й важкості наслідків пошкоджень. Підкреслимо, що альтернативний сценарій – лишити «пошкоджену» територію у спокої і дати природі самостійно відновитись. Таке рішення не потребуватиме жодних матеріальних коштів і значних енергозатрат.

Який же сценарій на сьогодні є раціональним для окремих районів України, де поля особливо постраждали від бойових дій? Альтернативою цьому рішення є вкрай ресурсозатратні варіанти – вирівняти і знову засіяти. У такому випадку країна пропонуватимемо на експорт або й на внутрішній ринок хімічно забруднену продукцію: зерно, олію, м'ясо тощо. Інший варіант – забудувати ці землі, тоді територія потребуватиме дуже ретельного й довготривалого розмінування на великих площах, але ж безпечність життя в такому місці ніхто не зможе гарантувати. Вітчизняними фахівцями у сфері точного землеробства пропонується певна послідовність дії для відновлення полів із різними рівнями й причинами пошкоджень [8].

План дій для ділянок полів, пошкоджених вибухами та горінням військової техніки, такий:

- 1 Повне розмінування території.
- 2 Діджиталізація ділянок за допомогою супутникового/наземного моніторингу/безпілотних літальних апаратів з узгодженням із системою координат. Оцифровувати потрібно всі ділянки незалежно від масштабу враження. Навіть якщо фізичне пошкодження ґрунту незначне, можливе сильне хімічне забруднення.
- 3 Відбір зразків ґрунту у зоні враження (окремо) та ділянки навколо (окремо).
- 4 Аналіз ґрунту на вміст забруднювальних речовин, насамперед важких металів.
- 5 Ухвалення рішення щодо можливості ведення сільського господарства й подальшого цільового використання таких територій.
- 6 Очищення ділянок від джерела забруднення та механічних уламків.
- 7 Відновлення ділянок полів пошкоджених вибухами:

■ неглибокі вирви (до 0,5 м) слід засипати ґрунтовою масою, що залишилася на місці вибухів, із подальшим вирівнюванням поверхні котками чи іншими машинами;

■ глибокі вирви (понад 0,5 м). Варіанти відновлення можуть бути такими:

- ◆ засипати ґрунтовою масою, що може бути економічно невиправдано. Порядок шарів ґрунту має бути близьким до непошкоджених ділянок, а верхній шар (20-30 см) – найбільш родючим. Якщо засипати хаотично, то така ділянка буде низькопродуктивною для вирощування сільськогосподарських культур, а її відновлення потребуватиме додаткових заходів (внесення органічних добрив, меліорантів, фітомеліорації тощо.)
- ◆ залишити для відновлення природнім



Рисунок 4 — Пожежі, що виникають на полях унаслідок обстрілів снарядами

способом або залісненням. Однак якщо не буде рослинного покриву, такі ділянки будуть ерозійно небезпечними.

ВИСНОВКИ

Унаслідок збройної агресії росії проти України наш земельний фонд щодня зазнає непомірної шкоди й руйнувань. За тривалий період війни значна частина земель, зокрема для аграрного виробництва, через артилерійські та ракетні обстріли отримала суттєві пошкодження, а якість ґрунтів, на яких вирощують сільськогосподарську продукцію, значно погіршилася.

Переважає більшість снарядів на полях детонує і вибухає. Окрім того, в землі може залишатися певна частина нерозірваних боєприпасів. Унаслідок детонації виникає потужна вибухова хвиля, наслідками якої є:

- ◆ утворення вирв;
- ◆ забруднення хімічними речовинами;
- ◆ забруднення механічними уламками та залишками;
- ◆ ущільнення ґрунтів;
- ◆ знищення рослинності і загибель ґрунтової фауни.

Кожен із цих наслідків потребує окремого підходу до його вирішення.

Напрацювання та знання у сфері реабілітації пошкоджених, забруднених і порушених ґрунтів у теперішніх умовах є дуже цінними та вимагають поглиблених досліджень. Досвід інших країн, території яких колись постраждали від бойових дій, може допомогти у вирішенні аналогічних проблем, але потребує детального розгляду й аналізу.

План дій із рекультивації ґрунтів потребує спільної скоординованої дії як представників органів влади, так і фахівців, науковців та спеціалістів у сфері аналітичних досліджень, моніторингу стану ґрунтів, їхнього агрохімічного обстеження, ґрунто-відновлюваних заходів із використання та адаптації, а за необхідності – розроблення технічних засобів для нормалізації і відновлення механічного, рельєфного стану ґрунтового покриву. Безумовно, спочатку має відбутися повна деокупація українських територій та їхнє розмінування.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронний ресурс. Забруднення довкілля. Словник агронома. <https://superagronom.com/slovník-agronoma/zabrudnennya-dovkilly>.
2. Електронний ресурс. Лекція 7. Загальна схема процесу ґрунтоутворення. Таврійський державний

агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/lekciya-4.procesy-gruntoutvorennja.pdf/>.

3. Електронний ресурс. Geodiversity also needs protection during armed conflicts. <https://ceobs.org/geodiversity-also-needs-protection-during-armed-conflicts>.

4. Електронний ресурс. Polluting our soils is polluting our future. 6 reasons why soil pollution should not go unnoticed. <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1126974/>.

5. Електронний ресурс. UNCG. Українська природоохоронна група. ЯКОЮ МАЄ БУТИ ДОЛЯ ПОШКОДЖЕНИХ ВИБУХАМИ УКРАЇНСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ? <https://uncg.org.ua/iakoiu-maie-buty-dolia-poshkodzhenykh-vybukhamy-ukrainskykh-terytorij>.

6. Мелень-Замбра О., Шутяк С., Войціховська А., Норенко К., Василюк О.. За загальною редакцією Олени Кравченко. Воєнні дії на сході України - цивілізаційні виклики людству (2015). Підручник. Львів: ЕПЛ.

7. Дерев'янчук А. Й., Шелест М. Б.. Артилерійське озброєння і боєприпаси. Навчальний посібник. Суми : СумДУ, 2010. – 415 с.

8. Електронний ресурс. AgriLab. Пошкодження земля: як відновити родючість ґрунту після бомбардувань та пожеж? <https://www.agrilab.ua/poshkodzhena-zemlya-yak-vidnovyty-rodyuchist-gruntu-pislya-bombarduvan-ta-pozhezh/>

9. Офіційний журнал Європейського союзу. РЕГЛАМЕНТ РАДИ (ЄЕС) № 1881/2006 від 19 грудня 2006 року про встановлення максимального рівня вмісту певних забруднюючих речовин у продуктах харчування.

SUMMARY

In the article, on the example of the territorial-administrative districts of Kharkiv and Donetsk regions, which were most affected by artillery bombardments, a detailed analysis of the destruction of the soil cover and land pollution with chemical hazardous substances was carried out. In particular, the number of craters formed from the detonation of ammunition, their dimensions are shown, as well as the mass and range of toxic chemical elements that are released from the explosive and enter the human food chain, which leads to negative consequences. One of the algorithms for restoring damaged lands is proposed.



УДК 631.3:061.4

На виставці інновацій у тваринництві «Euro Tier-2022»

Халін С., канд. екон. наук,
Смоляр В., канд. с.-г. наук, (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Провідна світова виставка інновацій у тваринництві «Euro Tier 2022» відбулася у м. Ганновер (Німеччина) 15-18 листопада 2022 року. На виставці представлено широкий спектр машин і обладнання для скотарства, свинарства, птахівництва та інших галузей тваринництва.

Ключові слова: виставка, інновації, птахівництво, свинарство, скотарство, технічні засоби.

ВСТУП

Сталий розвиток тваринництва передбачає інноваційне спрямування, успішне поєднання продуктивних властивостей тварин, сприятливих умов їхнього утримання та заходів із управління технологічними процесами на тваринницьких об'єктах тощо. Провідна світова виставка «EuroTier» пропонує платформу для інновацій практично у всіх галузях тваринництва. Слід відмітити, що тривалий час спеціалістами УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого в ексклюзивних публікаціях презентувалися матеріали за результатами відвідин виставки відповідно до програми «EuroTier» [1-12].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Ряд новітніх технічних і технологічних рішень у галузі тваринництва стали переможцями премії «Euro Tier Innovation Awards» [13]. Концептуально сталий розвиток тваринництва ґрунтується на створенні для утримання тварин умов, наближених до природних, використанні сприятливих для довкілля технологій, водночас галузь повинна залишатись конкурентоспроможною. Фахівці німецької фірми «DLG» розробляють концепції управління тваринництвом з урахуванням різних галузей (рисунок 1).

За даними етологічних досліджень, у положенні



Рисунок 1 — Сучасна тваринницька ферма

лежачи корови проводять більше 12 годин на добу. Отже, лежання важливе для фізіологічного стану тварин, здоров'я ратиць, суглобів, вимені, процесу жуйки, тобто повторного пережовування рослинних кормів. Спостерігається постійне вдосконалення боксів для утримання корів. Важливо, щоб тварини менших габаритних розмірів не могли розвернутися в боксах і забруднити їх. Запропоновані конструкторами фірми «Cowhouse International B.V.» (Франція) бокси для відпочинку корів відрізняються відсутністю класичної шийної труби, яку замінили на систему «Dreamstall», зокрема два гнучких сферичних шари (рисунок 2). Це нововведення сприяє створенню зручних, вільних умов утримання тварин.

У фірмі «Hanskamp AgroTech BV» (Нідерланди) розроблено інноваційний технічний засіб за концеп-



Рисунок 2 — Бокси для відпочинку корів

цією «Bedding Cleaner» для видалення гною і внесення підстилки на фермах із безприв'язного утримання великої рогатої худоби в умовах використання глибокої підстилки (рисунок 3). Під час виконання технологічного процесу машина агрегується з енергетичним засобом. Новітній технічний засіб оснащений бункером для збирання гною, водночас частина наявної підстилки просіюється для повторного використання. Машина призначена для регулярного видалення гною і внесення підстилки, що сприяє створенню зручних, у тому числі й гігієнічних умов утримання худоби.

Відомо, що збереження здоров'я новонароджених телят має велике значення в молочному скотарстві. Важливо постійно запобігати інфекційному впливу на поголів'я телят, дотримуватись санітарно-гігієнічних правил. Розроблена у фірмі «Förster Technik GmbH» (Німеччина) станція «Clean & Fill Station» дає змогу підключити пересувний молочний резервуар для випоювання телят заміном незбираного молока (рисунок 4). Обладнання в автоматичному режимі здійснює приготування кормової суміші для напування телят і промивання молокопровідних систем.

Фірма «Lakto Hayvancilik Teknolojileri San. ve Tic. Ltd. Sti.» (Туреччина) розробила спеціальний пристрій «Laktowash» для якісного очищення і дезінфекційної обробки поверхонь, які контактують із молоком, індивідуальної доїльної установки для корів (рисунок 5).

Новим хвилеподібним дизайном відрізняється дійкова гума «Stimulor Stress Less» для оснащення доїльних апаратів фірми «Siliconform Vertriebs GmbH & Co. KG» (Німеччина) (рисунок 6). Інтегрована й адаптована новітня дійкова гума забезпечує доїння корів із різними розмірами дійок.

Відомо, що захворювання дихальних шляхів негативно впливають на фізіологічний стан свиней, конверсію кормів, продуктивність свиноголів'я – добові прирости живої маси. Розроблена у фірмі «Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH» (Німеччина)



Рисунок 3 — Технічний засіб «Bedding Cleaner»



Рисунок 4 — Станція «Clean & Fill Station»



Рисунок 5 — Пристрій «Laktowash»



Рисунок 6 — Дійкова гума фірми «Siliconform Vertriebs GmbH & Co. KG»

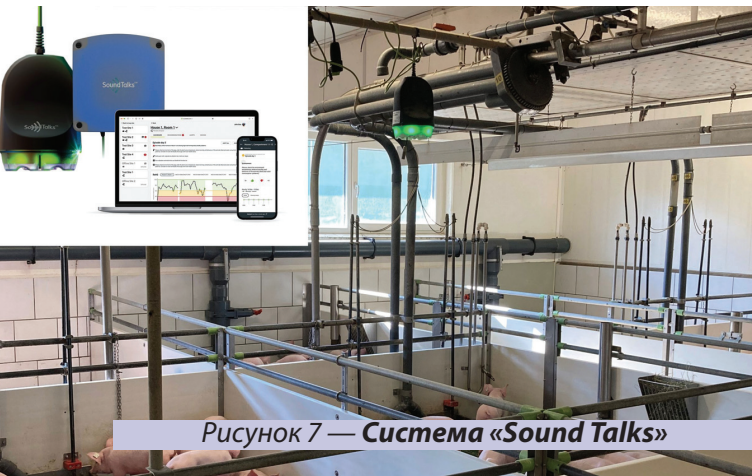


Рисунок 7 — Система «Sound Talks»

електронна система «Sound Talks» призначена для цілодобового аналізу стану респіраторного здоров'я свиней під час вирощування та відгодівлі (рисунок 7). Система оснащена моніторами, мікрофонами, що реєструють шум, відрізняють звук кашлю свиней від інших звуків. В автоматичному режимі система повідомляє про стан тварин фермеру безпосередньо на місці або з надсилає інформацію на смартфон.

Обов'язковою умовою збереження новонароджених поросят є підтримання температури в комфортній зоні на рівні 30 °C. У компанії «Mik International GmbH & Co KG» (Німеччина) розроблено новий інноваційний підхід для визначення температури поверхні в зоні для утримання поросят. Килимок у комфортній зоні покривають спеціальними термохромними пігментами, здатними змінювати колір залежно від заданих температурних режимів. Під час моніторингу рівня температури в комфортній зоні є можливість оперативно виявити несправність.

Зараз серед інноваційних систем у свинарстві набувають поширення сучасні технічні засоби для внесення підстилки. Робот «Olliges», розроблений компанією «Big Dutchman International GmbH» (Німеччина), в автоматичному режимі здійснює рівномірне і дбайливе внесення підстилки в станках для утримання свиней (рисунок 8).

У фірмі «Hölscher + Leuschner GmbH & Co. KG» (Німеччина) розроблено сучасну станцію «OptiMarker» для визначення живої маси свиней (рисунок 9). Інноваційна система функціонує з використанням 3-D камери та маркувальних портативних блоків, які в автоматичному режимі позначають тварин фарбою залежно від досягнення певних кондицій у живій масі.

Автоматична система «Strohmatic Air ASD», розроблена фірмою «Schauer Agrotech GmbH» (Австрія), призначена для внесення підстилки на птахофермах (рисунок 10). Використання сучасної інноваційної системи сприяє створенню сприятливих санітарно-гігієнічних умов для утримання птиці.

Прем'єра на «Euro Tier 2022». Вперше на провідній світовій виставці професійного тваринництва



Рисунок 8 — Робот «Olliges»

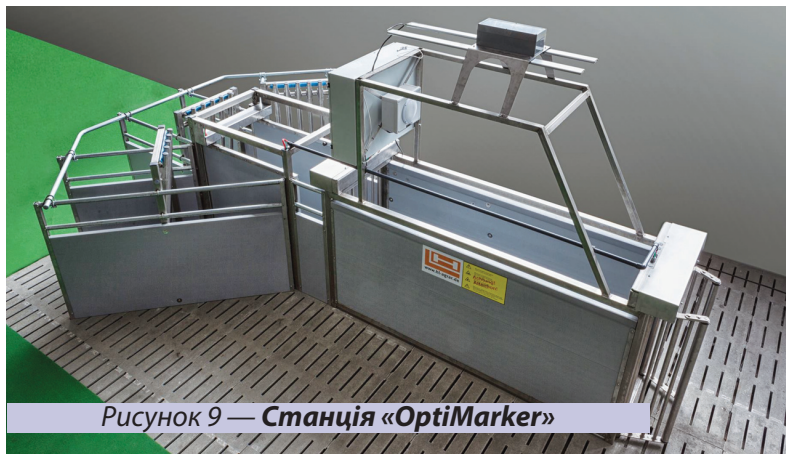


Рисунок 9 — Станція «OptiMarker»



Рисунок 10 — Система «Strohmatic Air ASD»

та управління тваринами компанія «DLG Spotlight» (Німеччина) разом із «Haus Düsse» (сільськогосподарська палата землі Північний Рейн-Вестфалія) та університетом Бонна представили подію за програмою «Barn Robot Event» [14, 15] (рисунок 11, 12).

Під час презентації сучасних засобів автоматизації технологічних процесів у тваринництві проведено порівняльне тестування різних моделей роботів для прибирання гною в тваринницьких приміщеннях.

Робот-прибиральник гною «Active Cleaner» (рисунок 13) від австрійської фірми «Wasserbauer Fütterungssysteme GmbH» – це революційна, повністю автоматизована система [16]. Власне, це тех-



Рисунок 11 — Робот фірми «Lely» (Нідерланди)

нологія штучного інтелекту, керована спеціальною камерою, аналізує зібрані дані в реальному часі та виявляє кінський гній, який потрібно видалити.

Коли пристрій виявляє кілька куп гною в манежі, де утримують коней, він розраховує оптимальний маршрут руху, в автоматичному режимі повністю збирає і розвантажує гній у запрограмованому місці.

Відомо, що в сільському господарстві Австрії виробляється продукція найвищої якості та на досить високому екологічному рівні, у країні діють спеціальні стандарти виробництва в секторі тваринництва. В експозиції виставки, присвяченої галузі птихівництва, варті особливої уваги сучасні пташники утримання індиків і відповідне обладнання австрійського виробництва, що відповідає рекомендаціям провідної на аграрному ринку Австрії компанії «AMA Marketing» (рисунок 14).

У приміщенні для утримання птиці передбачена велика сонячна тераса зі свіжим повітрям, де створені сприятливі комфортні умови для вирощування індиків.

ВИСНОВКИ

Огляд новітніх технічних і технологічних рішень у галузі тваринництва, які стали переможцями премії «Euro Tier Innovation Awards», підтверджує постійний і сталий розвиток машин та обладнання для тваринництва. Конструктори під час створення технічних засобів для забезпечення тваринницьких ферм максимально враховують фізіологічні властивості різних видів тварин і птиці, їхні етологічні характеристики тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Euro Tier 2022: Award-winning innovations (2022). The world's leading trade fair. DLG. Hanover. Germany. 15-18 November 2022.
2. Euro Tier 2022: Climate protection and



Рисунок 12 — Робот фірми «Prinzing» (Німеччина)



Рисунок 13 — Робот «Active Cleaner»



Рисунок 14 — Умови утримання індиків
наближені до природних

sustainability (2022). DLG Spotlight: Barn Robot-Event. Hanover. Germany. 15-18 November 2022.

3. Euro Tier 2022: Day 2 of the fair: Innovation brings progress (2022). DLG Spotlight: Barn Robot-Event. Hanover. Germany. 15-18 November 2022.

4. Euro Tier 2022: Innovations for higher animal-welfare standards (2022). Winners Animal Welfare Award. DLG. Hanover. Germany. 15-18 November 2022.

SUMMARY

The leading world exhibition of innovations in animal husbandry «Euro Tier 2022» took place in Hanover (Germany) on November 15-18, 2022. The exhibition presents a wide range of machines and equipment for cattle breeding, pig farming, poultry farming and other branches of animal husbandry.

УДК 631.3:061.4

«EIMA International-2022» - міжнародна виставка техніки для сільського господарства та садівництва в Італії

Світовий досвід, інновації та перспективи

Шустік Л., канд. техн. наук, (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого),
Пономар Ю., (ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»)

У статті наведено інформацію про новинки сільськогосподарської техніки, представлені на міжнародній виставці техніки для сільського господарства та садівництва в Італії «EIMA International-2022». Ця виставка головним чином є так званим постачальником як європейських, так і світових виробників досконалої та якісної елементної бази й вузлів сільськогосподарських машин та обладнання.

Ключові слова: сільськогосподарська техніка, EIMA International-2022, світовий досвід, інновації та перспективи.

ВСТУП

У жовтні-листопаді 2022 р. за дуже щільним графіком у європейських країнах (Польщі, Франції, Німеччині, Італії) відбулися виставки, пов'язані з техніко-технологічним забезпеченням агропромислового виробництва. Оскільки протягом останніх трьох років через світову пандемію такі форуми не проводилися, то у виробничо-науковому середовищі виник певний вакуум інформації. Окрім того, для України ситуація з надходженням інформації погіршилася з початком бойових дій на нашій території, що обмежило виїзд спеціалістів, пов'язаний із віком, фінансами, неможливістю скористатися авіатранспортом тощо. Водночас світ не стоїть на місці, а воєнні дії навіть ініціюють і прискорюють появу ресурсощадних підходів до ведення сільського господарства. У контексті цього стисло представлено інформацію про хід виставки «EIMA-2022», тим більше, що її висвітлено через призму сприйняття візаві – прошарку спеціалістів, задіяних у виробництві сільськогосподарської техніки, аграрної продукції, та науковців, які спеціалізуються на ви-



робуванні та прогнозуванні техніки і технологій агропромислового комплексу України.

Фахівці з випробувань УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого Л. Шустік і В. Погорілий разом із з генеральним директором ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» Ю. Пономарем відвідали виставку, що проходила з 9 по 13 листопада 2022 р. в італійському місті Болонья.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Виставка охоплює площу 375 тис. м², із них 140 тис. м² – суто виставкова площа.

Представлено близько 1950 експонатів: понад 50 000 моделей машин, апаратури та пристроїв для різних видів робіт у сільському господарстві. Нижче наведено інформацію про енергозасоби, елементну базу, машини для виноградарства та садівництва, ґрунтообробну техніку, найбільш актуальні пропозиції італійських виробників у галузі енергетики, рекультивації земель за наявності ви-

бухових пристроїв, наведено приклади зустрічей зі світовими лідерами у галузі науки, машинобудування тощо.

Ця виставка є так званим постачальником як європейських, так і світових виробників досконалої та якісної елементної бази й вузлів сільськогосподарських машин та обладнання. Специфіка південних гірських країн вимагає відповідних технологічних підходів обробітку ґрунту й польових робіт. Тому широко висвітлюється техніка для виноградарства, садівництва, роботи з наявними в ґрунті твердими включеннями (каміння, коріння тощо). Це обладнання вимагає специфічних енергозасобів, які, маючи значну потужність, є більш компактними, зі зміщеним до низу центром ваги, що збільшує стійкість на схилах.

Різноманітність техніки просто вражає. Важко навіть уявити якісь технологічні операції, які не були б механізовані італійськими виробниками. Також, поряд з італійськими виробниками сільськогосподарської техніки, представлені й усесвітньо відомі фірми, з якими УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого вже давно співпрацює та неодноразово проводив випробування їхніх агрегатів. Серед них – «Agrisem», «Claydon», «Agricarb», «New Holland», «Bellota», «Maschio Gaspardo» тощо.

Серед фірм-призерів відмічено розробки техніки, спрямовані на реалізацію складних технологічних процесів (повного циклу вирощування у виноградарстві й садівництві), використання гібридних і безпосередньо електричних приводів, роботизацію технологічних процесів, виробництво агрегатів, націлених на екофільне землеробство.

Енергозасоби

Новинки енергозасобів представлені потужною лінійкою розробок різних відомих фірм (рис. 1-3). Зокрема, приділено увагу гібридному трактору «REXY-4 FULL HYBRID» (Ландіні), (рис. 1).

В умовах порівняльних випробувань на міні-полігоні презентовано роботу тракторів на екофільних шинах, особливості яких полягають у більшій



Рисунок 1 — Гібридний трактор
«REXY - 4 FULL HYBRID»



Рисунок 2 — Екофільна шина

питомій густоті складових рисунку протектора та їхніх форм (рис. 2) і меншій глибині.

Форми глибини та густота складових рисунку протектора сприяють зменшенню навантаження, мінімізації деструкції поверхневого шару ґрунту, паливній ефективності.

З представлених енергетичних робіт на демонстраційному показі на міні-полігоні фігурувала розробка «VITIBOT» (рис. 3 позиція а), а в умовах стаціонарного показу відвідувачі могли оглянути експозиції «ROBOTTI» (Данія), «Dahlia Robotics» (Італія, Німеччина), що представлено на рисунку 3 позиції б, в.



а) «VITIBOT»



б) «ROBOTTI»



в) «Dahlia Robotics»

Рисунок 3 — Енергетичні роботи

Елементна база та обладнання, нові розробки

Надпотужним блоком на виставці «EIMA-2022» представлено елементну базу (рис. 4-6), до якої віднесено якісні і в широкому діапазоні кріпильні матеріали, причіпні серги, обладнання для обжимання гідравлічних шлангів, коробки передач, гідро-розподільники, гідроаккумулятори, карданні й колінчаті вали, інструмент для вимірювання, робочі органи ґрунтообробної техніки, мости і багато інших надзвичайно актуальних компонентів, необхідних для сучасного сільськогосподарського машинобудування.



Рисунок 4 — Фрагмент елементної бази фірми «Bellota» (Іспанія)



Рисунок 5 — Гідророзподільники фірми «GUMEC HYDRAULIC» (Італія)



Рисунок 6 — Електрогенератори потужністю від 2 кВт до 440 кВт (фірми «MOSA» (Італія)

Машини для виноградарства та садівництва

Актуальним для виноградарів є корчувачі пеньків, витягувачі стовпчиків, коренерізки, обрізувачі пагонів виноградної лози, косарки з коливним ротором для обкошування пристовбурної площі (рис. 7-9).



Рисунок 7 — Коренерізка фірми «ILMER»



Рисунок 8 — Корчувач пеньків фірми «ILMER»



Рисунок 9 — Косарка серії IMG з коливним ротором фірми «ILMER»

Для садів вартим уваги є обладнання оббивання надлишкових цвіту і зав'язі, підйомників, низькокліренсних візків для перевезення врожаю, машин для збирання і сушіння горіхів (волоського, фундука, мигдалю) тощо (рис. 10-11).

Італійські машинобудівники пропонують багато косарок, фрез, ґрунтообробної техніки, призначе-



Рисунок 10 — **Машина для видалення надлишкового цвіту і зав'язі в садах**

«FACMA S.r.L» презентує молоткові косарки для роботи на горизонтальних і похилих площинах, фрези для ділянок із твердим і рослинними включеннями (каміння, коріння) під різні потужності тракторів у діапазоні 37-140 к. с. з їхнім інтервалом через кожні 5-10 к. с. і завширшки від 1,2 до 3,2 м (рис. 12).



Рисунок 12 — **Робота молоткової косарки фірми «FACMA» на похилій площині**

Італійська фірма «Berti Profesional» виводить на ринок лісові мульчери для видалення кущів, дерев, пеньків і колод товщиною до 20 см (рис. 13).



Рисунок 13 — **Лісовий мульчер TFX/SB фірми «Berti Profesional»**



Рисунок 11 — **Механізація процесу збирання горіхів після їхнього струшування**

ної для роботи на полях із включеннями.

Зокрема, італійська фірма

Грунтообробна техніка

На виставці «EIMA-2022» представлено багато ґрунтообробної техніки та її комбінацій (рис. 14). Фірма «Dante Macchine» пропонує глибокорозпушувачі ґрунту з монтованими на його лапах дренажними пристроями, а фірма «SPADA&GATTI» представила швидко переобладнаний дворежимний глибокорозпушувач із функціями «щільноутворювач-чизель».



Рисунок 14 — **Глибокорозпушувач фірми «SPADA&GATTI» дворежимної дії (щільноутворювач-чизель)**

Фірма «AIO» пропонує комбінацію глибокорозпушувача з обладнанням для одночасного (під час обробки ґрунту) внесення мінеральних добрив (рис. 15).



Рисунок 15 — **Глибокорозпушувач фірми «AIO» з бункером для мінеральних добрив**

Сівалки

Всесвітньо відома фірма «Maschio Gaspardo» випустила лінійку сівалок «CHRONO» серій 100, 300, 700, 900. У сівалках використано однойменний ви-

сівний апарат комбінованого типу, який поєднує вакуумний принцип виділення насінини з бункера та її дуже швидке транспортування до борони в струмені повітря з підвищеним тиском.

Серед нових розробок вказаної фірми презентувалась нова сівалка «Opera 600», у якій використано інноваційні патентовані рішення, зокрема система «ISOTRONIK» (рис. 16).



Рисунок 16 — Вигляд сівалки точної сівби «Opera 600» фірми «Maschio Gaspardo» з централізованим бункером, висівними апаратами CHRONO та системою управління «ISOTRONIK»

«ISOTRONIC» – цифрова система управління обладнанням, заснована на протоколі зв'язку «ISOBUS». Система «ISOTRONIC» підвищує ефективність роботи висівного агрегата завдяки наявності в ньому електронно керованого двигуна.

Застосування в сівалці «Opera 600» централізованого бункера вимагає безперервної подачі насіння до висівних апаратів, для чого передбачена система «CSD (Central Seedind Delivery)».

Вимоги регламентів безпеки

Актуальним є питання впровадження європейського рівня маркувальних табличок, які можуть (за обов'язкових вимог згідно з регламентами) містити додаткову інформацію (рис. 17).



Рисунок 17 — Вигляд маркувальної таблички ґрунтообробного знаряддя «OPTIMER XL» 6000 фірми «Kuhn» (Франція)

Зустрічі та перемовини

На виставці представлено французьку фірму «Agri Carb», що спеціалізується на розробленні і виробництві деталей, армованих долотами з карбиду вольфраму, які підвищують їхню зносостійкість у 3-7 разів. Фірма декларує близько 1600 різновидів пропозицій (референцій).

Зараз фірма, яка нараховувала 30 осіб персоналу, ввійшла до складу концерну з декількома тисячами співробітників, які спеціалізуються в різних галузях.

У рамках виставки була проведена зустріч і перемовини представників України з фахівцями фірми «Agricarb» (рис. 18).



Рисунок 18 — Відвідування експозиції фірми «Agricarb»

Нагороди

Гібридна система (HIBRID BOOST SYSTEM), встановлена на телескопічному навантажувачі «DIECI», захищає навколишнє середовище та значно скорочує витрати енергії.

Завдяки інтегрованій оптимізації керування всіх систем навантажувача, трансмісії, гідравліки та інноваційного дизельного гібридного двигуна «Kubota» максимальна потужність використовується лише за потреби, залишаючи можливість заряджання акумулятора під час виконання робіт із низьким споживанням енергії (рис. 19).

Електричне самовирівнювання тримача обладнання на стрілі телескопічного навантажувача «New Holland Telehandler» забезпечує кращу оперативність роботи, сприяє меншому технічному обслуговуванню (рис. 20).

Механічний проріджувач фруктів італійської фірми «B.M.V.Sre» становить собою вал, який обертається з регульованою швидкістю і зусиллям обертання. Робочі органи – розміщені на валу коливні стержні забезпечують оббивання зайвого цвіту та зав'язі. Це підвищує продуктивність і зменшує вплив на навколишнє середовище порівняно з хі-



Рисунок 19 — Телескопічний навантажувач «DIECI GIBRID» з гібридною оптимізованою системою керування



Рисунок 20 — Трактор New Holland з самовирівнювальним обладнанням стріли



Рисунок 21 — - Механічний проріджувач фруктів

мічним проріджуванням (рис. 21).

Компактний самохідний виноградозбиральний комбайн «UT 10-CH 500» для терас забезпечує високопродуктивну роботу на крутих схилах (рис. 22).



Рисунок 22 — Виноградозбиральний комбайн «UT 10-CH 500»

Міні-бульдозер (mini-dozer) фірми «Fontana Sre» використовується у садах і теплицях. Він забезпечений лазерною системою контролю рівня у двох площинах і в поєднанні з системою «GPS» ідеально вирівнює місцевість, що в подальшому забезпечує раціональне використання води (рис. 23).



Рисунок 23 — Використання міні бульдозера на планувальних роботах

Комбінована двоярусна мульчувально-посівна машина фірми «ORTOMEKS Sre» за один прохід формує перший мульчувальний шар, засіює його і вкладає другий мульчувальний шар, які відділені агроволокном (рис. 24).

Лісовий мульчер із подрібнювальною камерою змінного об'єму для отримання за потребою грубої або тонкої різки матеріалу тріски з відповідно меншим або більшим поглинанням енергії (фірма «Dragone Sre») (рис. 25).

Повногібридний трактор «Landini Rex 4» вироб-



Рисунок 24 — Комбінована двоярусна
мульчувально-посівна машина

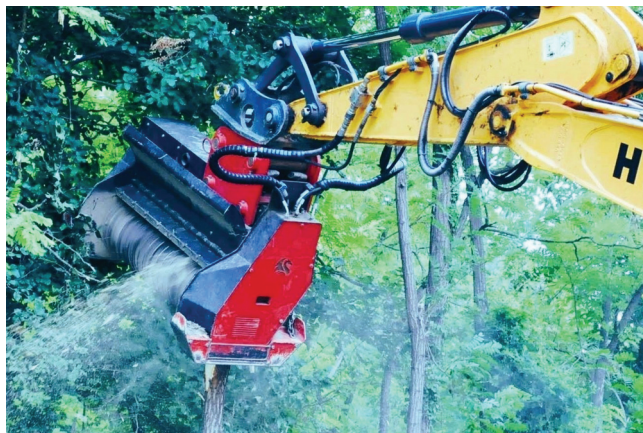


Рисунок 25 — Лісовий мульчер з подрібнювальною камерою змінного об'єму

ництва італійської фірми «Landini» для садів і виноградників забезпечує привід через електромеханічний блок між ДВЗ і механічною трансмісією, що дає змогу використовувати трактор як повністю електричний засіб протягом близько двох годин роботи (рис. 26). Слід зауважити, що серед інших номінантів фігурувало ще близько трьох десятків.

Зараз актуальною проблемою в Україні є рекультивация земель за наявності вибухових пристроїв протипіхотних і протитанкових мін, для чого «FAE Group», представлена в 6 країнах (Канада, США, Італія, Франція, Австралія, Росія), пропонує агрегат «PT-300 D:MINE» (рис. 27). Він створений для витримування екстремальних навантажень, а також для убезпечення оператора, який працює на значній відстані.



Рисунок 26 — Повногібридний трактор
«Landini Rex 4»

ВИСНОВКИ

Отже, «EIMA International» засвідчила наслідування традицій, які сповідають форуми такого рівня, і ще раз окреслила шляхи розвитку техніко-технологічного забезпечення агропромислового комплексу. Насамперед, виставка представила потужну елементну базу, без якої неможливе сучасне виробництво техніки, підходи і рішення механізації, автоматизації складних процесів, де традиційно був задіяний значний людський ресурс, і звела його до мінімуму. У рамках цього заходу запропоновані рішення, які сприяють збереженню довкілля природних та енергетичних ресурсів. Досить значна увага приділена роботизації та інтелектуалізації технологічних процесів. Плідними були зустрічі й перемовини з новими та постійним партнерами, зацікавленими у співпраці.



Рисунок 27 — Загальний вигляд машини
«PT-300 D:MINE» і її робочий орган



2Н344
ДСТУ ISO/IEC 17025

Якість підґрунтового внесення мінеральних добрив

Багатофункційний бункер (модуль) «МВ-5» із серійним глибокорозпушувачем «ЧГ-3» на підґрунтовому внесенні мінеральних добрив

Багатофункціональний бункер (модуль) «МВ-5» призначений для формування комбінованих агрегатів із серійними машинами для обробки ґрунту при одночасному внесенні добрив на різну глибину.

ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ. Добривний модуль «МВ-5»: багатофункціональний бункер з автоматизованою системою внесення добрив із кабіни трактора, системою відключення висіву на розворотах, місткість бункера – 5 тис. л., кількість окремих добривних секцій – 2, регульована норма внесення добрив – від 3 до 500 кг/га, кількість пневматичних ділильних головок – 2, кількість пневмопроводів – 7.

Грунтообробний модуль ЧГ-3 – чизельні лапи з криволінійною стійкою висотою 50 см, двограним клиноподібним долотом шириною 7 см та додатковими ріжучими поверхнями, кількість лап – 7, кількість рядів лап – 2, міжсліддя глибокорозпушувальних лап – 44 см.

Додаткові робочі органи – варіодиски діаметром 51 см, кількість рядів дисків – 1, крок дисків – 28 см, тандемний коток з серпоподібними зубами діаметром 60 см.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ. Наявність на модулі «МВ-5» триточкової системи навішування ґрунтообробних знарядь, можливість формування двох незалежних потоків добрив – механічне дозування та пневматичне транспортування.



Протокол № 01-29-2021 від 13 грудня 2021 р.

Виробник – ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»,
Адреса: вул. Д. Нечая, 2, с. Красне,
Тиврівський район, Вінницька область, 23342
www.krasnagromash.vn.ua

Забезпечення чизелем «ЧГ-3» укладання добрив на різну глибину від 10 до 40 см з дискретністю 10 см; можливість внесення одночасно двох різних видів добрив.

УМОВИ ВИПРОБУВАНЬ: агрофон – дискована стерня соняшника, ґрунт – чорнозем, малогумусний, середньосуглинковий. Комбінований агрегат в агрегатуванні з трактором CLAAS Axion 930, потужність 300 к.с. з шинами базової комплектації. Вологість ґрунту в шарах 0-40 см складає 13,0-15,6 % твердість 1,3-1,4 МПа.

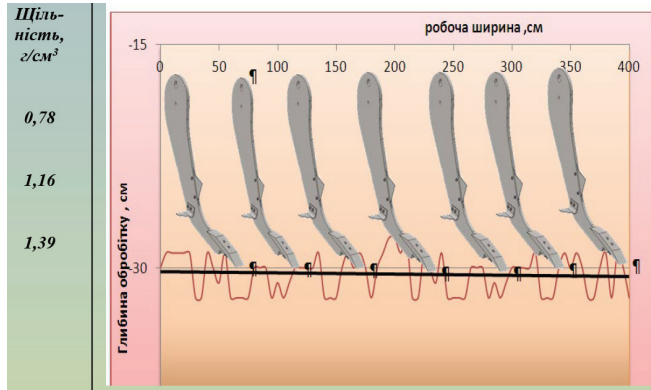
РЕЖИМИ РОБОТИ – установлена глибина ходу робочих органів: дисків – 15 см, чизелів – 30 см; дворівневе внесення добрив на глибини: 15 та 30 см; швидкість руху 7 км/год; фактична норма внесення добрив при однорівневому внесенні – 75 кг/га при дворівневому – 150 кг/га.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ – глибина обробки, пошарова твердість ґрунту, ступінь подрібнення рослинних решток, нерівномірність внесення добрив.

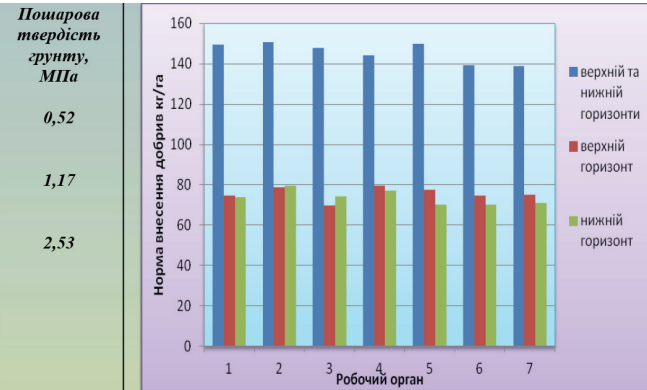


РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Глибина обробітку ґрунту



Нерівномірність внесення добрив (кг/га) за робочими органами МВ-5+ЧГ-3



КОМЕНТАРІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИПРОБУВАНЬ.

Чизельні лапи забезпечили відмінну встановлену глибину обробітку ґрунту 30 см з відхиленням $\pm 1,9$ см, а також дворівневе внесення добрив на глибину 15 см та 30 см.

За показником нерівномірності внесення добрив вираженим коефіцієнтом варіації (v), агрегат забезпечив відмінну (26,1%) та нормальну (39%) якість внесення добрив відповідно у верхньому або нижньому рівнях. Сумарна одночасна подача добрив у верхній і нижній рівнях виконувалася з відмінною (32,5%) якістю.

ВИСНОВКИ. Багатофункціональний бункер (модуль) «МВ-5» з його триточковою системою навішування забезпечив агрегування із серійним глибокорозпушувачем

«ЧГ-3» для одночасного обробітку ґрунту з дворівневим унесенням добрив.

Модуль висівний «МВ-5» у складі високооб'ємного бункера, дозуючих механізмів і пневмураків сприяє формуванню нормованих доз внесення добрив та їхній відмінній і нормальній якостям за нерівномірністю розподілу при підґрунтового внесенні чизелями.

Чизельний модуль у складі глибокорозпушувальних лап, дискової секції та тандемного котка з серпоподібними зубами забезпечує відмінну якість глибини обробітку, можливість окремої або сумарної доставки добрив на різні рівні глибини залягання.



Відео випробувань
за QR-кодом





2Н344
ДСТУ ISO/IEC 17025

Якість виконання технологічного процесу при внесенні карбамідно-аміачної суміші (КАС)

Машина для внесення рідких добрив «DRAGON 6000»

Машина для внесення рідких аміачно-карбамідних сумішей (КАС) призначена для суцільного та прикореневого внесення рідких добрив на глибину 4-9 см з одночасним розпушуванням зони внесення.

ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ. Тип – причіпна; робоча ширина захвату – 11,2 м, кількість інжекторних коліс – 17 шт., крок розстановки – 70 см, діаметр колеса – 530 мм, довжина голок – 6 см, кількість голок на колесі – 12 шт., висота переміщення колеса при копіюванні поверхні – 20 см; притискне зусилля колеса – регульоване в діапазоні 10-60 кгс; регульована норма виливу робочої рідини – 10-3500 л/га; робочий тиск – регульований в діапазоні 2-6 бар.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ. Спосіб кріплення інжекторного колеса до рами – на підпруженому важелі; опції довжини голок – 6 см або 8 см.

АГРЕГАТУВАННЯ – трактор «John Deere 6810» потужністю 130 к.с.

Шини – вузькі: передні одинарні, задні спарені «Agrimax» 270/95/254. Шини на машині «DRAGON 6000» – «Agrimax» 480/80/250.

УМОВИ ВИПРОБУВАНЬ: тип ґрунту – чорнозем глибокий малогумусний середньосуглинковий; стан



Протокол № 01-16-2020 від 3 липня 2020 р.

Виробник – ТОВ «РОПА УКРАЇНА»,

Адреса: вул. Поповича 35, с. Полковниче,
Ставищенський р-н, Київська обл., 09431
e-mail: kobysh@ropa.in.ua

ґрунту в шарах 0-10 см: вологість 29,7-31,5 %, твердість 0,8-1,2 МПа; агрофон – посіви кукурудзи на зерно; фаза розвитку рослин – 4-6 листків, висота рослин – 18 см; ширина міжрядь – 70 см.

Загалом умови характеризуються ускладненими у зв'язку з налипанням ґрунту на обичайці дисків.

РЕЖИМИ РОБОТИ: установочна глибина внесення КАС – 4,9 см; притискне зусилля на диск – 30 кгс при швидкостях 5 км/год; 7,5 км/год; 10 км/год. Робочий тиск – 3 бар.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ: глибина проникнення голок у ґрунт по ходу інжекторного колеса при внесенні КАС, пошкодження рослин.



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ



Стан посівів кукурудзи після проходу машини для внесення рідких КАС



Вигляд інжекторного колеса в роботі



Динаміка меж проникнення голок в ґрунт по ходу інжекторного колеса за різної швидкості руху машини

Якість роботи машини залежно від швидкості руху

Швидкість руху, км/год	Глибина проникнення голок в ґрунт, см	Пошкодження рослин, %
5,0	4,8	0
7,5	4,86	0
10,0	4,86	0

КОМЕНТАРІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИПРОБУВАНЬ.

За складних умов роботи при надлишковій вологості ґрунту, через чотири години після зливи машина для внесення рідких добрив «DRAGON 6000» стабільно забезпечує глибину входження голок довжиною 6 см на глибину 4,9 см (з поодинокими викидами на 4-5,5 см) в захисній зоні на відстані 5 см від стебел, при цьому фіксація добрив є якісною, а пошкодження рослин не відмічено.

ВИСНОВКИ.

Машина для внесення рідких добрив «DRAGON 6000» гарантує високі показники технологічної надійності роботи та якості технологічного процесу, має хороші транспортні характеристики та поперечну стійкість під час руху польовими дорогами. Агрегат здатен забезпечити змінну продуктивність 70 га в 16-рядному виконанні і прогнозовано 130 га за добу в 24-рядному, за умови правильної організації робіт і підготовки персоналу.



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



Вам необхідно зареєструвати сільськогосподарський та лісгосподарський трактор, причіп чи причіпну машину?

МИ ВАМ ДОПОМОЖЕМО!



Міністерство аграрної
політики та продовольства України



УкрНДІПВТ
ім. Л. Погорілого

ОРГАН ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТИПУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Швидко та якісно виконає роботи, видасть Вам
необхідний документ для реєстрації Вашої техніки:

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

НАШІ ПЕРЕВАГИ:

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

ДЕТАЛЬНІШЕ:

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



Сайт



Сторінка fb

