

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

№ 12 (109) / грудень / 2018

**З Новим роком та
Різдвом Христовим!**



Шановні передплатники та читачі журналу!

**Щиро вітаємо вас і ваші родини
з Новим роком
та Різдвом Христовим.**

**Нехай Новий 2019 рік стане для вас роком миру
та оновлення,
подарує більше можливостей для здійснення за-
думаного, втілення конструктивних ідей.
Зичимо Вам міцного здоров'я, злагоди у ваших
родинах, успіхів
у добрих починаннях, у розбудові та зміцненні
агропромислового комплексу України,
бадьорості та оптимізму.
Нехай Господь і доля будуть прихильними до Вас
щоденно, щомиті впродовж 2019-го.**

**За дорученням редакційної ради та колеги -
головний редактор журналу,
директор УкрНДІПВТ ім. І. Погорілого,
д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН України
Кравчук В. І.**



ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК Розпочинається ПЕРЕДПЛАТА!

Передплатний індекс

49059

Каталог видань ДП «Преса» на 2019 рік

**Хочете крокувати в ногу зі світовим
сільськогосподарським виробником –
ЧИТАЙТЕ НАШ ЖУРНАЛ!**

48 сторінок сучасної та корисної інформації – щомісяця!

Шановні передплатники!

Державне підприємство з розповсюдження періодичних видань «Преса» сповіщає Вас про початок передплати на періодичні видання на 2019 рік.

Оформити передплату можна за «Каталогом видань України» та за «Каталогом видань зарубіжних країн» у поштових відділеннях та на сайті УДППЗ «Укрпошта» www.ukrposhta.ua, а також скориставшись послугою «Передплата ON-LINE» на корпоративному сайті ДП «Преса» www.presa.ua.

Державний комітет зв'язку України

АБОНЕМЕНТ на газету журнал **49059**
(індекс видання)

Журнал «ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК»

(найменування видання)	Кількість комплектів
------------------------	----------------------

2019 рік щоквартально

1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
-----------	-----------	-----------	-----------

Куди _____
(поштовий індекс) (адреса)

Кому _____
(прізвище, ініціали)

ПВ	місце	літер
----	-------	-------

ДОСТАВКОВА КАРТКА

на газету журнал **49059**
(індекс видання)

Журнал «ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК»

Вартість	передплати	_____грн.____коп.	Кількість комплектів
	переадресування	_____грн.____коп.	

2019 рік щоквартально

1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
-----------	-----------	-----------	-----------

Поштовий індекс _____ Місто _____
Код вулиці _____ Село _____
Область _____
Район _____
Вулиця _____

буд. _____ корп. _____ кв. _____ прізвище, ініціали

Адреса редакції:
вул. Інженерна, 5,
смт Дослідницьке
Київська обл., 08654,
тел./факс: 0 (4571) 3-31-51
E-mail: tetainform@ukr.net

Передплатний індекс: 49059**Щомісячник, 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)

Державне підприємство «Український державний центр по випробуванню та прогнозуванню техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва» (ДП «УкрЦВТ»)

Міжнародна громадська організація «Український міжнародний інститут агропромислового інжинірингу» (МГО УкрМІАПІ)

Редакційна рада:

Ковальова Олена, канд. екон. наук, заступник Міністра Мінагрополітики України – голова редакційної ради

Кравчук Володимир, д-р техн. наук, чл.-кор. НААНУ – головний редактор

Оситняжський Микола, інженер

Яловега Степан, інженер

Редакційна колегія:

Муха Володимир, провідний інженер, в. о. заст. гол. редактора

Бабинець Тетяна, канд. екон. наук

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

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

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

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

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

Гринько Павло, інженер

Гусар Віталій, канд. техн. наук

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

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

Красовський Євген, д-р техн. наук Польщі

Климчук Микола, канд. мед. наук

Маковецький Олег, д-р с.-г. наук

Малярчук Микола, д-р с.-г. наук

Михайлович Ярослав, канд. техн. наук, професор

Митрофанов Олександр, інженер

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

Ніколаєнко Станіслав, д-р пед. наук, чл.-кор. академії пед. наук, професор

Павлишин Микола, д-р техн. наук

Погорілий Віктор, інженер

Рубльов Владислав, д-р техн. наук, професор

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

Ревенко Іван, д-р техн. наук, професор

Таргоня Василь, д-р с.-г. наук

Чеботарьов Валерій, д-р техн. наук Білорусії

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

Видавець: ДП «УкрЦВТ»

свідцтво про державну реєстрацію:

серія АД № 075198 від 19.12.1995 р.

Адреса видавця, редакції і місця випуску журналу:

08654, Київська обл., Васильківський р-н,

с/мт Дослідницьке, вул. Інженерна, 5

Тел./факс: **(04571) 3-31-51**

E-mail: **tetainform@ukr.net**

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

Затверджено до видання Вченою радою

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

(протокол № 4 від 20.12.2018 р.)

Підписано до друку 28.12.2018 р.

Формат 60x84¹/₈. Друк офс.

Ум. друк. арк. 3,72. Обл.-вид. арк. 2,23.

Наклад 2000 прим., номер замовлення 189

Друкарня ТОВ «Прайм Прінт», 02099, м. Київ, вул. Бориспільська 9

Свідцтво про внесення друкарні до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК №5237 від 23.03.2017 р.

ЗМІСТ

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

Підсумки року: Прийнято низку нормативно-правових актів щодо розвитку галузі садівництва, виноградарства і хмелярства;

– Розпочато реєстрацію першого українського продукту з географічним маркуванням – гуцульської овечої бринзи;

– На 43% збільшились надходження від експорту української мороженої риби.6

Науковий блок

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

Кравчук В., Занько М., Кальчук В.

Подрібнювач незернової частки урожаю: характеристики і важливість застосування його в сучасних технологіях7

Войновський В.

Огляд ринку обприскувачів для садівництва та виноградарства11

Тихоненко О., Погоріла В. Крохмаль Ю.

Ефективність застосування strip-till технології на базі техніки вітчизняного виробництва14

Шустік Л., Лисак О., Нілова Н., Степченко С., Кальчук В., Супрун В.

Управління рослинними рештками (підрізання, подрібнення, загортання).

Функційні випробування нового лущильника дискового

New veloce PSP 7m: Фокус-тест17

Дослідження за актуальними проблемами АПК

Лисак Л., Рижкова С.

Державний реєстр – інформація про нові зразки технічних засобів для агропромислового комплексу України20

Сидоренко В., Малярчук В.

Техніко-технологічні рішення у вирощуванні рису. Минулий досвід і сьогодення22

Афанасьєва С., Рижкова С., Горбатова І.

Функційна безпека – основа безпечності дорожнього руху сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів27

Климчук М., Сало Я., Думич В.

Випробування посівних машин в умовах Західного регіону України32

Тонковид О., Тихоненко О., Рудик Л.

Техніко-технологічне рішення для раціональної утилізації вторинної сировини тваринництва36

Різне

Зміст 1-12 номерів журналу за 2018 рік41

CONTENTS

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine:

Results of the year: A number of normative legal acts were adopted on the development of horticulture, viticulture and hops

Registration of the first Ukrainian product with geographical marking started - Hutsulska sheep bream

Revenues from export of Ukrainian frozen fish increased by 43%6

Scientific block

Machinery and equipment for Agro-Industrial Complex: researches, expert examination, forecast for development

Kravchuk V., Zanko M., Kalchuk V.

The shredder of a grainless crop share: the characteristics and importance of its use in modern technology7

Voinovsky V.

Sprayers for horticulture and viticulture market overview 11

Tykhonenko O., Pogorila V., Krokhamal Yu.

Efficiency of application of strip-till technology on the basis of domestic production technology 14

Shustik L., Lisak O., Nilova N., Stepchenko S., Kalchuk V., Suprun V.

Management of plant remains (trimming, grinding, wrapping). Functional tests of the new

New Pulse Disk Speedometer New veloce PSP 7m: Focus test 17

Research on actual problems of engineering for agriculture

Lysak L., Ryzhkova S.

State register - information on new samples of technical equipment for the agro-industrial complex of Ukraine20

Sidorenko V., Malyarchuk V.

Technical and technological solutions in the cultivation of rice. Past experience and nowadays22

Afanasyeva S., Ryzhkova S., Gorbatova I.

Functional safety is the basis of road safety of agricultural and forestry vehicles27

Klimchuk M., Salo Ya., Dumich V.

Tests of sowing machines in the conditions of the Western region of Ukraine32

Tonkovyd O., Tykhonenko O., Rudyk L.

Technological and technological solution for the rational utilization of the secondary stock of livestock36

Contents of № 1-12 journal issues 201842

Журнал виходить один раз на місяць.

Мова видання – українська.

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

Редакція не завжди поділяє позицію авторів публікацій.

Журнал внесений до переліку фахових видань в галузях "технічні" та "сільськогосподарські (агрономія)" науки згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 693 від 10.05.2017 р.

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

- Підсумки року: Прийнято низку нормативно-правових актів щодо розвитку галузі садівництва, виноградарства і хмелярства;**
- Розпочато реєстрацію першого українського продукту з географічним маркуванням – гуцульської овечої бринзи;**
- На 43% збільшились надходження від експорту української мороженої риби.**

У 2018 році було прийнято низку нормативно-правових актів, які забезпечують розвиток виноградарства, садівництва і хмелярства. Зокрема, йдеться про питання державної підтримки, виробництва коньяків, затвердження нових видів виноробної продукції та регулювання цін на садивний матеріал.

Зауважимо, що 27 грудня 2017 року видано Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 702 «Про затвердження Правил виробництва коньяків України», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 30 липня 2018 року за № 875/32327. Такий Наказ приводить у відповідність нормативно-технічну документацію з виробництва коньяків України до вимог законодавства.

7 лютого 2018 року прийнято Постанову Кабінету Міністрів України № 104 «Про внесення змін до Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для розвитку виноградарства, садівництва і хмелярства», яка дала змогу спрямувати державну підтримку в обсязі 300 млн грн на розвиток виноградарства, садівництва і хмелярства.

20 березня 2018 року видано Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 151 «Про внесення змін до нормативів, у межах яких компен-

суються витрати у виноградарстві, садівництві і хмелярстві», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 28 березня 2018 р. за № 373/31825. Цей Наказ приводить у відповідність нормативи витрат до реальних ринкових цін на садивний матеріал, обладнання, матеріали, устаткування, які використовуються при закладенні насаджень плодово-ягідних культур, винограду та хмелю, а також зберіганні вирощеної продукції.

3 жовтня 2018 року прийнято Постанову Кабінету Міністрів України № 823 «Деякі питання подання та реєстрації декларації відповідності матеріально-технічної бази малих виробництв виноробної продукції вимогам законодавства», яка забезпечує розвиток малого бізнесу у галузі виноробства.

18 жовтня 2018 року прийнято Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 495 «Про затвердження Порядку діяльності Центральної галузевої дегустаційної комісії виноробної промисловості, дегустаційної комісії профільної наукової установи, дегустаційної комісії галузевої громадської спілки», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 31 жовтня 2018 року за № 1238/32690. Відповідний Наказ забезпечує виконання вимог статті 5 Закону України «Про виноград та виноградне вино» щодо затвердження нових видів виноробної продукції.

В Україні розпочато реєстрацію першого продукту із захищеним географічним зазначенням походження. 19 грудня 2018 року до Мінекономіки подано заявку на реєстрацію географічного зазначення «ГУЦУЛЬСЬКА ОВЕЧА БРИНДЗЯ», яка в майбутньому стане підставою для охорони цього зазначення і в ЄС.

Реєстрація продукту стала результатом спільної роботи фахівців Мінагрополітики, Мінекономіки та проекту технічної підтримки ЄС «Підтримка розвитку системи географічних зазначень в Україні» в рамках виконання Угоди про Асоціацію між Україною та ЄС. Зокрема, проведено ґрунтовну роботу щодо виявлення перспективних географіч-

них зазначень України, які б відповідали всім європейським вимогам.

«Продукти з географічним маркуванням мають унікальні особливості, пов'язані з їхнім походженням з певного регіону, відображають неповторні традиції, культурну спадщину та історію України. Така продукція забезпечить перспективи не лише для розвитку локального виробництва, а і для ефективної роботи на зовнішніх ринках, збільшення експортного потенціалу та впізнаваності України як виробника харчової продукції світового рівня», - прокоментувала заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Олена Ковальова.

За підсумками 10 місяців 2018 року на зовнішні ринки було поставлено 511,9 тонн української мороженої риби на \$1,1 млн. За аналогічний період минулого року експортовано 485 тонн такої продукції на \$770 тис. Завдяки чому, експортні надходження збільшились на 43%.

Таке зростання зумовлене переорієнтацією українських виробників на більш маржинальні ринки світу.

Зазначимо що, у січні-жовтні поточного року майже 66% від всього експорту мороженої риби (у грошово-

му вимірі) припало на країни Європи, тоді як за підсумками 10 місяців 2017 року найбільше було поставлено до країн СНД – 60%.

Найбільшим покупцем української мороженої риби у 2018 році стала Німеччина – 110 тонн на \$348,3 тис. Також серед лідерів: Угорщина (126,6 тонни на \$297,3 тис.), Молдова (112 тонн на \$196 тис.) та Азербайджан (62 тонни на \$94 тис.). В аналогічному періоді минулого року найбільше такого товару постачалося до Білорусі - 229,6 тонни на \$301 тис.

УДК 631.361.8:631.572:631.544.7

Кравчук В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН України., Занько М., канд. техн. наук, ст. наук. співроб., Кальчук В., інженер (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Подрібнювач незернової частки врожаю: характеристики і важливість застосування його в сучасних технологіях

Наведено результати випробувальних досліджень універсального подрібнювача соломи у валках УСМ-170 (МПП «Либідь»). Встановлено, що подрібнення соломи з одночасним розкиданням її на полі є доцільним і ефективним з екологічної точки зору, сприяє біологічній активізації ґрунту та його протиерозійному захисту. Дослідження подрібнювача проведено під час його роботи за призначенням у технології обробітку ґрунту.

Ключові слова: валок обмолоченої соломи, технологія подрібнення та розкидання соломи, незернова частина урожаю (НЧУ), подрібнювач-розкидач соломи з валків, мульчування, ступінь подрібнення соломи.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Практика зерновиробництва свідчить, що підготовчою та широко поширеною операцією, яка передуює реалізації операції «мульчування» [1], є «укладання» соломи на поле. Як правило, для цього найчастіше використовується валкова комбайнова технологія, згідно з якою зерно і незернова частина врожаю (НЧУ) в зернозбиральному комбайні проходить роздільно. Зерно після обмолоту надходить у бункер, а НЧУ укладається комбайном у валок, а потім подрібнюється та загортається в ґрунт.

Аналіз останніх досліджень і конструкційних розробок, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми. Подрібнення соломи з одночасним розкиданням на полі є доцільним та ефективним з екологічної точки зору. Внесена в ґрунт солома перетворюється в гумус, що сприяє біологічній активізації ґрунту, а також його протиерозійному захисту. Реальний ефективний шлях призупинення деградації ґрунтів – цілеспрямовано використовувати побічну продукцію рослинництва (солому зернових і бобових культур, стебла кукурудзи, соняшника, ріпака тощо) як органічне добриво у поєднанні з іншими чинниками інтенсифікації землеробства. Мульча з рослинних (соломистих) решток, яка вкриває поверхню ґрунту, підвищує його інфільтраційну здатність, позитивно впливає на фізичні, хімічні і біологічні властивості ґрунту та різко зменшує поверхневий стік води, попереджує водну та вітрову ерозію [2]. Мульчування, як ніякий інший фактор, істотно сприяє збереженню придатності ґрунту до обробітку ґрунтообробними машинами, родючості, ефективному використанню вологи, збільшенню поживних речовин в ґрунті, забезпечує отримання запланованої врожайності сучасних високоінтенсивних гібридів і сортів. Встановлено, що удобрювальна ефективність тонни подрібненої і загорнутої у ґрунт соломи еквівалентна трьом-п'яти тоннам напівперепрілого гною. У Лісостеповій зоні України співвідно-

шення зерна і соломи колосових культур можливе на рівні 1: (1,2-1,5), круп'яних культур – 1: (2,0-2,7). За середньої урожайності зерна 40,0 ц/га виробництво соломи залежно від кліматичних та погодних умов зони Лісостепу на площі 2,5 тис. га може становити біля 150 тис. тонн.

Мета роботи. Дослідити процес подрібнення та розподіл рослинних решток на поверхні поля відповідними типами машин, зокрема:

- розподіл рослинних решток під час збору врожаю комбайнами, які дообладнані подрібнювачами;
- частковий розподіл рослинних решток різними типами дискових борін, культиваторів чи інших ґрунтообробних машин;
- розподіл рослинних решток автономними подрібнювачами.

Найбільш ефективним технічним засобом для мульчування соломи є застосування автономних подрібнювачів, оскільки вони дозволяють оперативно регулювати якість подрібнення та розсівання на полі, враховувати зміни умов роботи – стан поверхні поля, стан валка соломи (потужність та видовий склад) тощо. Ринок сільськогосподарської техніки пропонує широку гаму подрібнювачів рослинних залишків різних марок вітчизняного і зарубіжного виробництва. На їхньому фоні вигідно вирізняється універсальний мульчувач соломи УМС-1,7 виробництва вітчизняного Малого приватного підприємства «ЛИБІДЬ» [3-4]. На його дослідження і спрямована ця стаття.

Виклад основного матеріалу. Універсальний мульчувач соломи УМС-170 призначений для якісного подрібнення соломи у валках усіх видів зернових, а також гречки, сої, рису, ріпака та інших технічних культур у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України, крім зони гірського землеробства. Агрегується мульчувач з тракторами класу 14 кН (рис. 1).

Мульчувач (рис. 1-4) складається з таких основних вузлів: рами, навісного пристрою, ротора (рис. 5) з робочими органами (ножі двобічні), редуктора (рис. 4),

карданного вала, ремінної передачі, кришки-кожуха з розподільником для подрібнених решток, супортів, опорних коліс.



Рис. 1 – Мульчувач соломи УМС-170 в агрегаті з трактором МТЗ-892

Рама являє собою зварну конструкцію, на якій закріплені робочі органи та основні вузли мульчувача (табл. 1). На передній балці рами встановлено фартуки, які нахилиють стерню технологічної культури перед входженням її в зону дії робочих органів і попереджують викидання ротором подрібнених решток у передню зону мульчувача. Ротор складається зі встановленого в підшипникових опорах вала з кронштейнами, розміщеними у визначеному порядку, на яких закріплюються ножі. Вал ротора перед установленням на мульчувач динамічно балансується.

Агрегатується мульчувач з тракторами класу 1,4 кН за допомогою триточкової системи навішування (рис. 3).



Рис. 2 – Універсальний мульчувач соломи УМС-170 в агрегаті з трактором МТЗ-892 (вигляд мульчувача – ззаду зліва)



Рис. 3 – Універсальний мульчувач соломи УМС-170 в агрегаті з трактором МТЗ-892 (вигляд мульчувача – збоку зліва)



Рис. 4 – Редуктор механічного приводу мульчувача УМС-170



Рис. 5 – Ротор з робочими органами: центральна труба та двобічні ножі

Підготовка до роботи та опис технологічного процесу. Перед початком роботи мульчувач агрега-

тують з трактором на його триточкову навіску в такій послідовності:

Таблиця 1 – Технічна характеристика мульчувача УМС - 170

Найменування показників призначення	Значення показників за результатами випробувань
Конструкційна ширина захвату, м	1,7
Ротор подрібнювальний: - тип робочого органу для подрібнення соломи - кількість ножів на роторі, шт. - крок ножів на валу ротора, мм - мінімальна відстань ножів від поверхні ґрунту, мм - геометрична форма ножа - площа, в якій рухаються ножі ротора - частота обертання ротора, об/хв	Ніж двобічний (двосічний) 64 170 50 Прямий, з двобічною заточкою Вертикальна 3000
Привод ротора для подрібнення соломи: - тип приводу	Механічний (від ВВП трактора)
Кількість опорних коліс, шт: Габаритні розміри (в робочому/транспортному положенні), м - довжина x ширина x висота	2 1,60x2,05x1,10
Агрегатування: - потужність двигуна трактора, кВт (к.с.)	45 - 66 (60 - 90) 540
Маса мульчувача, кг	450

- під'їжджають трактором (заднім ходом) до мульчувача і за допомогою гідроциліндра трактора встановлюють навіску в кронштейни рами;

- зафіксують навіску металевими пальцями і застопорюють пружинними фіксаторами;

- з'єднують центральну тягу з рамкою навіски мульчувача (стяжками на навісці трактора), встановлюють у горизонтальне положення раму мульчувача;

- встановлюють та приєднують вилку карданного вала до вала відбору потужності (ВВП) трактора, попередньо впевнившись, що внутрішні вилки карданних шарнірів знаходяться в одній площині.

Переведення з робочого положення в транспортне і навпаки здійснюють за допомогою силового гідроциліндра трактора.

Технологічний процес подрібнення рослинних решток проходить так. Під час руху мульчувача по полю передня балка в певній мірі придавлює передню частину валка і стерню. Після цього вся маса потрапляє в зону руху ножів, передня робоча зона леза яких направлена в напрямку обертання ротора. Ножі зрізають рештки рослин, подрібнюють і спрямовують всю масу до дефлектора. Положенням дефлектора регулюється розкидання соломи на поверхні ґрунту.

Привод ротора здійснюється від ВВП трактора через телескопічну карданну передачу, редуктор і ремінну передачу.

Висота зрізання рослинних решток регулюється опорними колесами мульчувача. Ширина смуги розкидання подрібненої маси регулюється розподільником для подрібнених решток, розміщеним у кришці-кожусі ротора.

Експлуатаційна оцінка мульчувачів УМС проведена на базі УМС-170 в рядових умовах експлуатації на двох агрофонах під час подрібнення і розсівання полем соломи озимої пшениці та ріпака (табл. 2). Валок соломи озимої пшениці (рис. 6) був сформований зернозбиральним комбайном серії John Deere барабанного

типу, ширина захвату жатки якого становила 6 м. Така барабанна молотарка ефективно обмолочує хлібну масу, але не подрібнює солому. Маса 1 погонного метра валка становила 5,5 кг. Висота стерні досягала 25 см, бо в цьому господарстві немає потреби збирати її і кудись везти з поля. Тому весь комплекс робіт з технологічною культурою в господарстві спрямований на те, щоб мати мінімум затрат з упорядкуванням соломи і залишити її на полі.

Таблиця 2 - Умови роботи мульчувача УМС-170 під час проведення експлуатаційних випробувань

Найменування показника	Значення показника за даними випробувань	
Місце випробувань	ПП «АГРОСИСТЕМА - ПЛЮС» (Київська область, м. Тетіїв)	
Вид роботи	Подрібнення соломи озимої пшениці	Подрібнення соломи ріпака
Технологічний матеріал	Солома (у валках) озимої пшениці	Пожнивні рештки (у валках) ріпака
Вологість соломи, %	17	15
Засміченість валка рослинною масою бур'янів, %	5	8
Фракційний склад незернової частини урожаю у валках, мм	80-150	100-250
Товщина стебел стерні, на яких лежить валок, мм	2-3	2-5
Висота стерні до проходу подрібнювача, см	25,0	78,1

Ріпак – своєрідна технологічна культура. Жорстке стебло, на відміну від соломи зернових культур, тільки частково піддається подрібненню в молотильній системі молотарки. Внаслідок цього довжина стебел у валку становила 250 мм. А висота стерні, на якому вкладається валок, досягає 78 см (табл. 2).

Випробування засвідчили, що режим роботи та конструкція подрібнювального ротора (частота обертання, ножі з високоякісної сталі та їх кількість, ширина захвату, параметри робочої камери ротора під кожухом, ступінь подрібнення маси і її кількісне вираження у фракціях та діапазон регулювання положення напрямних розкидачів) забезпечують розподіл подрібненої маси по всій ширині, з якої зрізано жаткою комбайна за один прохід (рис. 7-8). Ширина смуги розкидання досягає 5,4 м, що фактично відповідає рівню ширини захвату зернової жатки комбайна (6 метрів). Мульчувач також піддає дії своїх ножів високу стерню, завдяки чому вона зменшується до 7,3 і 11 см за вихідних показників 25 см і 78,1 см, відповідно (табл. 3).

Проведені також аналогічні дослідження під час мульчування валків сої. Результати підтвердили високу технологічну надійність та якість подрібнення і розсіювання на полі НЧУ і цієї культури.

Отримані результати (табл. 3) засвідчили, що мульчувач УМС-170 забезпечує задовільне подрібнення та розкидання подрібненої маси незернової частини урожаю у валках, сформованих молотарками зернозбиральних комбайнів. Під час мульчування НЧУ пшениці, ріпака і сої він виконує технологічний процес на достатньо високій робочій швидкості – (5,2-6,8) км/год. Якість подрібнення обмолоченої соломи у валку, що зазнала попереднього незначного подрібнення під час обмолоту в барабанно-молотильній

системі зернозбирального комбайна – задовільна. Фракційний склад подрібнених решток соломи озимої пшениці розміром до 50 мм становить 89,3 %, ріпака – 84,4 %. Середній розмір часток подрібненої соломи становить 2,75 - 2,88 см, що є хорошим показником подрібнення. Кількість подрібнених рослинних решток від 0 до 50,0 мм сягає 88,3 - 92,02 %, що також відповідає вимогам (не менше 50 %).



Рис. 6 – Валок обмолоченої соломи озимої пшениці, сформований барабанним комбайном «John Deere»



Рис. 7 – Мульчувач УМС-170 в агрегаті з трактором МТЗ-892 під час подрібнення та розсіювання соломи озимої пшениці з валка



Рис. 8 – Мульчувач УМС-170 забезпечує подрібнення та розсіювання соломи пшениці фактично по всій ширині захвату жатки комбайна, з якої сформовано валок

Таблиця 3 – Якість виконання технологічного процесу

Найменування показника	Значення показника за даними випробувань			
Місце випробувань	ПП «АГРОСИСТЕМА - ПЛЮС» (Київська область, м. Тетіїв)			
Вид роботи	Подрібнення та розкидання на полі НЧУ			
Солома технологічної культури	Озима пшениця			Ріпак
Конструкційна ширина захвату, м	1,7			
Висота стерні після проходу подрібнювача, см	7,3			11,0
Робоча швидкість, км/год	5,2			6,8
Ширина смуги розкидання рослинних решток, м	5,4			5,4
Подрібнення рослинних решток за фракціями, %:	Зліва	Центр	Справа	
від 0 до 50,0 мм	88,3	92,02	89,3	84,4
50,1 – 100,0 мм	8,0	5,86	7,5	7,3
100,1-150,0 мм	3,4	2,12	3,2	5,3
150,1-200,0 мм і більше	-	-	-	3,0
Середній розмір часток, см	2,88	2,75	2,84	23,6
Ступінь подрібнення, раз	8,7	9,1	8,8	3,3
Нерівномірність розподілу подрібненої маси по ширині смуги розкидання, %	26,7	22,2	33,2	27,6



Рис. 9 – Подрібнена солома пшениці (в центральній зоні захвату мульчувача)

Експлуатаційно-технологічне оцінювання роботи мульчувача проведено під час подрібнення та розкидання на полі соломи з валків озимої пшениці та ріпака (табл. 4). Мульчувач працював в агрегаті з трактором МТЗ-892.

Таблиця 4 – Показники експлуатаційно-технологічного оцінювання мульчувача на подрібненні соломи ріпака

Найменування показників	Значення показників за даними випробувань	
Маса 1 погонного метра валка, кг	5,5	7
Валок сформовано комбайном з жаткою, м	6,0	6,0
Швидкість руху, км/год:		
- робоча	5,2	6,8
Ширина, м:		
- захвату мульчувача	1,7	
Продуктивність за годину часу, га/год:		
- основного	3,1	4,1
- змінного	2,6	3,4
Експлуатаційно-технологічні коефіцієнти:		
- надійності технологічного процесу	1,00	1,00
- використання змінного часу, не менше	0,83*	0,82
Питомі витрати пального, л/га	5,3	4,0

Висока робоча швидкість мульчувача УМС-170 в агрегаті з трактором МТЗ-892 - 5,2 км/год (продуктивність – 3,1 га за годину основного часу) і 6,8 км/год під час подрібнення валків соломи ріпака дозволили забезпечити достатньо високу продуктивність – 4,1 га за годину основного часу. Мульчувач – технологічно надійний, збоїв у роботі не відмічено.

Економічне оцінювання мульчувача: годинні експлуатаційні затрати роботи агрегата «мульчувач УМС-170 + трактор МТЗ-892» становлять 473,88 грн./год. У структурі годинних експлуатаційних витрат агрегата (трактор + мульчувач) «тракторна» складова займає 86 %, мульчувача – 14 %. У розрахунку на одиницю виробітку прямі експлуатаційні витрати складають: на подрібненні валків соломи озимої пшениці – 182,26 грн/га, на подрібненні валків соломи ріпака – 139,38 грн/га.

За результатами оцінки відмічені позитивні особ-

ливості конструкції мульчувача УМС-170, які роблять його доцільним для використання згідно з призначенням:

- надійність та простота будови, закладені в конструкцію мульчувача, дозволяють якісно виконувати технологічний процес з регламентованою технічними умовами продуктивністю та забезпечити якісний агрофон для майбутніх технологічних операцій – дискування (рис. 10-11) та основного обробітку;
- універсальні робочі органи – двобічні ножі ротора та їхній режим роботи забезпечують якісне подрібнення НЧУ різних технологічних культур без їх заміни іншими робочими органами;
- можливість встановлювати мінімальну робочу висоту ходу ножів у різних умовах роботи.



Рис. 10 – Загортання подрібненої та розсіяної соломи в ґрунт дисковою бороною



Рис. 11 – Загальний вигляд поверхні поля після покриття її подрібненою соломою та поверхневого загортання в ґрунт

Досвід виготовлення в сільськогосподарському виробництві робочих органів, які в процесі виконання технологічного процесу мають обертовий рух, свідчить, що вони в процесі виробництва вимагають балансування з високим ступенем точності. В іншому разі, внаслідок дисбалансу, вони піддають руйнуванню опорні підшипники, маточини, раму. У процесі роботи такі невідновлені робочі органи є джерелом появи додаткового стуку, шуму, вібрації, які не тільки розбивають всю конструкцію машини, але й негативно впливають на ергономічні умови роботи тракториста, агрегатованого з мульчувачем трактора. Проте тут доцільно об'єктивно зазначити, що підприємство-виробник МПП «ЛІБІДЬ» досконально володіє технологією виробництва та балансування подрібнювальних роторів, яка виключає наявність такого негативного недоліку.

Проста і водночас надійна конструкція та якісна елементна база забезпечують йому достатню технічну надійність. За наробітку в господарських умовах 142 години основного часу відмов не відмічено. Коефіцієнт технічної готовності дорівнює 1,0. Затребуваність тех-

нології подрібнення та розсівання соломи на полі мульчувачами типу УСМ-170 підтверджується широким використанням цієї машини в господарствах.

За результатами випробувань універсальний мульчувач соломи УМС-170 рекомендовано до постановлення на виробництво.

Висновки.

Застосування мульчувача УСМ-170, яке лежить в основі технології подрібнення та розсівання соломи на полі - це:

- найпростіший спосіб утилізації НЧУ з порівняно невеликими витратами пального;
- ефективний протиерозійний захід в умовах можливого виносу ґрунту з поля вітром або водою;
- використання соломи як органічного добрива;
- ефективна та доцільна технологія з екологічної точки зору;
- реальний і ефективний шлях призупинення деградації ґрунту та підвищення його родючості.

Література

1. Машини для обробки ґрунту та сівби: Посібник, за ред. В.І. Кравчука та Ю.Ф. Мельника – Дослідницьке – УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2009. – С. 156-158.
2. О. Говоров. Що робити з соломою // Пропозиція: <https://propozitsiya.com/ua/shcho-robiti-z-solomoyu>

3. М. Занько. Велика технологія на базі маленької машини // Пропозиція. – 2017. – №7-8). – С. 84-88.

4. Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 01-26-2015 «Універсальні мульчувачі соломи УМС-170 та УМС-200». – Дослідницьке, УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2015. – 33 с.

Анотація. Приведены результаты исследований универсального измельчителя соломы у валках УСМ-170 (МЧП «Лыбидь»). Установлено, что измельчение соломы с одновременным разбрасыванием её на поле целесообразно и эффективно с экологической точки зрения, способствует биологической активизации почвы и её противозерозионной защите. Исследования проведены при использовании измельчителя согласно его назначения - для технологии обработки почвы.

Summary. The results of researches of universal straw chopper in the rolls USM-170 (MCP "Lybid") are presented. It has been established that grinding of straw while simultaneously spreading it on the field is expedient and effective from an ecological point of view, promotes biological activation of soil and its anti-erosion protection. The research was carried out using a chopper according to its purpose - for soil tillage technology.

Стаття надійшла до редакції 6 грудня 2018 р.

УДК 63:632.934.1

Войновський В., заступник завідувача відділом (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Огляд ринку обприскувачів для садівництва та виноградарства

У статті наведено огляд і короткий аналіз різних за типами обприскувачів для садівництва та виноградарства зарубіжного та вітчизняного виробництва, які пройшли випробування, проведені відповідно до вимог нормативно-правових актів України, з метою допуску їх на вітчизняний ринок. Обприскувачі характеризуються високим технічним та технологічним рівнем і за якістю виконання технологічного процесу задовольняють вимоги нормативних документів.

Техніка для садівництва та виноградарства відрізняється різноманітністю номенклатури, типорозмірів і виконавчих органів. Це обумовлено набором технологічних операцій в технологіях інтенсивного садівництва та виноградарства.

Ключові слова: сільське господарство, обприскувачі для садівництва та виноградарства, насосна станція, вентиляторні обприскувачі, потужність.

Вступ. Зміни технологічних особливостей садів, з точки зору продукційного підходу використання нових технічних засобів для механізації технологічних процесів, і, навпаки, технологічні можливості – визначають технології інтенсивного садівництва.

Техніка для садівництва та виноградарства відрізняється різноманітністю номенклатури, типорозмірів і виконавчих органів. Це обумовлено набором технологічних операцій в технологіях інтенсивного садівництва та виноградарства.

Мета досліджень. Для складання машинно-тракторних агрегатів у технологіях садівництва і виноградарства потрібен обприскувач, який міг би їх задовольнити і мав би можливість агрегатуватися зі всіма

тракторами, які використовуються для механізації технологічних процесів.

Обприскувачі для садівництва та виноградарства повинні мати властивості, які відрізняються від обприскувачів для загального землеробства, а саме компактні розміри і малий радіус розвороту через обмеженість простору для маневрів.

Ринок обприскувачів для садівництва і виноградарства в Україні насичується машинами європейських, американських та українських виробників [1, 2].

Виклад основного матеріалу. Бур'яни у садах та виноградниках періодично знищують механічним способом (культиваторами, розпушувачами, фрезерними культиваторами) або хімічним способом за допомо-

© Войновський В. 2018

гою гербіцидів.

Обидва способи мають як переваги один перед одним, так і недоліки.

За механічної обробки можливе пошкодження кореневої системи і штампів насаджень через складність обробітку у разі невеликої відстані між деревами у ряду. До недоліків механічної обробки можна віднести і те, що після неї залишається необроблена площа біля стовбурів дерев – захисна смуга різних розмірів, на якій залишаються бур'яни.

За хімічного способу обробки, перш за все, виникають питання забезпечення екологічної безпеки як ґрунту, так і врожаю. З точки зору застосовуваних технічних засобів, догляд за пристовбурними смугами з використанням гербіцидів – простіший і має меншу енергоємність технологічного процесу порівняно з ґрунтообробними знаряддями.

Такими пристроями є навісні обприскувачі, обладнані горизонтальними штангами з розпилювачами, якими розпилюють розчини гербіцидів на поверхню ґрунту в пристовбурних смугах насаджень саду для знищення бур'янів (рис. 1, 2, 3).



Рис. 1 – Пристосування для внесення гербіцидів Maximarin виробництва ПП «Агрореммаш-Спецтехніка» (м. Кропивницький)



Рис. 2 – Пристосування для внесення гербіцидів HERBIKA OB-2 виробництва «Muller & Sohn Spezialmaschinen GmbH» (Німеччина)

Такий обприскувач складається з двох модулів: насосної станції, основними складовими якої є пластиковий бак для робочого розчину гербіциду, насос, пульт управління з регулятором тиску, забірний фільтр та навісний обладнання з робочою штангою, яка складається з двох секцій з розпилювальними



Рис. 3 – Обприскувач для внесення гербіцидів GDE 400 з розміщенням робочої штанги в задній частині агрегата виробництва «Off. Mecc. Panari Giancarlo & C.» s.n.c. (Італія)

пристроями. Кожна секція розташована збоку трактора для можливості обробки смуг лівого і правого рядків насаджень по ходу трактора.

Насосна станція може навішуватися як на задню навіску трактора, так і спереду енергетичного засобу, а робоча штанга може розташовуватися або на передньому брусі трактора, або позаду насосної станції на задній навісці трактора.

Розміщення робочої штанги в передній частині агрегата є більш переважним, оскільки під час руху агрегата оператор може точніше та швидше орієнтувати її положення по ширині міжряддя та величину перекриття кінцевими частинами штанги лінії осі ряду штампів.

Конструкцією робочої штанги передбачена можливість регулювання її ширини захвату та висоти розташування над поверхнею рослин та ґрунту.

Як правило, кожна ліва і права штанги у гербіцидних обприскувачів як вітчизняного, так і закордонного виробництва обладнані двома-чотирма розпилювальними форсунками відцентрового або щільного типу (залежно від необхідної ширини оброблення), а також спеціальними форсунками з направленим факелом розпилю.

Для направленої внесення та попередження попадання гербіциду на штампі рослин, а також для пригинання високих бур'янів під час руху агрегата, штанги обладнані пластиковими захисними кожухами. Крім того кінці штанги мають можливість відхилятися, натикаючись на штамп, а потім повертатися в попереднє положення пружиною.

Робочі штанги машин для внесення гербіцидів можуть бути обладнані змінними робочими органами (розпилювальними пристроями).

Також важливим заходом для забезпечення врожайності та тривалої продуктивності багаторічних насаджень є хімічний захист культур від шкідників та хвороб.



Рис. 4 – Обприскувач вентиляторний RA 15/36 виробництва «Lochmann Plantatec GmbH» (Італія)

Прикладом цих машин є вентиляторні обприскувачі. Вони бувають як причіпні, так і навісні (рис. 4, 5, 6). Такі машини агрегатуються з тракторами тягового класу 14-20 кН. На ринку України переважно зустрічаються причіпні машини. Вони складаються з одновісного шасі, бака для робочого розчину, промивного

бака, мембранного насоса, розпилювально-вентиляторного пристрою мультиплікатора, блока управління подачі робочої рідини, карданного вала та системи комунікації.



Рис. 5 – Обприскувач вентиляторний RACING 3000L виробництва «Ricosma S.p.A» (Італія)

Як правило, в таких обприскувачах шасі – одновісне, бак для робочої рідини – пластмасовий, а насос, призначений для створення тиску робочої рідини у нагнітальній комунікації, подачі рідини до розпилювачів, забезпечення режимів промивання та перемішування рідини – мембранний. Розпилювально-вентиляторний пристрій складається з вентилятора та двох колекторів, на яких розташовані розпилювачі. Вентилятор призначений для створення повітряного потоку, яким робоча рідина подається на оброблювані рослини. Кут атаки лопатей у вентиляторі регулюється, що забезпечує зміну швидкості подачі повітря. Мультиплікатор призначений для передачі обертового моменту колеса вентилятора та збільшення числа його обертів. Керують робочим процесом, промивають комунікації та виконують інші операції через блок управління, розташований на передній частині рами обприскувача [1, 2, 3, 4].



Рис. 6 – Обприскувач навісний вентиляторний NOBILI PDF виробництва «Nobili S.p.A» (Італія)

Ці обприскувачі під час роботи повинні забезпечувати такі показники якості роботи: витрати робочої рідини у межах 100-500 л/га; відхилення від встановленої норми витрати рідини на робочому режимі $\pm 10\%$; 80 % верхньої та 60 % нижньої листової поверхні повинно бути оброблено з густотою покриття краплинами не менше 30-40 шт./см²; відхилення витрат робочої рідини від розрахункової, через один розпилювач обприскувача в робочому положенні допускається не більше 5 % [5].

Принцип дії вентиляторних обприскувачів полягає в розпиленні хімікатів на масив насаджень, але робоча рідина попадає не тільки на насадження, а й за їхні межі. Такий спосіб обприскування погіршує екологічну безпеку в місцях оброблення, а також збільшує норму внесення робочої рідини.

Останнім часом, з підвищенням ціни на препарати, для зменшення витрат робочої рідини на оброблювану площу використовуються обприскувачі, робоча рідина яких спрямовується рукавами безпосередньо на поверхню рослин (рис. 7). Ці обприскувачі відрізняються від вентиляторних тим, що у них розпилювальний пристрій складається з вентилятора та повітропроводів, які подають повітря через дефлектори до розпилювальних головок. Напрямок руху повітря може регулюватися зміною величини кута положення дефлекторів до розпилювальних головок.

Розпилювальні головки мають кріплення, яке дозволяє переміщувати їх залежно від висоти дерева чи куща винограду [3, 4].

Висновки.

Головною вимогою до сучасного промислового садівництва та виноградарства є забезпечення високого рівня виходу продукції з одиниці площі.

Використання гербіцидних штанг та вентиляторних обприскувачів дозволяє удосконалити систему обробки ґрунту в садах та виноградниках, контролю за бур'яненості і наявності шкідників та хвороб.



Рис. 7 – Обприскувач садовий BERTHOUD WIN AIR 1500 виробництва «Berthoud Agricole SA» (Франція)

Література

1. Посібник. Машина для овочівництва, садівництва та виноградарства / За ред. Кравчука В.І. – Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2011. – с.152.
2. Сучасні обприскувачі для садів і виноградників. «Пропозиція», 2016.
3. Матеріали проспектів Міжнародних виставок.
4. Протоколи випробувань.
5. СОУ 74.3-37-266:2005. Випробування сільськогосподарської техніки. Обприскувачі тракторні та самохідні. Методи випробувань.

Анотація. В статтю приведено огляд і короткий аналіз різних за типом опрыскивателей для садоводства и виноградарства зарубежного и отечественного производства, которые прошли испытания, проведенные в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов Украины с целью допуска их на отечественный рынок. Опыскиватели характеризуются высоким техническим и технологическим уровнем и по качеству выполнения технологического процесса удовлетворяют требованиям нормативных документов.

Техніка для садоводства и виноградарства отличается многообразием номенклатуры, типоразмеров и исполнительных органов. Это обусловлено набором технологических операций в технологиях интенсивного садоводства и виноградарства.

Summary. The article gives an overview, a brief analysis of various types of sprayers for horticulture and viticulture of imported and domestic production, which have been tested in accordance with the requirements of regulatory legal acts of Ukraine, with a view to admitting them to the domestic market. Sprayers are characterized by a high technical and technological level, and on the quality of the technological process meet the requirements of regulatory documents.

Technique for horticulture and viticulture differs in variety of nomenclature, standard sizes and executive bodies. This is due to a set of technological operations in intensive horticulture and viticulture.

Стаття надійшла до редакції 26 листопада 2018 р.

Ефективність застосування технології strip-till на базі техніки вітчизняного виробництва

У статті наведена інформація про ефективність технології strip-till із застосуванням техніки вітчизняного виробництва (виробник – ТОВ «Велес Агро ЛТД») для смугового обробітку ґрунту в типовому фермерському господарстві Степової ґрунтово-кліматичної зони для вирощування соняшника та кукурудзи. За результатами однорічного експерименту отримано значні прирости урожайності соняшника та кукурудзи порівняно з технологією mini-till. Завдяки підвищенню врожайності та, відповідно, зниженню собівартості виробництва насіння соняшника і кукурудзи на основі застосування технології strip-till отримано додатковий прибуток. У випадку реалізації технології strip-till у господарстві площею 1000 га з п'ятипільною сівозміною (озима пшениця, кукурудза, соняшник, соя, ріпак) окупність інвестицій на нову техніку для реалізації технології strip till становить 1,5 року.

Ключові слова: технологія, машинно-тракторний парк, strip-till, mini-till, експертиза, затрати праці, собівартість, приріст урожаю, окупність інвестицій.

Вступ. Система обробітку ґрунту є складовою енерго- та трудовитрат на виробництво сільськогосподарської продукції. Обравши для себе раціональну систему обробітку ґрунту, можна безпосередньо вплинути на зниження витрат та, загалом, на собівартість продукції [1]. Особливої уваги заслуговує відносно нова для України технологія обробітку ґрунту – strip-till, за якої обробляється не вся поверхня поля, а лише смуги в зоні розміщення насіння та майбутнього рядка. Ця технологія виникла як альтернатива до no-till, використавши переваги традиційного обробітку ґрунту, такі як прогрівання і просушування насінневого ложе [2].

Основні переваги використання технології strip-till:

- значна економія ресурсів за часткового обробітку ґрунту (зменшення витрат паливно-мастильних матеріалів, кількості енергозасобів та обслуги);
- вплив поживних залишків у міжряддях на агрофізичні властивості ґрунту (накопичення й акумулювання вологи, температурний режим);
- створення сприятливих умов розвитку кореневої системи, зокрема у вертикальному напрямі (внесення основних доз мінеральних добрив на задану глибину в зону постійного зволоження);
- дві третини поля залишається без обробітку, що сприяє покращенню екологічного стану довкілля (запобігання вітровій і водній ерозії, збереження природної родючості ґрунту);
- ефективне за дією та раціональне за кількістю використання мінеральних добрив.

Такі умови більш сприятливі для розвитку рослин, що, зі свого боку, є запорукою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Окремим питанням є технічне забезпечення технології strip-till, адже окрім енергетичного засобу, оснащеного навігаційними пристроями, має бути спеціалізована машина для обробітку ґрунту смугами, яка поєднує можливість виконання двох технологічних операцій (обробітку ґрунту та внесення добрив). В Україні цей сегмент ринку технічних засобів до недавнього часу був представлений практично одиничними зразками іноземно-

го виробництва. На вимогу ринку та відповідно до світових тенденцій розвитку технічних засобів для сільгоспвиробництва було створено та налагоджено виробництво аналогічних вітчизняних машин, зокрема у ТОВ «Велес Агро ЛТД».

Придбання господарствами техніки для впровадження системи strip-till повинно бути обґрунтованим та економічно доцільним. Враховуючи величини додатково залучених коштів на її придбання, проведено розрахунок її економічної доцільності у виробничих умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Останнім часом у наукових та галузевих виданнях з'явилося досить багато публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників, спрямованих на обґрунтування ефективності енерго- і ресурсозбереження від використання стрічкової технології обробітку ґрунту [3, 4, 5, 6], проте відсутня комплексна порівняльна техніко-економічна оцінка технології strip-till та інших технологій обробітку ґрунту, що перешкоджає прийняттю науково-обґрунтованих рішень. Тому найбільш доцільно вирішити цю проблему техніко-економічним обґрунтуванням і комплексною оцінкою технологій обробітку ґрунту.

Мета роботи – оцінювання ресурсощадних та економічних чинників техніко-технологічного рішення смугового обробітку ґрунту у вирощуванні соняшника та кукурудзи в сівозміні за використання вітчизняної техніки в умовах типового господарства.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Нами досліджено економічні аспекти технології вирощування кукурудзи та соняшника із застосуванням технології обробітку ґрунту strip-till у фермерському господарстві «Деметра» Миколаївської області, яке є типовим представником степової ґрунтово-кліматичної зони України із зерно-просапною сівозміною. Господарство розміщене в зоні недостатнього зволоження та використовує енергоощадні технології, має рівень урожайності дещо вищий, ніж в інших господарствах цієї ж ґрунтово-кліматичної зони. ФГ «Деметра» оснащено під технологію mini-till та, частко-

во переоснастивши свій машинно-тракторний парк, використовує технологію strip-till лише на двох сільськогосподарських культурах.

Оскільки обране господарство має площу ріллі біля 1000 га, то для реалізації нової технології було використано агрегат смугового обробітку KRIOS ST 6 (рис. 1) виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД» (м. Одеса). Завдяки розміщенню на нарізувачі контейнерів мінеральних добрив та оригінальних робочих органів забезпечується одночасне виконання двох технологічних операцій: формування щілин із заданими параметрами за глибиною та шириною і локальне внесення мінеральних добрив у зону майбутнього рядка та нижні шари ґрунту.



Рис. 1 – Агрегат KRIOS ST 6 виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД» на полі ТОВ «Деметра»

Господарство має машинно-тракторний парк, який складається з техніки вітчизняного та зарубіжного виробництва, а для реалізації технології strip-till додатково залучено агрегат смугового обробітку та навігатор GPS.

З урахуванням дооснащення машинно-тракторний парк господарства склав: трактор потужністю 150 к. с. (основний), обладнаний навігатором, два трактори потужністю 80 к. с. (допоміжні) та 10 одиниць сільськогосподарських машин, 7 із них виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД». Машинно-тракторний парк ФГ «Деметра» та експлуатаційно-технологічні показники його роботи наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Експлуатаційно-технологічні показники роботи агрегатів машинно-тракторного парку ФГ «Деметра»

Назва машини	Марка	Робоча швидкість, км/год	Продуктивність змінна, га/год	Витрати палива, л/га	Ціна, тис. грн
Трактор основний	CLAAS Arion 640C	-	-	-	3100
Навігатор	CLAAS Copilot S10	-	-	-	320
Трактор допоміжний	MT3-82.1	-	-	-	530
Борона дискова	АГК-4*	10	3,8	7,0	450
Глибкорозпушувач	ГРС-2*	8	1,4	16,0	112
Культиватор	КПГ-6*	10	5,4	5,0	350
Агрегат смугового обробітку	KRIOS ST 6	13	4,9	7,6	350
Сівалка просапна	СПМ-8*	10	4,5	7,0	970
Сівалка зернова	СЗМ Ніка-4	10	3,2	3,2	515
Борона ротаційна	СТЕП РШ-7	12	7,6	2,0	203
Культиватор міжрядний	КМ-5,6*	10	5,0	3,5	135
Обприскувач	ОП-2000	10,5	16,9	1,0	265
Комбайн зернозбиральний	Джон-Дір 9770S	7,5	4,7	13,0	4500
*техніка виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД»					

Техніка представлена в ціновому діапазоні відповідно до розмірно-ресурсно-технологічного типу та за продуктивністю підходить для невеликих господарств. Ціна навігатора майже така, як і агрегата смугового обробітку. Завдяки навігатору досягається економія 2-3 % експлуатаційних затрат. Отже, залучивши 320 тис. гривень додаткових коштів на придбання навігатора, ми отримуємо додатковий ефект. Реалізація технології strip-till можлива і без навігатора.

Обидві технології вирощування соняшника (strip-till та mini-till) в досліді однаково забезпечено добривами та ЗЗР протягом вегетаційного періоду. Відмінність полягає лише у глибині внесення мінеральних добрив під час посівних робіт.

Загалом, застосування технології strip-till для вирощування соняшника та кукурудзи викликало позитивні зміни у фізико-механічних характеристиках ґрунту під час основного обробітку ґрунту. Оптиміальне забезпечення рослин вологою та сприятливим режимом живлення призвело до значного приросту врожаю як соняшника, так і кукурудзи (біологічна урожайність соняшника на 60 % вища, а кукурудзи – на 20 % порівняно з технологією mini-till). Скажімо, біологічна урожайність соняшника в технології strip-till склала 43,5 ц/га порівняно з 27,2 ц/га в технології mini-till, а біологічна урожайність кукурудзи – 80,1 ц/га порівняно з 67,3 ц/га.

Економічне оцінювання виконувалося за показниками:

- затрати на технологічні матеріали (добрива, насіння, ЗЗР);
 - експлуатаційні витрати (за фактичним обсягом робіт);
 - собівартість виробленої продукції.
- Витрати за елементами та собівартість отриманої продукції наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Витрати та собівартість продукції

Показники	Соняшник		Кукурудза	
	Strip-till	Mini-till	Strip-till	Mini-till
Технологічні матеріали, грн./га	8000	8000	8950	7450
зокрема: насіння	2500	2500	4450	4450
добрива	4000	4000	3000	1500
ЗЗР	1500	1500	1500	1500
Експлуатаційні витрати, грн./га	5280	5060	5200	4980
зокрема на техніку (амортизація та ремонт ІТО)	3480	3330	3480	3330
ПММ	1500	1450	1500	1400
оплата праці	300	280	220	250
Інші (загальногосподарські, загальногосподарські, оренда, оплата стороннім організаціям)	6640	6530	7000	6200
Всього витрат, грн/га	19920	19590	21150	18630
Урожайність, ц/га	34,8 (+13)	21,8	64,1 (+10,3)	53,8
Собівартість, грн/т	5724	8986	3230	3463

Порівнявши витрати за технологіями, можна сказати, що залучення додаткової техніки вимагає й додаткових коштів на її експлуатацію. Приміром, експлуатаційні витрати за технологією strip-till вищі на 220 грн (або на 4-5 %) порівняно з технологією mini-till. Витрати на насіння, добрива та ЗЗР для вирощування соняшника за технологією strip-till ідентичні з технологією mini-till, а для вирощування кукурудзи – вищі на 20 %.

За результатами досліджень зроблено прогнозний розрахунок економічної доцільності застосування технології strip-till для вирощування соняшника та кукурудзи в типовому фермерському господарстві відповідно до фактичних обсягів, які визначалися згідно з сівозмінною та розміром посівних площ. Для прогнозного розрахунку приймаємо середньостатистичну за три останні роки по ґрунтово-кліматичній зоні Степ урожайність та приріст урожаю (з урахуванням тренду) соняшника 15 % та кукурудзи 5 %.

Збільшення врожайності соняшника та кукурудзи в межах господарства призводить до зниження собівартості продукції в розрахунку на 1 тону та отримання додаткового прибутку. Ось, у випадку реалізації технології strip-till в господарстві площею 1000 га з п'ятипольною сівозмінною (озима пшениця, кукурудза, соняшник, ріпак, соя) з інвестицією 670 тис. гривень та додатковими затратами на нову технологію в розмірі 250 тис грн отримаємо додатковий прибуток 410 тис грн, а окупність інвестицій – півтора року (рис. 2).



Рис. 2 – Окупність технічного забезпечення технології strip-till у господарстві площею 1000 га з п'ятипольною сівозмінною

Висновки.

1. У результаті наших досліджень отримано підтвердження ефективності технології strip-till, застосування якої забезпечило оптимальні умови водного режиму і живлення, що є гарантом вищої врожайності порівняно з технологією mini-till.

2. Позитивні зміни у фізико-механічних характеристиках ґрунту в період основного обробітку, оптимальне забезпечення рослин вологою та сприятливий режим живлення, навіть незважаючи на несприятливі погодні умови, логічно завершилися значним приростом урожаю як соняшника, так і кукурудзи: біологічна врожайність соняшника була вищою на 60 %, а кукурудзи – на 20 %.

3. Технологія strip-till, застосована у вирощуванні

кукурудзи та соняшника в господарстві розміром 1000 га з п'ятипольною сівозмінною, є загалом економічно досить вигідною для підприємства, призводить до отримання додаткового прибутку, окупність інвестицій – 1,5 року.

Література

1. Кравчук В. Новітні техніко-технологічні рішення для різних систем обробітку ґрунту і сівби при вирощуванні зернових культур. Проект «АгроОлімп 150» / В.Кравчук, В.Погорілий, Л. Шустік // Техніка і технології АПК. – 2010. – №7.
2. Кравчук В. Техніко-технологічні системи обробітку ґрунту в Україні / В. Кравчук, В. Погорілий, О. Рожанський, О.Боднар // Техніка і технології АПК. – 2011. – №4. – С.6-9.
3. Гречкосій В.Д. Ефективність технології strip-till в системі обробітку ґрунту / В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров // Науковий вісник НУБіП України: Серія «Техніка та енергетика АПК». – К., 2015. – Вип. 212. Ч.1. – С. 309-314.
4. Жолобецький Г. Стрип-Тіл: шляхом проб і помилок / Г. Жолобецький // Пропозиція. – 02.2013. – С. 26–30.
5. Кравчук В. Технологія Strip-Till на вирощуванні сільськогосподарських культур / В. Кравчук, О. Броварець, М. Новохацький, Л. Шустік // Техніка і технології АПК. – 2014. – №4. – С. 7–12.
6. Strengthening bridges with prestressed CFRP strips. / Siwowski Tomasz I, Zyltowski Piotr I // Selekted Scientific Papers: journal of Civil Engineering. – 2012, Vol. 7 Issue 1, P. 79–86.
7. Статистичний збірник «Рослинництво України 2017» / Держкомстат // К., 2018. – С. 61-65.

Анотація. В статтю приведена інформація об ефективності технології strip-till з використанням техніки отечественного производства (производитель - ООО «Велес Агро ЛТД») для полосовой обработки в типичном фермерском хозяйстве степной почвенно-климатической зоны для выращивания подсолнечника и кукурузы. По результатам однолетнего эксперимента получены значительные приросты урожайности подсолнечника и кукурузы по сравнению с технологией mini-till. Благодаря повышению урожайности и, соответственно, снижению себестоимости производства семян подсолнечника и кукурузы на основе применения технологии strip-till получено дополнительную прибыль. В случае реализации технологии strip-till в хозяйстве площадью 1000 га с пятипольным севооборотом (озимая пшеница, кукуруза, подсолнечник, соя, рапс) окупаемость инвестиций в новую технику для реализации технологии strip till составляет 1,5 года.

Summary. The article provides information on the effectiveness of the strip-till technology with the use of domestic machinery (manufacturer - LLC Veles Agro LTD) for the band cultivation of soil in the typical farm of the Steppe soils and climatic zone for growing sunflower and corn. According to the results of one-year experiment, significant increases in sunflower and corn yields were

obtained compared to the mini-till technology. Due to increased yields and, consequently, lower cost of production of sunflower seeds and corn based on the use of strip-till technology, additional profit was obtained. In the case of the implementation of the strip-till technology on

an area of 1000 hectares with five-way crop rotation (winter wheat, corn, sunflower, soybean, rape), the return on investments in new technology for the implementation of the strip-till technology is 1.5 years.

Стаття надійшла до редакції 30 листопада 2018 р.

УДК 631.312.69:001.8

Шустік Л., канд. техн. наук, Лисак О., провідн. інженер, Нілова Н., наук. співроб., Степченко С., наук. співроб., Кальчук В., провідн. інженер, Супрун В., інженер (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Управління рослинними рештками (підрізання, подрібнення, загортання). Функційні випробування нового луцильника дискового New Veloce PSP 7 м: Фокус-тест

Фокус-тест луцильника дискового New Veloce PSP 7 м є точковим оцінюванням вказаної машини, яке акцентує увагу на якості виконання нею технологічного процесу. Цей тест проведено, щоб довести споживачу технологічні переваги застосування луцильника. Для цього використано три показники якості – підрізання, подрібнення та загортання рослинних решток.

Для проведення фокус-тесту в стислий термін були обґрунтовані критерії оцінювання, розроблені план та схема експериментів, які згодом були реалізовані в господарських умовах.

Дослідженнями встановлена можливість якісної роботи луцильника у варіантах як із самими дисками, так і з додатковою опцією – роторним ножовим подрібнювачем. Використання додаткової опції забезпечує суттєве (в 1,2 рази) покращення обробітку та за менших на 2-3 км/год швидкостей дозволяє отримати таку ж якість, як і після роботи з дисками, для чого достатньо трактора меншої потужності.

Ключові слова: рослинні рештки, підрізання, подрібнення, загортання, луцильник дисковий, опція, ротаційний ножовий подрібнювач, фокус-тест.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науково-практичними завданнями. За останні десятиліття виробники продукції рослинництва широко використовували дискові ґрунтообробні знаряддя. Проблема їх ефективного застосування наштовхувалась на пожнивні рештки попереднього врожаю, які мають бути загорнуті в ґрунт з різним ступенем подрібнення і залежно від прийнятої системи обробітку ґрунту. З цією метою, особливо в умовах великого вмісту рослинних решток (більше 1 кг/м²), почали застосовувати різні подрібнювальні знаряддя: молоткові роторні подрібнювачі з горизонтальними або вертикальними осями обертання, ножові котки тощо.

У ретроспективі 8 років провідними світовими виробниками («Ведерштадт», Швеція; «Great Plains», США) було запропоновано конструкційне рішення суміщення в ґрунтообробному дисколаповому знарядді поряд з іншими робочими органами роторного котка. Ця концепція стрімко поширилась серед виробників ґрунтообробної техніки, які пропонували різноманітні інтерпретації конструкції роторного ножового подрібнювача, змінювали його місце в компоновці машини. Зокрема, італійська фірма «Maschio Gaspardo» реалізувала таку концепцію в типорозмірному ряді дискових луцильників Veloce, попит на які стрімко зростає. Така концепція знайшла відображення в машинах інших зарубіжних фірм (наприклад,

«HORSCH») та почала впроваджуватись вітчизняними машинобудівниками (ТОВ «ВЕЛЕС-АГРО ЛТД»). Це дозволило ефективно працювати на фонах зі стоячими стеблами (кукурудзи, соняшника, ріпака, сої тощо).

До поточного часу не було спроб науково визначити та обґрунтувати ефективність роботи комбінованого луцильника з ножовим роторним подрібнювачем і всі висновки базувались на виробничому досвіді. Тому з метою експертного оцінювання синергетичного впливу конкретної комбінації робочих органів (фронтального ротаційного ножового подрібнювача та варіодисків) на показники якості роботи було проведено фокус-тест.

Зв'язок проведених досліджень з практичними завданнями полягає в тому, що в Україні стрімко зростають обсяги виробництва та урожайність таких технічних культур як кукурудза, соняшник, ріпак та ін. Агротехнологія вимагає застосування таких технологічних прийомів для обробітку ґрунту на різних фонах, які допомагали б механічно боротися із залишками стебел, забезпечували їх розщеплення для прискореної мінералізації та руйнації місць локалізації шкідників і хвороб, запобігали витратам вологи і сприяли накопиченню вологи, що особливо актуально в умовах кліматичних змін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження світових виробників ґрунтообробної тех-

ніки дали змогу акцентувати увагу на концепції фірми «Ведерштад», яка представила на ринок агрегат дисковий Carrier [1], дообладнаний ротаційним ножовим подрібнювачем, який згодом став популярною опцією багатьох імпортованих і вітчизняних виробників. Водночас фірма «Maschio Gaspardo», запропонувавши свою концепцію луцильника з додатковою опцією – роторним ножовим подрібнювачем, не захотіла зупинитись на характеристиках і аргументах особливостей цієї машини, які носять чисто виробничий характер. Тому представництво цього бренду в Україні, яке має досвід тестування власної техніки зі спеціалістами УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, ініціювало проведення випробувань, які дозволили висвітлити науково обґрунтовані критерії особливостей використання цієї опції в конкретному компонуванні.

Мета роботи – визначення впливу режимів роботи луцильника дискового з фронтальним ротаційним ножовим подрібнювачем, за наявних умов випробувань, на управління рослинними рештками (підрізання, подрібнення, загортання).

Згідно з метою сформульовані завдання:

- аналіз та впровадження конкретних конструкційних рішень, які сприяють якісній роботі луцильника;
- вибір базових критеріїв якості, які характеризують роботу луцильника;
- підготовка плану експерименту;
- проведення експериментальних досліджень;
- обробка, аналіз результатів, складання та оформлення протоколу.

Виклад основного матеріалу.

Призначення й аналіз конкретних конструкційних рішень, які сприяють якісній роботі луцильника.

Луцильник [2] – швидка дискова борона (рис. 1) – призначений для суцільного мілкового обробітку ґрунту з одночасним подрібненням і загортанням наявних на його поверхні стебел та рослинних решток.



Рис. 1 – Загальний вигляд луцильника дискового New Veloce PSP 7 m

Технічні параметри: робоча ширина захвату – 7,0 м; діаметр дисків – 510 мм; крок між дисками – 25 см; відстань між рядами дисків – 80 см; діаметр фронтального ножового подрібнювача – 380 мм; кількість ножів барабанної секції – 6 шт.; розмір ножа секції – 120 x 100 см.

Особливості конструкції: наявність фронтального ротаційного ножового подрібнювача з функціями вве-

дення в дію та виведення; компонування транспортних коліс близько до центра маси агрегата для протидії шкідливим амплітудам переміщень, стабілізації глибини ходу та довантаження дисків; використання кута повороту дисків 17° та нахилу 7° надає їм агресивного ефекту підрізання, зсуву та змішування ґрунту і рослинних решток.

Вибір базових критеріїв якості, які характеризують роботу луцильника [3, 4]. Основні критерії якості виконання технологічного процесу, які визначають управління рослинними рештками, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Базові критерії якості, які характеризують роботу луцильника

Назва технологічної операції	Контрольований показник якості	Технологічний ефект	Критерії
Луцання в один слід	Підрізання рослинних решток	Механічна боротьба з бур'янами та залишками стебел	Масова (або кількісна) частка решток в рамках площі 1 м ² після проходження: 100-90 % - відмінно; 90-80 % - добре; 80-70 % - задовільно
	Подрібнення рослинних решток	Збільшення площі контакту розщеплених стебел з ґрунтовими агрегатами, руйнація місць життєдіяльності шкідників та хвороб та їх знищення, якісна робота сівалок	Частка решток довжиною до 30 см в рамках площі 1 м ² : 100-80 % - відмінно; 80-70 % - добре
	Повнота загортання рослинних решток	Прискорення розкладання (мінералізація) решток біологічно активними ґрунтовими агрегатами	Повнота покриття решток ґрунтом в комірках 10 x 10 см ² в рамках площі 100 x 10 см ² : 90-100 % - відмінно; 80-90 % - добре; 70-80 % - задовільно
Луцання в два сліди	Глибина обробітку	Вирівнювання дна (для максимального провокування схожості бур'янів, мінімізації енерговитрат, створення однотипних умов схожості насіння культурних рослин)	Середньоквадратичне відхилення глибини обробітку ±1,0 см

Підготовка плану експерименту

Таблиця 2 – Матриця плану факторного експерименту

Фон	Комплектація агрегата		Фактична глибина h , см	Спосіб лушення	Змінні чинники			Вимірювані параметри
	З подрібнювачем	Без подрібнювача			Швидкість, км/год			
					$V_{\min}(8)$	$V_{\text{сеп}}(10)$	$V_{\max}(12)$	
Поле після збирання	+	+	9	Один слід	+	+	+	Глибина обробітку, см Підрізання рослинних решток, % Подрібнення рослинних решток, % Повнота загортання рослинних решток
	+	+	9	Два сліди	+	+	+	Глибина обробітку, см

Схема розбивки поля для визначення показників якості роботи луцильника

Процес випробувань вимагав проведення роботи в два етапи (етап 1 – налаштування, етап 2 – власне експеримент).

Етап 1. Визначення під час роботи в один слід на установочній глибині $h_{уст} = 9$ см на трьох швидкісних режимах фактичної глибини обробітку $h_{факт}$; за рівності значень $h_{уст} = h_{факт}$ в експериментах використовували глибину 9 см; за розбіжності значень (коли $h_{факт}$ не відповідає $h_{уст}$) в експерименті використовували $h_{факт}$.

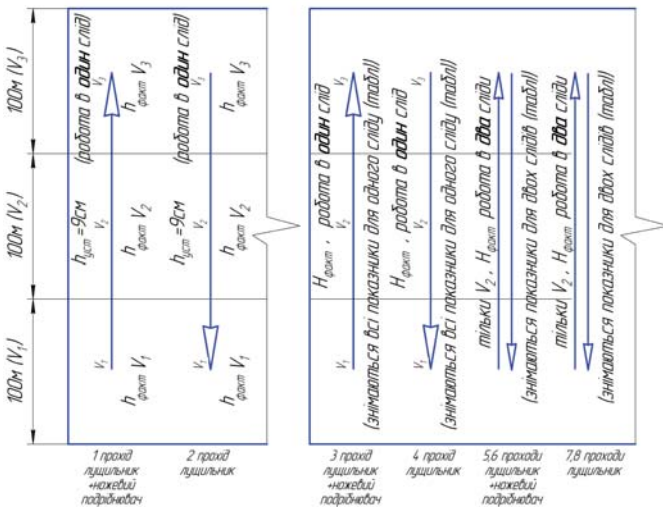


Рис. 2 – Схема розбивки поля

Етап 2. Визначення під час роботи в один слід на фактичній глибині 9 см на трьох швидкісних режимах таких показників: глибина обробітку, см; повнота підрізання рослинних решток, %; повнота загортання рослинних решток, %; подрібнення рослинних решток, %.

Визначення глибини обробітку під час роботи в **два сліди** на фактичній глибині $h_{факт} = 9$ см та одному (характерному) швидкісному режимі.

Результати випробувань.

Умови випробувань [5]: Агрофон – поле після збирання соняшника (рис. 3). Маса рослинних решток: загальна – 1070 г/м², з них стоячих стебел – 940 г/м². Поле – типове, частково сухе. Вологість та твердість ґрунту в шарах 0-15 см відповідно складають – 11,2-8,2 %; 0,46-1,89 МПа.



Рис. 3 – Вид поля до обробітку та обробленого луцильником

Режими роботи: Агрегаткування – трактор CASE IH 290 MAGNUM потужністю 290 к. с., обладнаний шинами стандартної ширини; робота в один слід (без ножа – варіант 1, з ножом – варіант 2), одна глибина, три

швидкості; робота в два сліди (без ножа – варіант 3, з ножом – варіант 4), одна глибина, одна швидкість (рис. 3, 4).



Рис. 4 – Загортання рослинних решток під час роботи в один слід

Оцінювання якості роботи проводилось через показники підрізання, подрібнення та загортання рослинних решток (рис. 5).

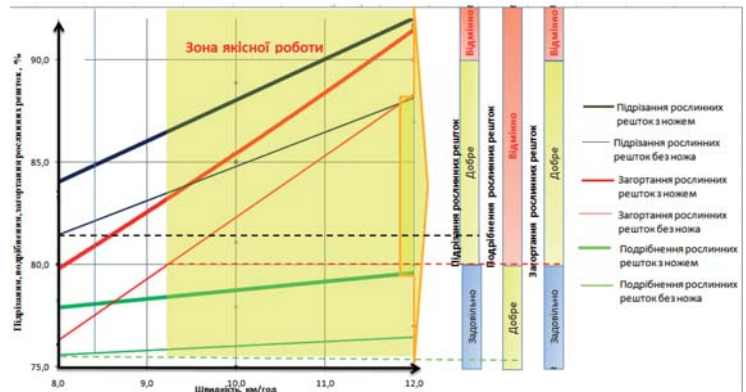


Рис. 5 – Якість роботи луцильника залежно від режимів

Коментарі за результатами випробувань:

1. Луцильник Velose дуже добре реагує на зміну швидкості та комплектацію. При цьому фактична глибина обробітку ґрунту на всіх режимах складала 8,3-9,2 см за середньоквадратичного відхилення $\pm (0,8...1,0)$ см, що за рекомендованих значень до $\pm 1,0$ см є відмінним показником.

2. Починаючи зі швидкості 9 км/год, показники підрізання, подрібнення та загортання досягають хорошої оцінки, там створюється зона якісної роботи (відмічено жовтим фоном). З ростом швидкості до 12 км/год якість набуває відмінних значень та зберігає тенденцію до покращення з подальшим підвищенням швидкості.

3. Під час роботи в один слід на швидкостях 8-12 км/год показники якості, за умов застосування ножового подрібнювача, зростають на (3...7) %, порівняно з роботою самими дисками.

4. Під час роботи в два сліди, за умов введення ножа, показники якості зростають на (10...17) %, сягаючи відмінного рівня, близького до 100 відсотків.

Отже, луцильник Velose забезпечує якісне управління рослинними рештками за показниками їх підрізання, подрібнення та загортання і може бути ефективно використаний у варіантах його комплектації як самими дисками, так і з ножовим подрібнювачем. Використання додаткової опції забезпечує суттєве (в

1,2 раза) покращення обробітку та за менших на 2-3 км/год швидкостей дозволяє отримати таку ж якість, як і після роботи з дисками, для чого достатньо трактора меншої потужності.

Висновки.

1. Фокус-тест – це коротка за формою і концентрована за змістом науково-дослідна робота, яка є результатом взаємодії в лабораторно-польових або господарських умовах виробника сільськогосподарської техніки та фахівців-експертів.

2. Фокус-тест дозволяє підкріпити аргументи особливостей і переваг тестованої машини, які носять виробничий характер, критеріями і їхніми рівнями, зрозумілими фахівцям.

3. Поеднання зусиль виробників техніки і фахівців-експертів дозволяє прискорити виведення якісного продукту на ринок та розширити коло потенційних споживачів.

Список літератури

1. Інтернет-ресурс. Агрегат ґрунтообробний Carrier (Ведерштад, Швеція).
2. Луцильник Veloce. Каталог фірми Maschio Gaspardo.
3. СОУ 74.3-37-155:2004. Випробування сільськогосподарської техніки. Машини і знаряддя для обробітку ґрунту. Методи випробувань.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. ДСТУ 7435:2013. Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань.

Анотація. Фокус-тест луцильника дискового New Veloce PSP 7 m являється точечним оцінюванням указанной машини, которое акцентирует внимание на качестве выполнения ею технологического процесса. Этот тест проведен, чтобы доказать потребителю тех-

нологические преимущества применения луцильника, для этого использовано три показателя качества - подрезание, измельчение и заделка растительных остатков.

Для проведения фокус-теста в сжатые сроки были обоснованы критерии оценки, разработаны план и схема экспериментов, которые впоследствии были реализованы в хозяйственных условиях.

Исследованиями установлена возможность качественной работы луцильника в вариантах как с одними дисками, так и с дополнительной опцией - роторным ножевым измельчителем. Использование дополнительной опции обеспечивает существенное (в 1,2 раза) улучшение обработки и на меньших на 2-3 км / ч скоростях позволяет получить такое же качество, как и после работы с дисками, для чего достаточно трактора меньшей мощности.

Summary. The New Veloce PSP 7 m disk sprayer's focus test is a spot evaluation of the machine, which focuses on the quality of its technological process. This test is carried out in order to prove to the consumer the technological advantages of using a peeling machine. Three quality indicators were used for this - cutting, shredding and wrapping of plant remains.

The criteria for evaluation were substantiated for the short-term focus test, the plan and the scheme of experiments were developed, which were subsequently implemented in the economic conditions.

The researches have established the possibility of quality peewter work in variants, both with the disks itself, and with the additional option - a rotary knife cutter. The use of the optional option provides a significant (1.2 times) improvement in cultivation and, at less than 2-3 km / h, allows you to get the same quality as after working with discs, which requires less powertrains.

Стаття надійшла до редакції 4 грудня 2018 р.

Дослідження за актуальними проблемами АПК

УДК 631.175:006.022

Лисак Л., старший науковий співробітник, Рижкова С., молодший науковий співробітник (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Державний реєстр – інформація про нові зразки технічних засобів для агропромислового комплексу України

Стаття знайомить читачів з Державним реєстром технічних засобів для агропромислового комплексу України та інформаційним порталом www.agrotechnika-ukr.com.ua – сайтом, де зібрано інформацію про сільськогосподарську техніку вітчизняного та зарубіжного виробництва, яка сьогодні є на українському ринку. На цьому порталі можна отримати вичерпну інформацію про результати випробувань будь-якої сільськогосподарської машини (призначення, технічний опис, характеристики) з коментарями провідних фахівців Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого).

Ключові слова: Державний реєстр, технічні засоби для АПК, реєстраційне посвідчення, випробування.

© Лисак Л., Рижкова С. 2018

Вступ. Для отримання об'єктивної інформації про результати випробувань та споживчі властивості технічних засобів для агропромислового комплексу (АПК) створено інформаційну базу даних – Державний реєстр технічних засобів для АПК України, які пройшли державні приймальні випробування в природно-кліматичних умовах України в акредитованих випробувальних лабораторіях УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого (сmt Дослідницьке Київської обл., сmt Магерів Львівської обл., с. Жовтневе м. Херсон) та рекомендовані для застосування в агропромисловому комплексі України. За дорученням Мінагрополітики виконання функцій реєстратора Державного реєстру покладено на УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

Основна частина. За дев'ять років до Державного реєстру було включено 974 найменувань сільськогосподарської техніки як вітчизняного, так і іноземного виробництва. На зареєстровані технічні засоби були видані Реєстраційні посвідчення (РП), термін дії яких 3 роки. Станом на 01.12.2018 р. в Державному реєстрі міститься 318 технічних засобів з чинними РП.

Наповнення Державного реєстру позиціями за групами машин згідно з класифікацією УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого станом на 01.12.2018 р. наведено на рис. 1.

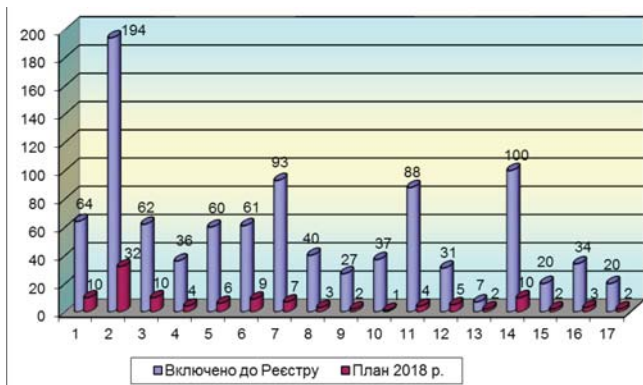


Рис. 1 – Стан наповнення Державного реєстру інформацією про технічні засоби за групами машин:

1 – трактори, машини мобільні навантажувальні та причепи; 2 – машини для обробки ґрунту; 3 – машини для сівби та садіння; 4 – машини й обладнання для приготування та внесення добрив; 5 – машини для захисту рослин; 6 – машини для зрошення та меліорації; 7 – машини для заготівлі кормів; 8 – машини для збирання зернових культур; 9 – машини для збирання технічних культур; 10 – машини для овочівництва, садівництва та виноградарства; 11 – машини для тваринництва і птахівництва; 12 – машини й обладнання для лісового господарства; 13 – сільськогосподарська електроніка та ТЗ для керованого землеробства; 14 – машини, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки і зберігання врожаю; 15 – засоби малої механізації; 16 – технічні засоби для використання нетрадиційних джерел енергії; 17 – інші технічні засоби.

У 2018 році за результатами випробувань 2017 року було розглянуто та включено до Державного реєстру 112 технічних засобів для АПК відповідно до наказу Мінагрополітики від 15.02.2018 р. № 83 (див. рис. 2 і 3).

Відповідно до цього наказу, всі включені технічні засоби на сьогоднішній день на ринку є новими. Зі 112-ти позицій 89 зразків виготовлені 45-ма вітчизняними виробниками і 23 – 18-ма іноземними.

Були виготовлені реєстраційні посвідчення [1] та урочисто вручені виробникам під час проведення Дня

технічної політики у рамках виставки «Агро-2018» (рис. 4).

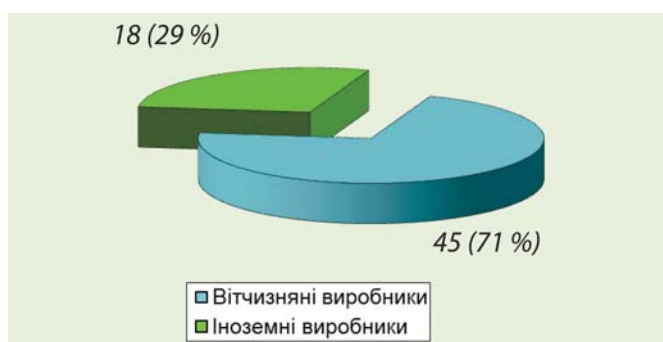


Рис. 2 – Співвідношення вітчизняних та іноземних виробників у наказі Мінагрополітики від 15.02.2018 р. № 83

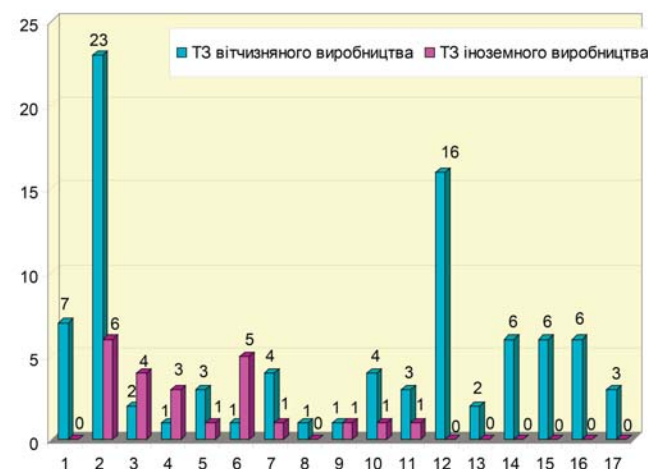


Рис. 3 – Співвідношення технічних засобів вітчизняного та іноземного виробництва за групами машин у наказі Мінагрополітики від 15.02.2018 р. № 83



Рис. 4 – Заступник Міністра аграрної політики та продовольства України Шеремета В.В. вручає реєстраційні посвідчення виробникам

Відповідно до плану випробувань на 2018 рік випробувано 111 сільськогосподарських та лісгосподарських машин з метою включення до Державного реєстру технічних засобів для агропромислового комплексу України.

Інформація про технічні характеристики сільськогосподарських машин та обладнання, які пройшли випробування в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, щорічно поповнюється на сайті www.agrotechnica-ukr.com.ua [2].

Станом на 01.12.2018 року до головної бази сайту www.agrotechnica-ukr.com.ua внесено інформацію про 2290 машин, основна кількість яких включена до

Державного реєстру.

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого співпрацює більше ніж з 170 підприємствами України, які виробляють технічні засоби для сільського та лісового господарств. Продукцію близько 130 підприємств представлено в Державному реєстрі.

Висновок. Зараз на інформаційному порталі www.agrotechnika-ukr.com.ua сформована достатньо об'ємна база даних щодо споживчих властивостей сільськогосподарської техніки, яка постійно поповнюється та оновлюється.

Сформована державна база даних про технічні засоби, які використовують в сільськогосподарському виробництві України, забезпечує державні органи управління та сільгосптоваровиробників об'єктивною інформацією щодо номенклатури, якості, технічного рівня вітчизняної та імпоротної сільськогосподарської техніки.

Зазначена інформаційна база може бути використана для спрощення процедури отримання державних преференцій на придбання технічних засобів, занесених до Державного реєстру.

Література

1 Т. Цема, Л. Лисак Техніка і обладнання для АПК, випробовувані в ґрунтово-кліматичних умовах України – Державний реєстр // Техніка і технології АПК. – 2015. – № 1. – С. 13 – 15;

2 Т. Цема, Л. Лисак, С. Рижкова Інформаційний портал www.agrotechnika-ukr.com.ua – база даних щодо споживчих властивостей сільськогосподарської техніки, випробовуваної в природно-кліматичних умовах

України // Техніка і технології АПК. – 2017. – № 3. – С. 35-37;

Анотація. Стаття знайомить читателів з Государственным реестром технических средств для агропромышленного комплекса Украины и информационным порталом www.agrotechnika-ukr.com.ua - сайтом, где собрана информация о сельскохозяйственной технике отечественного и зарубежного производства, которая есть сегодня на украинском рынке. На этом портале можно получить исчерпывающую информацию о результатах испытаний любой сельскохозяйственной машины (назначение, техническое описание, характеристики) с комментариями ведущих специалистов Украинского научно-исследовательского института прогнозирования и испытания техники и технологий для сельскохозяйственного производства имени Леонида Погорелого (УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого).

Summary. The article introduces readers to the State Register of Technical Facilities for the Agroindustrial Complex of Ukraine and the information portal www.agrotechnika-ukr.com.ua - a site where information on agricultural machinery of domestic and foreign production, which is currently available on the Ukrainian market, is collected. On this portal you can get comprehensive information about the results of tests of any agricultural machine (appointment, technical description, characteristics) with comments of leading experts of the Ukrainian Research Institute for prediction and testing of techniques and technologies for agricultural production named after Leonid Pogorilyi (UkrNIIPVT named after L. Pogorilyi).

Стаття надійшла до редакції 2 грудня 2018 р.

УДК 633.18:626.81/.84

Сидоренко В., Малярчук В., канд. с.-г. наук (Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Техніко-технологічні рішення у вирощуванні рису. Минулий досвід і сьогодення

У статті наведений короткий історичний огляд становлення та розвитку рисової галузі у сільськогосподарському комплексі України, проаналізовані основні сучасні проблеми сталого розвитку виробництва рису.

Наведені основні біологічні особливості рису та умови його вегетаційного розвитку.

Описано класичну технологію вирощування рису на Півдні України та основні режими зрошення у цій технології, зокрема способу укороченого затоплення.

Докладно подано технологію вирощування рису на крапельному зрошенні, її ефективність, основні переваги цієї технології порівняно з класичною та перспективи розвитку крапельного зрошення рису в Україні.

Ключові слова: рис, крапельне зрошення, сівозмінна, вологість ґрунту, зрошувальна система, поливна карта, рисові чеки, режим зрошення, поливна норма.

Суть проблеми. Культура рис вважається годувальником половини людства і за площами посіву та валовим збором займає друге місце в світі після пшениці, а за врожайністю – серед усіх злаків, поступаючи першістю лише кукурудзі.

У ньому містяться складні вуглеводи, клітковина та багато мінеральних речовин, таких необхідних людині. Рис – це крупи, з яких у різних країнах готують безліч

різновидів страв, а також мука, кілька видів крохмалю, пудри та спирту.

Тому рис на ринку є досить високорентабельною та затребуваною культурою, на яку звертає увагу все більша кількість вітчизняних сільгоспвиробників. За статистикою українці споживають рис найбільше серед інших круп. Його можна завжди реалізувати, оскільки він є високомаржинальною культурою.

© Сидоренко В., Малярчук В. 2018

Виробництво рису в Україні розпочалося ще у 30-х роках минулого сторіччя і найширшого розвитку рисосіяння набуло у 60-80 роки з уведенням в експлуатацію Краснознам'янської та Інгулецької зрошувальних систем, а також систем, які зрошувалися Північно-Кримським каналом.

За цей період в Україні було побудовано близько 62 тис. га рисових зрошувальних систем: 17,8 тис. га у Херсонській області, 31,4 тис. га у Криму та 13 тис. га в Одеській області.

З прийнятими на той час схемами рисових сівозмін, насичених посівами рису від 50 до 62,5 %, його щорічна посівна площа становила від 33 до 35 тис. га, на якій вироблялося 170-180 тис. тонн зерна за середньої врожайності 40-50 ц/га.

Слід зауважити, що під рисові зрошувальні системи були відведені малопродуктивні, засолені і заболочені землі, на яких звичайні зрошувальні системи не забезпечували покращення меліоративного стану ґрунтів та зниження рівня ґрунтових вод. Створення вітчизняної галузі рисівництва суттєво вирішило проблему забезпечення українців власною рисовою крупою та дало змогу освоїти і ввести у виробництво малопродуктивні землі Причорномор'я, Присивашся та дельти Дунаю.

Починаючи з 90-х років площі посівів рису зменшилися з 23 тис. га у 1991 році до 18 тис. га у 2002 році. Валове виробництво за таких умов зменшилося до 80 тис. тонн. І тільки у 2005 році площі рисових зрошувальних систем збільшилися до 24,7 тис. га. У 2011 році вони досягли 29,7 тис. га, зокрема в Одеській та Херсонській областях відповідно 3,6 тис. га та 8,1 тис. га, в АР Крим – 18 тис. га.

Найбільш продуктивним періодом для вирощування рису в Україні були 2012-2013 роки. На площі рисосіяння 19-23 тис. га урожайність зросла до 60-70 ц/га, що вдалося досягнути завдяки застосуванню більш прогресивних технологій вирощування, нових сортів та модернізації рисових систем.

Валовий збір за цих умов сягав 150–160 тис. тонн. Але це задовольняло потреби України лише на 70-80 %. Для повного задоволення потреб імпорт рисової продукції складав до 2013 р. 40-60 тис. тонн.

На цей час після анексії Криму українське рисівництво переживає не найкращі часи, адже було втрачено практично половину рисових зрошувальних систем. Імпорт рису в Україну тепер становить близько 100 тис. тонн, а власне виробництво не перевищує 70 тис. тонн, тобто забезпечення власною продукцією складає близько 40 % (майже 30 млн. доларів витрачається державою щорічно на закупку рису за кордоном).

Тому нарощування власного виробництва рису є головним чинником забезпечення населення нашої держави продукцією цієї цінної культури.

Мета досліджень. Дослідження, аналіз та оцінка ефективності технології вирощування рису на крапельному зрошенні порівняно з класичним способом його вирощування.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, рис є дуже вимогливий та чутливий до вологи, тому він вирощується, в основному, як культура, яка затоплюється шаром води (до того ж затоплення має тривати практично весь період вегетації) (рис. 1). Висока

потреба рису у воді зумовлена особливостями розвитку кореневої системи, зокрема, недостатньою кількістю корневих волосків і малою всмоктувальною силою коренів та листків.



Рис. 1 – Загальний вигляд затопленого рисового чека

Рис також є досить теплолюбною рослиною - для проростання насіння і появи сходів потрібна температура 13-16°C. Оптимальна температура для росту рослин - 25-30°C. Сума ефективних температур для скоростиглих сортів становить 2200°C, пізньостиглих - 3200°C. Тривалість вегетаційного періоду в українських умовах ранньостиглих сортів - 90-100 днів, пізньостиглих – 130-140 днів.

Рис вирощують у спеціальних 6-8-пільних сівозмінах. Розміщують його по пласту багаторічних трав або його обороту, по зайнятих однорічними травами парах чи в меліоративному полі. Найкращим попередником у сівозміні є люцерна, що надає комплексний, багатосторонній вплив, підвищуючи вміст гумусу у ґрунті та покращуючи його водно-фізичні властивості, дозволяє ефективно боротися зі злаковими та болотними бур'янами.

За класичної технології вирощування рису, яка застосовується в Україні, рис вирощують на старанно вирівняних (відхилення від горизонталі ± 5 см) спеціальних рисових полях. Поле ділиться на карти площею 20-50 га, а кожна карта – поперечними валами на чеки площею 2-5 га. (рис. 2).



Рис. 2 – Загальний вигляд поливної карти рисового поля

Поливна карта є частиною поля рисової сівозміни та основним елементом рисової системи, обмеженої за периметром молодшими каналами зрошувальної і дренажно-скидної мережі. Кілька суміжних полів створюють рисовий сівозмінний масив.

Зрошувальна система для вирощування рису способом затоплення є досить складним інженерним проектом порівняно зі звичайним, періодичним зрошенням. Основна його особливість полягає в необхідності двостороннього регулювання вологості ґрунтового шару рисового поля. У цьому випадку зрошувальна система повинна забезпечити створення та регулювання шару води у чеку, скидання води та повне осушення полів для збирання врожаю, створення нормальних умов розвитку інших культур рисової сівозміни.

Основними елементами рисової зрошувальної

системи є: водопровідна (подавальна) зрошувальна мережа, водовідвідна (скидна) мережа, гідротехнічні споруди для регулювання витрат і рівнів у всіх ланках системи, додаткове експлуатаційне обладнання і пристрої, водомірні пости (рис. 3), які створюють необхідні умови для належної господарської і технічної експлуатації рисових зрошувальних систем.



Рис. 3 – Водомірний пристрій визначення шару води у рисовому чеку

Зрошувальна і дренажно-скидна мережа – це здебільшого канал і лотки різної конструкції.

Зрошувальна мережа призначена для транспортування води до рисових чеків і складається з магістрального та розподільних каналів різного порядку, оснащених гідротехнічними спорудами.

Дренажно-скидна мережа складається з відкритих або закритих дрен і колекторів, армованих гідротехнічними спорудами. Вона призначена для скидання і відведення дренажно-скидних вод за межі системи і забезпечує підтримання необхідного режиму зрошення на рисовому полі.

Периферійні елементи водовідвідної мережі виконують такі функції:

- відгороджувальних дрен, які попереджують підйом рівня ґрунтових вод до поверхні на землях, прилеглих до рисових сівозмін, а в деяких випадках захищають територію рисової системи від підтоплення;
- зливоперехоплювальних каналів – у випадку надходження зливових потоків на територію зрошувальних систем ззовні.

До складу рисових зрошувальних систем, крім загальних елементів, повинні входити, як уже згадувалося, поливні карти, які складаються з окремих чеків, картові зрошувачі, картові скиди, скиди-зрошувачі, а за необхідності, обмежувальні дрени та дамби.

Режим зрошення є одним з основних та головних чинників розвитку культури рису, максимальної продуктивності рослин та рівня врожайності.

У світовій практиці відомі чотири основних типи водних режимів: постійне затоплення, укорочене затоплення, переривчасте затоплення та періодичне зволоження без створення шару води.

Найбільш поширеним режимом зрошення в Україні є укорочене затоплення. Постійне затоплення застосовується на засолених і сильно засолених ґрунтах з малою фільтраційною здатністю.

За укороченого способу зрошення рису поле затоплюється одразу після висіву шаром води, який не перевищує 8-10 см. Частина цієї води випаровується, частина всмоктується у ґрунт. Волога, яка ввібралася ґрунтом, витрачається на його насичення та глибинну і бокову фільтрацію. Вода, яка залишилася, через

декілька діб скидається.

Після отримання сходів чеки поступово наповнюються водою з розрахунком, щоб 1/3 частина рослини рису була над поверхнею води. Постійний шар води з різною глибиною залежності від фази вегетації (від 5 до 15-20 см) (рис. 3) утримується до фази воскової стиглості. Потім вода з чеків скидається, а ґрунт просушується для збиральних робіт.

Вирощування рису за технологіями затоплення потребує значних витрат поливної води. Зрошувальна норма рису досягає 15-25 тис. м³/га.

Більша частина води, яка подається на рисові поля, є непродуктивними затратами і йде на технологічні скиди та фільтрацію, складаючи більше половини зрошувальної норми Мнетто. Ця вода йде на живлення ґрунтових вод, піднімаючи їх за малого відтоку.

Технологічні скиди води здійснюються у природні водойми. Внаслідок цього в ній частково змінюється мінералізація, відбувається забруднення хімікатами та наносомами, що погіршує санітарні та інші показники якості води.

Також, зважаючи на постійне підвищення вартості зрошувальної води, відповідно підвищується і собівартість продукції.

Враховуючи ці недоліки технології вирощування рису способом постійного затоплення, а також складність та велику вартість інженерних споруд рисових зрошувальних систем, під час їх модернізації або спорудженні нових систем постає питання пошуку нових технологій та рішень у галузі рисосіяння, здатних вирішити цю проблему.

Слід також відзначити, що однією з основних причин зниження виробництва рису в Україні, зважаючи на втрату площ рисосіяння в АР Крим, є дефіцит площ, які можна використовувати під рисові чеки.

Ця проблема може вирішитися завдяки впровадженню краплинного зрошення, яке останні кілька років розробляють учені Інституту рису НААНУ у співпраці зі спеціалістами компанії з технології крапельного зрошення «Netafim» (Ізраїль).

Використовуючи особливості і переваги крапельного зрошення, витрати води можна зменшити до 10 тис. м³/га.

За технології краплинного зрошення рис можна вирощувати на площах, не пов'язаних з наявними зрошувальними системами. Це дасть змогу розширити зону рисосіяння за наявності води для зрошення культури, залучення під рис земельних угідь з різними типами ґрунтів та рельєфами. Джерелом зрошення може бути будь-яка водойма чи свердловина з придатною до зрошення якістю води і здатна забезпечувати обсяги поливної норми 120-150 м³/га за добу.

Це дозволить, за даними науковців, в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях збільшити площі таких земель для вирощування рису до 250 тис. га, що дасть можливість повністю задовольнити потреби українського споживача у рисовій крупі.

У чому полягає технологія крапельного зрошення рису? Прийнято думати, що рис під час вирощування повинен бути постійно у воді. Але необов'язково він повинен бути затопленим. Головна вимога – щоб насичення ґрунту вологою складало 100 %. Залежно від погодних умов за значного випаровування норму

подачі води можна збільшувати до 120 %.

За цієї технології важливими є розроблення притаманних саме для неї водного режиму зрошення, систем захисту та удобрення. Тож українські спеціалісти Інституту рису та українського підрозділу компанії «Netafim LTD» завдяки численним дослідженням як в інституті, так і під їхнім супроводом у господарствах Херсонської та інших областей розробили основні принципи технології – режими зрошення, системи удобрення та хімічного захисту залежно від різних погодних та ґрунтових умов.

Слід сказати, що на Півдні України крапельне зрошення вже давно зайняло важливе становище і дозволяє успішно займатися с.-г. виробництвом, особливо в овочівництві. Тому овочівники особливо цікавляться вирощуванням рису на крапельці, тим більше, що рис – добрий попередник для овочів. Він краще засвоїть добрива, закладені під попередню культуру, і віддача з гектара буде набагато більшою.

Український підрозділ ізраїльської компанії «Netafim LTD» ТОВ «Нетафім-Україна» пропонує для вирощування рису обладнання, яке в основі нічим не відрізняється від обладнання для крапельного зрошення овочів.

До його складу входять (рис. 4) автоматичний сітчастий фільтр, система контролю тиску, вузол для внесення добрив, магістральні та розподільчі трубопроводи, крапельні лінії, необхідне для роботи системи технологічне обладнання – засувки, крани, повітряні клапани та ін.



Рис. 4 – Автоматичний фільтр, система контролю тиску та вузол внесення добрив системи крапельного зрошення рису

Автоматичний фільтр призначений для очищення води, яка подається з джерела водозабору, від механічних домішок та рослинних залишків. Його елементами є сітчасті фільтри грубого та тонкого очищення. Промивається фільтр автоматично. Технологічний процес промивання програмується контролером.

Система контролю тиску (рис. 5) призначена для регулювання та підтримки постійного необхідного робочого тиску, пропуску необхідного об'єму води, захисту від надлишкового тиску. До її складу входить регулювальний клапан з гідравлічним автоматичним управлінням, з фурнітурою для об'єднання та під'єднання, водомірний пристрій. Регулювальний клапан також слугує для забезпечення роботи інжектора «Venturi» вузла для внесення добрив під час фертигації.

Вузол внесення добрив призначений для приготу-

вання і дозованого внесення маточного розчину мінеральних добрив певної концентрації. Складається з інжекторного пристрою, бака та кульових кранів для керування подачею маточного розчину.



Рис. 5 – Система контролю тиску та вузол для внесення добрив

Інжектор встановлюється на вузол гідравлічного керування тиском і працює завдяки його перепаду, що створюється регулятором тиску (до і після нього).

Маточний розчин добрив готується в баку і після очищення інжектором подається у потік поливної води в магістральний трубопровід.

Магістральні та розподільчі трубопроводи (рис. 6) виконані з поліетиленових труб і призначені для подачі води до крапельних ліній.



Рис. 6 – Загальний вигляд магістрального та розподільчого трубопроводу під час поливу рису

У місцях з'єднання магістральних трубопроводів з розподільчими встановлені кранові групи (розподільчі вузли) з регуляторами тиску, які призначені для підтримання постійного визначеного тиску в крапельних лініях. Також вони використовуються для ручного закриття/відкриття подачі води з магістральних у розподільчі трубопроводи.

Крапельні лінії (рис. 7) призначені для рівномірного безпосереднього внесення точної кількості води та розчинених добрив в зону кореневої системи рослин.

Система крапельного зрошення рису обладнується крапельними лініями типу «Streamline Plus16060» серії 630, які являють собою тонкостінні стрічки (0.15 мм) з інтегрованими (вбудованими) у стінки емітерами (крапельницями). Конструкція емітерів створює турбулентний режим водного потоку через них (так званий

механізм «Turbonet»), що забезпечує максимально рівномірний полив та захист їх від засмічення.



Рис.7 – Загальний вигляд крапельних ліній під час поливу рису

Слід звернути особливу увагу на систему удобрення рису у крапельному зрошенні, перш за все на азотне живлення, адже в загальному збільшенні урожаю зерна рису від застосування мінеральних добрив на частку азотних добрив припадає 80-90 %, а втрати врожаю від нестачі азоту становлять 40-50 %.

Основна частина азоту (більше ніж 70 % загальної кількості, яка засвоюється за період вегетації) надходить до рослин у період активного росту вегетативних органів від початку кущіння до викидання волоті. Після цвітіння в рослини також надходить не менше ніж 15-25 % азоту.

Коефіцієнт використання азоту з мінеральних добрив посівами рису залишається досить низьким. Збільшення непродуктивних витрат азоту спостерігається під час повного разового внесення добрив і, навпаки, зменшується під час роздрібного внесення протягом періоду вегетації.

Тому відповідно до фізіологічних потреб культури рису науковцями пропонується поетапне внесення азотних мінеральних добрив: 20-25 % загальної норми – в основне перед сівбою, 45-55 % – на початку кущення, 15-25 % – на початку трубкування і 7-10 % – у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

За традиційної технології, якщо дотримуватися цієї схеми, то потрібно залучати техніку – розкидачі в агрегаті з трактором, багаторазові проходи якої по затопленому полю спричиняють поглиблення технологічної колії, що приводить до збільшення втрат врожаю під час його збирання, а також до збільшення трудо- та енерговитрат. Стислі строки, які регламентують виконання операцій вегетаційних підживлень, вимагають розширення тракторного парку.

За крапельного зрошення ця проблема вирішується сама собою - адже вегетаційні підживлення вносяться розчином добрив разом з поливом і не потребують додаткових енерговитрат та залучення транспортних засобів.

За декілька років проведення дослідів в Інституті рису та у господарствах на крапельному зрошенні були отримані доволі непогані результати врожайності (залежно від сорту, зрошувальних норм, системи живлення та захисту) – від 3,7 т/га у Цюрупінському районі на початку розроблення технології до 9 -10 т/га на дослідних ділянках Інституту рису.

І цей врожай досягається за витрат води на зро-

шення (зрошувальною нормою) до 10 тис. м³/га, порівняно з 20 тис. м³/га за традиційного зрошення рису. Також при цьому немає необхідності в будівництві інженерних споруд і, звичайно, слід враховувати відсутність непродуктивних скидів з їхнім негативним впливом на навколишнє середовище.

У середньому в ці роки в тих господарствах, де вирішили поставити експеримент з вирощування рису на крапельному зрошенні, був отриманий врожай 6,5-8 т/га.

Загалом затрати на вирощування рису за крапельного зрошення коливаються від 38 до 43 тис. грн/га, а це 4 тонни рису-сирцю. Отримуючи урожайність рису на рівні 8-9 т/га і більше, можна порахувати прибуток.

Висновки. Застосування технології вирощування рису на крапельному зрошенні порівняно з традиційною технологією суцільного затоплення чеків дає ряд переваг:

- значна економія водних ресурсів (поливної води) – у середньому до 10-14 тис. м³ /га, а ефективність її використання підвищується на 250%;
- підвищення ефективності використання мінеральних добрив (до 35 %), а також можливість застосування усіх видів добрив, адже у рисових чеках перелік використовуваних добрив є обмеженим;
- можливість вирощування рису на площах, не пов'язаних з наявними зрошувальними системами, що дає змогу розширити зону рисосіяння, залучення земельних угідь з різними типами ґрунтів та рельєфами;
- можливість вирощування рису в сівозміні порівняно з традиційною технологією, коли рис в основному вирощується в монокультурі;
- суттєве покращення екологічної складової вирощування рису завдяки мінімізації або виключенню технологічних скидів поливної води у водні об'єкти, включаючи природні;
- зниження собівартості вирощування продукції;
- відсутність необхідності побудови інженерних споруд. Роботи зі спорудження систем крапельного зрошення в розрахунку на 1 га можуть обійтися за розрахунками на 60% дешевше порівняно з традиційною технологією.

Звичайно, річ не йде про відмову від традиційних рисових зрошувальних наявних систем в зонах рисосіяння Півдня України, як правило, на землях з несприятливими для інших культур ґрунтово-меліоративними умовами, де рис вирощувався як культура-меліорант і що дозволяло використовувати непродуктивні (засолені) землі.

Ці системи потребують розвитку їх удосконаленням та впровадженням комплексу інженерно-меліоративних заходів, дотриманням системи науково обґрунтованих сівозмін, упровадженням систем повторного водокористування для економії поливної води, зменшення обсягів або виключення скидів дренажно-скидних вод, збільшення коефіцієнта земельного використання рисових зрошувальних систем та інших заходів.

Література

- 1 Воронюк З.С., Кольцов С.О., - Оптимізація азот-

ного живлення рису. Херсон. «Стар», 2010 р., 40 С.

2 Титков А.А., Кольцов А.В., - Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем Украины. Симферополь, «Сонат». 2007 р., 307 С.

3 Зрошуване землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон, «Айлант». 2013 р., Випуски № 59, 60.

4 Зрошуване землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон, «ФОП Гринь Д.С.». 2016 р., Випуск № 65.

5 Марков Е.С., та ін. – Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. Москва. «Колос». 1981 г., 374 С.

6 Електронний ресурс. В Інституті рисівництва проводять дослідження з вирощування рису нетрадиційними способами <http://www.agrotimes.net/opinions/opinion/rentabelnist>.

7 Протокол випробувань Південно-Української філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого № 2177/0605-03-2017.

Аннотация. В статье приведен краткий исторический обзор становления и развития рисовой отрасли в сельскохозяйственном комплексе Украины и проанализированы основные современные проблемы устойчивого развития производства риса.

Приведены основные биологические особенности риса и условия его вегетационного развития.

Описано классическую технологию выращивания риса на юге Украины и основные режимы орошения при этой технологии, в частности способа укороченного затопления.

Подробно представлено технологию выращивания риса на капельном орошении, ее эффективность, основные преимущества этой технологии по сравнению с классической и перспективы развития капельного орошения риса в Украине.

Summary. The article provides a brief historical overview of the formation and development of the rice industry in the agricultural complex of Ukraine and analyzes the main modern problems of sustainable development of rice production.

The main biological features of rice and the conditions of its vegetative development are given.

The classical technology of rice cultivation in the south of Ukraine and the main irrigation regimes with this technology, in particular the method of shortened flooding, are described.

The technology of rice cultivation on drip irrigation, its efficiency, the main advantages of this technology compared to classical technology and the prospects for the development of drip irrigation of rice in Ukraine are presented in detail.

Стаття надійшла до редакції 16 жовтня 2018 р.

УДК 631.3:630*31:006.022

Афанасьєва С., с. н. с., Рижкова С., м. н. с. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого), Горбатова І., м. н. с. (УкрНДНЦ хімотології і сертифікації ПММ і ТР)

Функційна безпека – основа безпечності дорожнього руху сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів

Метою дослідження є аналізування вимог щодо функційної безпеки під час оцінки і підтвердження відповідності та введення в обіг сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів в чинному законодавстві України та відповідних сучасних актах технічного законодавства ЄС. Проаналізовано вимоги до зазначених транспортних засобів та якості, які характеризують функційну безпеку, визначено їхні основні особливості та відмінності. Основними особливостями оновленого технічного законодавства ЄС є систематизація, вдосконалення і спрощення нормативно-правової бази та більш повна гармонізація з міжнародними стандартами і правилами. Вимоги до тракторів, причепів, причіпних машин систематизовано за групами та доповнено. Результати досліджень будуть використані в подальшому для адаптації національного законодавства у сфері сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів до нових європейських вимог з метою підвищення безпечності, перш за все функційної безпеки, а також підвищення конкурентоспроможності та ефективності таких вітчизняних засобів і усунення технічних бар'єрів у торгівлі.

Ключові слова: введення в обіг, вимоги щодо функційної безпеки, регламенти ЄС, затвердження типу, сільськогосподарські та лісгосподарські транспортні засоби, технічний регламент, функційна безпека.

Постановка проблеми. В Україні з 1 січня 2016 року в обов'язкову дію введено Технічний регламент затвердження типу сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів [1] (далі – Технічний регламент затвердження типу), який розроблено на основі Директиви 2003/37/ЄС [2].

Одночасно в Європейському Союзі стосовно вве-

дення в обіг сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, причепів та змінних причіпних машин з 1 січня 2016 року запроваджено новий регламент ЄС – Regulation (EU) № 167/2013 щодо затвердження типу і нагляду за ринком сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів (далі – Регламент № 167/2013) [3] і п'ять делегованих регламентів Комісії ЄС, якими замінено Директиву 2003/37/ЄС і 23 окремі Директиви ЄС, що встановлю-

© Афанасьєва С., Рижкова С., Горбатова І., 2018

НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЖУРНАЛ

ють технічні вимоги до складових частин, вузлів та характеристик тракторів, причепів, причіпних машин, а також вимоги до документації і маркування, які застосовуються під час затвердження типу і введення в обіг та надання на ринку.

Зараз для України дуже важливим напрямком в економічній діяльності є урахування сучасних європейських норм під час виготовлення вітчизняної продукції з підвищенням її безпечності та конкурентоспроможності і, зрештою, усунення технічних бар'єрів у торгівлі, зокрема у галузі сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, причепів і причіпних машин, і, перш за все, стосовно їхньої функційної безпеки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з підписанням Угоди про асоціацію з ЄС і вступом до СОТ гармонізація та приведення вітчизняного законодавства відповідно до чинних європейських нормативно-правових актів технічного законодавства ЄС є необхідним етапом усунення технічних бар'єрів у торгівлі, спрощення процедури взаємного визнання результатів оцінки та підтвердження відповідності, а також створення умов для розширення ринку збуту вітчизняної сільськогосподарської техніки.

На цей час в Україні діє Технічний регламент затвердження типу, адаптований до європейської директиви 2003 року. Але з огляду на введення у 2016 році в ЄС нових удосконалених норм, зокрема стосовно функційної безпеки, чинний Технічний регламент затвердження типу не дозволяє в повній мірі урегулювати питання з усуненням технічних бар'єрів у торгівлі сільськогосподарськими і лісгосподарськими транспортними засобами та привести у відповідність виробництво вітчизняних машин до сучасних європейських та міжнародних норм [4].

Враховуючи зазначене, необхідно ретельно вивчити та проаналізувати в технічному законодавстві ЄС вимоги до функційної безпеки, яка є основою безпечності дорожнього руху сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів, щоб у подальшому адаптувати нові європейські вимоги в національному нормативно-правовому акті.

Мета статті – аналіз вимог до функційної безпеки, установлених у нормативно-правовій базі України щодо введення в обіг на ринку сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів і відповідних актів технічного законодавства ЄС.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Порівняно з чинним в Україні Технічним регламентом затвердження типу, введений у дію в ЄС з 01.01.2016 р. Регламент № 167/2013 має цілий ряд відмінностей та особливостей.

Невід'ємною частиною Регламенту № 167/2013 є п'ять підзаконних актів. У Регламенті № 167/2013 застосовано новий підхід – викладено тільки основоположні правила та принципи і делеговано право приймати підзаконні акти, які стосуються подальших технічних деталей. На цей час ЄС прийнято п'ять делегованих регламентів Комісії ЄС, які є невід'ємними складовими частинами Регламенту № 167/2013.

Вимоги, які установлюються до сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів і перевіряються для підтвердження відповідності систе-

матизовано за видами безпеки (рис. 1).



Рис. 1 – Систематизація вимог до сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів за видами безпеки

Регламент ЄС № 167/2013 є основним процедурним законодавчим актом, у ньому викладаються лише фундаментальні положення про функційну безпеку, технічну безпеку (загальні вимоги і вимоги до конструкції для безпеки персоналу) та екологічну безпеку для охорони навколишнього середовища, а конкретні технічні вимоги та методи їх оцінювання викладено в 4-х делегованих актах ЄС (рис. 2).

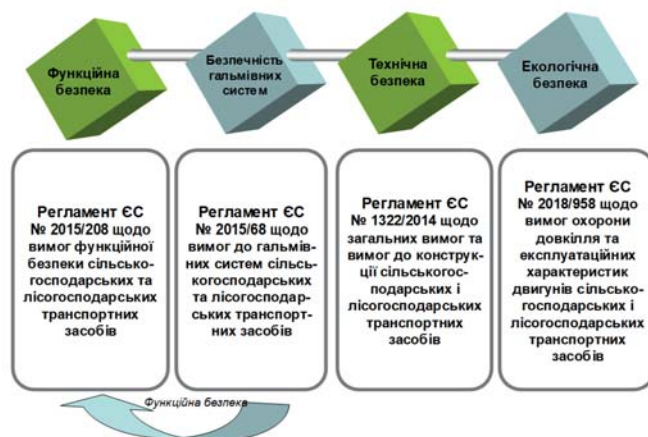


Рис. 2 – Перелік нормативно-правових актів ЄС, які установлюють Технічні вимоги щодо безпечності сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів

Вимоги до гальмівних систем, які відносяться до об'єктів регулювання, що також характеризують функційну безпеку, установлені окремим документом – Регламентом (ЄС) № 2015/68 [5].

Вимоги до документації і маркування, які застосовуються під час затвердження типу і введення в обіг та надання на ринку наводяться в Регламенті (ЄС) № 2015/504 щодо адміністративних вимог для затвердження та нагляду за ринком сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів.

Для чинного Технічного регламенту затвердження типу, зміст і нормативні значення вимог до визначених складових частин та характеристик встановлюються:

– стандартами відповідно до Переліку національних стандартів, які в разі їх застосування є доказом

відповідності сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів вимогам Технічного регламенту затвердження типу (далі – Перелік НД), затвердженого наказом Мінекономрозвитку від 05 лютого 2016 року № 188 [6];

– нормативно-правовими актами (Технічним регламентом щодо складових частин і характеристик колісних сільськогосподарських та лісгосподарських тракторів [7] та щодо розмірів – Правилами дорожнього руху, затвердженими постановою від 10.10.2001 р. № 1306);

– відповідними Правилами ЄЕК ООН.

Сільськогосподарські та лісгосподарські транспортні засоби (трактори, причепа, причіпні машини), зважаючи на конструкційні особливості і виконувані функції є об'єктами підвищеної небезпеки.

Оскільки зазначені транспортні засоби, крім роботи в полі, використовуються і на дорогах, то особливої уваги заслуговують складові частини і характеристики, які впливають на безпеку дорожнього руху. Основою безпечності дорожнього руху є відповідний рівень функційної безпеки сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів.

Основні положення щодо викладення вимог стосовно функційної безпеки в чинному Технічному регламенті затвердження типу та оновлених законодавчих актах ЄС наведено на рис. 3.



Рис. 3 – Особливості викладення вимог щодо функційної безпеки сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів в Технічному регламенті затвердження типу та законодавчих актах ЄС

Вимоги щодо функційної безпеки включають вимо-

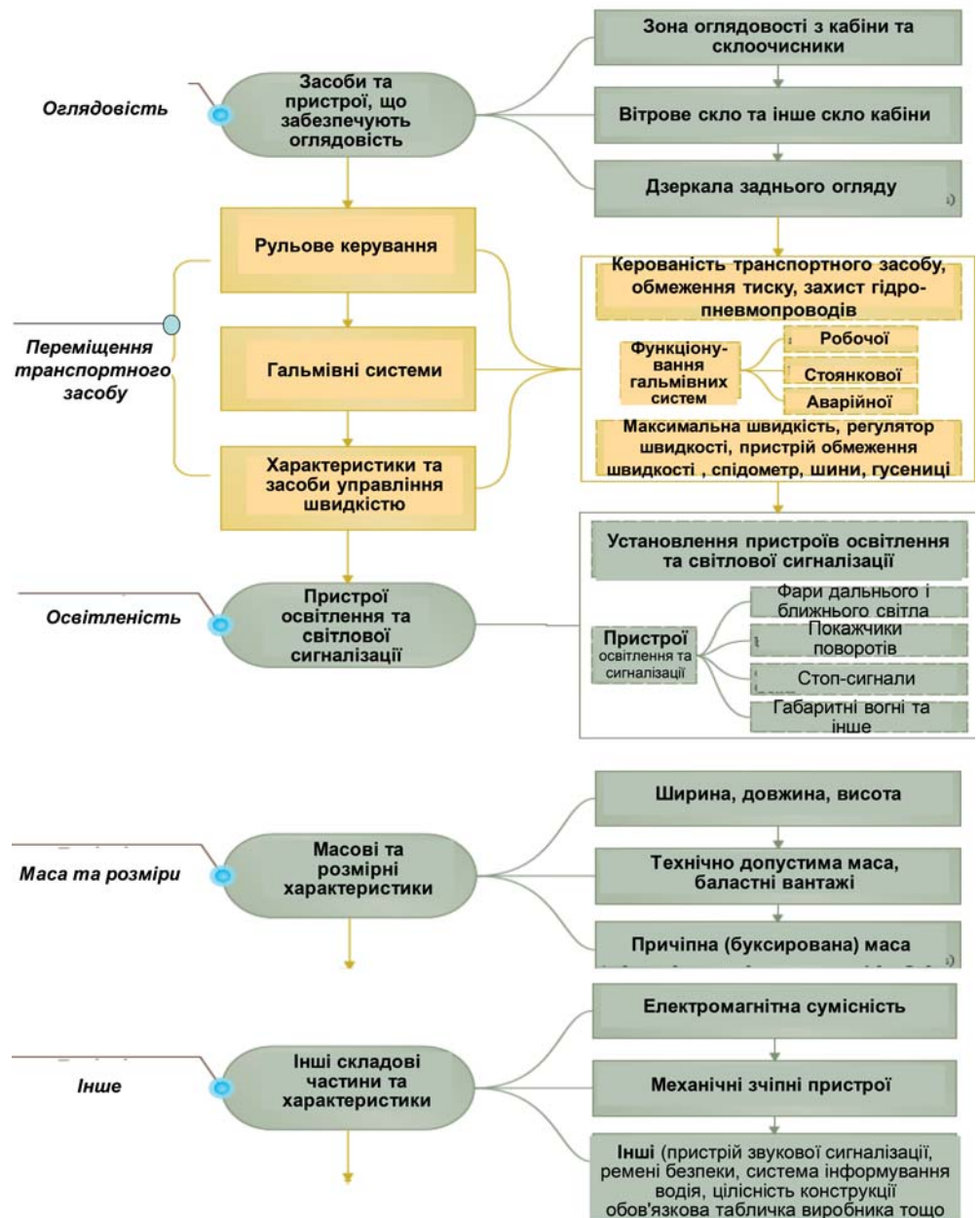


Рис. 4 – Основні групи складових частин та характеристик, які визначають функційну безпеку

ги до об'єктів регулювання (складових частин та характеристик), перелік яких наведено в таблиці 1. 26 об'єктів регулювання, до яких установлюються вимоги, є наявними і в чинному Технічному регламенті затвердження типу, а 9 позицій вводяться додатково в Регламенті ЄС № 167/2013 та № 2015/208 [8].

Вимоги до гальмівних пристроїв та систем приєднання гальм причепа, які відносяться до групи вимог щодо функційної безпеки, як було зазначено вище, виділено окремим документом – Регламентом ЄС № 2015/68.

Складові частини та характеристики можна класифікувати за таким основними групами (рис. 4):

- оглядовість;
- переміщення транспортного засобу;
- освітленість;
- маса та розміри;
- інше.

Порівняння кількості складових частин та характе-

ристик, які визначають функційну безпеку і є об'єктами регулювання в чинному Технічному регламенті затвердження типу та відповідних Регламентах ЄС за основними групами, наведено на рис. 5. Найбільша кількість доповнених складових частин та характеристик відноситься до групи 5. Перелік додаткових об'єктів регулювання дивись в таблиці 1.

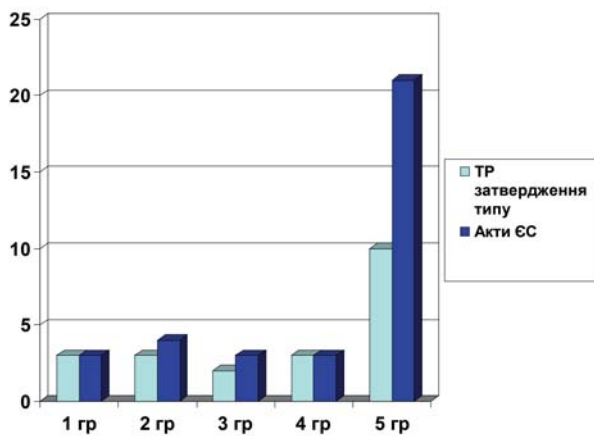


Рис. 5 – Кількість складових частин та характеристик, які визначають функційну безпеку за основними групами та які є об'єктами регулювання в Технічному регламенті затвердження типу та актах ЄС.

Таблиця 1 – Перелік об'єктів регулювання, яких стосуються вимоги щодо функційної безпеки

Об'єкти регулювання, до яких установлюються вимоги, наявні в чинному Технічному регламенті затвердження типу		Додаткові об'єкти регулювання в Регламентах ЄС № 167/2013, № 2015/208, № 2015/68
1 Максимальна швидкість, регулятор швидкості та пристрій обмеження швидкості	14 Обов'язкова табличка виробника і маркування	1 Цілісність конструкції транспортного засобу
2 Гальмівні пристрої та система приєднання гальм причепа	15 Розміри та маса причепа	2 Рульове керування швидкісних тракторів
3 Рульове керування	16 Максимальна маса з вантажем	3 Системи інформування водія
4 Спідометр	17 Баластний вантаж	4 Системи обігрівання
5 Оглядовість та склоочисники	18 Бак для пального	5 Зовнішні корпусні частини та допоміжні пристрої
6 Скло кабіни	19 Задні захисні пристрої	6 Джерела світла
7 Дзеркала заднього огляду	20 Пристрій бокового захисту	7 Пристрій для запобігання несанкціонованого використання
8 Пристрої освітлення та світлової сигналізації	21 Вантажні платформи	8 Безпека електросистем
9 Установлення пристроїв освітлення	22 Буксирні пристрої	9 Гусениці
10 Електромагнітна сумісність	23 Шини	
11 Пристрій звукової сигналізації	24 Система захисту від бризок	
12 Захист осіб в транспортному засобі внутрішнім оснащенням, ремнями безпеки, підголовником, дверима	25 Передача заднього ходу	
13 Номерний знак	26 Механічні зчепні пристрої	

Важливим аспектом безпеки дорожнього руху є ефективність гальмівних систем сільськогосподарських

ких та лісгосподарських транспортних засобів.

На відміну від чинного Технічного регламенту затвердження типу в оновлених законодавчих актах ЄС, а саме в Регламентах ЄС № 167/2013 та № 2015/68, вимоги і методи їх оцінювання систематизовані, доповнені та розширені.

Перш за все чітко встановлено необхідність обладнання гальмівними системами сільськогосподарських та лісгосподарських причепів і причіпних машин залежно від їхньої категорії та завантаженості (таблиця 2).

Таблиця 2 – Вимоги щодо обладнання гальмівними системами сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів категорії R (причепа) та S (причіпні машини)

Категорія транспортного засобу	Умови застосування	Необхідність обладнання гальмівною системою
R1a, S1a	Для всіх транспортних засобів цієї категорії	Не обладнуються гальмівною системою
R1b, S1b	Для транспортних засобів, у яких сумарна технічно допустима маса на осі перевищує 750 кг	Обладнуються гальмівною системою з безперервним або напівбезперервним чи інерційним гальмуванням
R2	Для всіх транспортних засобів цієї категорії	Те ж саме
R3, R4, S2	Для всіх транспортних засобів цієї категорії з винятком для категорії R3a, S2a	Обладнуються гальмівною системою з безперервним чи напівбезперервним гальмуванням
R3a, S2a (як виняток)	Для транспортних засобів з максимальною масою не більше 8000 кг та за умови, що конструкційна швидкість $V \leq 30$ км/год – у разі, коли гальма діють не на всі колеса, або $V \leq 40$ км/год, коли гальма діють на всі колеса;	Допускається обладнання гальмівною системою з інерційним гальмуванням

Запроваджено нові вимоги щодо джерел енергії, накопичувачів енергії гальмівних систем, гідравлічних з'єднувальних магістралей, гнучких гідропроводів, датчиків тиску, електричного приводу стоянкової гальмівної системи, регулятора гальмівних сил тощо.

Вимоги до гальмівних систем визначено для транспортних засобів з гідрооб'ємним приводом ходової системи, транспортних засобів з інерційним гальмуванням, з комплексними електронними системами керування, розглянуто антиблокувальні та електронні гальмівні системи. Визначено також вимоги до гальмівних систем і для тракторів з максимальною конструкційною швидкістю більше ніж 60 км/год.

Запровадження та дотримання оновлених європейських вимог до гальмівних систем та інших складових частин і характеристик, які характеризують функційну безпеку сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів, дозволить підвищити рівень їх безпечності під час дорожнього руху, знизити ризик травматизму та нещасних випадків, підвищити конкурентоспроможність вітчизняної техніки.

Висновки. За результатами порівняльного аналізу визначено основні аспекти, особливості та відмінності положень нових законодавчих актів ЄС від чинного в Україні Технічного регламенту затвердження типу стосовно функційної безпеки сільськогосподарських та лісгосподарських транспортних засобів, високий рівень якої є основою безпеки дорожнього руху.

Нові європейські норми систематизують та розширюють вимоги щодо функційної безпеки та методи їх

оцінювання. Для підвищення рівня безпеки вимоги, установлені чинним в Україні Технічним регламентом затвердження типу, доповнені.

Для підвищення безпечності, ефективності, конкурентоспроможності, створення умов для розширення збуту вітчизняної сільськогосподарської техніки, українські виробники мають у подальшому враховувати нові сучасні європейські вимоги щодо функційної безпеки.

Література

1 Про затвердження Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, їхніх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів. [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2011 р. № 1367. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/> — Назва з екрана.

2 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. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/> — Назва з екрана.

3 Regulation (EU) No 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. [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/> — Назва з екрана.

4. Кравчук В., Цема Т., Афанасьєва С., Лисак Л., Рижкова С., Горбатова І. Порівняльний аналіз національних вимог для затвердження типу тракторів, причепів, причіпних машин з новими європейськими нормами //Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого «Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільськогосподарства України», випуск 22(36), 2018.

5. Commission delegated Regulation (EU) 2015/68 of 15 October 2014 supplementing Regulation (EU) No 167/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to vehicle braking requirements for the approval of agricultural and forestry vehicles. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/> — Назва з екрана.

6. Про затвердження Переліку національних стандартів, які в разі їх застосування є доказом відповідності сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів вимогам Технічного регламенту затвердження типу сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів. [Електронний ресурс]: Наказ Мінекономрозвитку України від 05 лютого 2016 року № 188. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/> — Назва з екрана.

7. Про затвердження Технічного регламенту щодо складових частин характеристик колісних сільськогосподарських та лісогосподарських тракторів

[Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2011 р. № 1368. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/> — Назва з екрана.

8. Commission delegated Regulation (EU) 2015/208 of 8 December 2014 supplementing Regulation (EU) No 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. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/> — Назва з екрана.

Аннотація. Целью исследования является анализ требований к функциональной безопасности при оценке и подтверждении соответствия и введении в обращение сельскохозяйственных и лесохозяйственных транспортных средств в действующем законодательстве Украины и соответствующих современных актах технического законодательства ЕС. Проанализированы требования и характеристики указанных транспортных средств, характеризующих функциональную безопасность, определены их основные особенности и отличия. Основными особенностями обновленного технического законодательства ЕС является систематизация, совершенствование и упрощение нормативно-правовой базы и более полная гармонизация с международными стандартами и правилами. Требования к тракторам, прицепах, прицепным машинам систематизированы по группам и дополнены. Результаты исследований будут использованы в дальнейшем для адаптации национального законодательства в сфере сельскохозяйственных и лесохозяйственных транспортных средств к новым европейским требованиям с целью повышения безопасности, в первую очередь функциональной безопасности, а также повышения конкурентоспособности и эффективности таких отечественных средств и устранения технических барьеров в торговле.

Summary. The purpose of the study is to analyze the requirements for functional safety during the assessment and confirmation of conformity and the introduction into circulation of agricultural and forestry vehicles in the current legislation of Ukraine and relevant contemporary acts of the EU technical legislation. The requirements and characteristics of these vehicles that characterize functional safety are analyzed, their main features and differences are determined. The main features of the modernized EU technical legislation are the systematization, improvement and simplification of the legal framework and more complete harmonization with international standards and rules. Requirements for tractors, trailers, trailer cars are systematized in groups and supplemented. The results of the research will be used in the future to adapt the national legislation in the field of agricultural and forestry vehicles to the new European requirements in order to increase safety, first of all, functional safety, as well as increase the competitiveness and efficiency of such domestic means and eliminate technical barriers to trade.

Стаття надійшла до редакції 16 листопада 2018 р.

Випробування посівних машин в умовах Західного регіону України

У статті йдеться про сівбу насіння як одну з основних технологічних операцій, від якості виконання якої залежить величина врожаю та ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Адже огріхи, допущені під час сівби, не можна усунути будь-якими технологічними прийомами. Тому для сівби насіння необхідно застосовувати сівалки, які забезпечують якість роботи згідно з агротехнічними вимогами до виконання цієї операції в конкретних польових умовах та за різних технологій підготовки ґрунту.

Зазвичай, якість проведення сівби насіння характеризується декількома показниками, а саме: рівномірністю розподілу насіння, глибиною та рівномірністю його загортання, пошкодженням насіннєвого матеріалу тощо. Визначення і оцінювання показників якості роботи проводиться на етапі експлуатаційних випробувань в господарських умовах.

Ключові слова: сівба, сівалка, конструкція, випробування та дослідження, якість роботи, аналіз.

Суть проблеми. На сьогодні у вітчизняних аграрних формуваннях застосовуються різні технології підготовки ґрунту (традиційна, консервувальна, мульчувальна тощо) з використанням різних типів ґрунтообробних машин. До кожної з технологій ґрунтообробки ставляться певні вимоги щодо створення посівного шару ґрунту, який характеризується фракційним складом, щільністю, повнотою та глибиною загортання рослинних залишків тощо. Для різних технологій ці показники суттєво різняться між собою. Тому актуальним питанням є вибір посівної машини, яка б забезпечила якісний розподіл та загортання насіння у конкретних польових умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема вибору посівних машин для виконання технологічних операцій на полях з різними технологіями ґрунтообробки у різних ґрунтово-кліматичних зонах та господарських умовах розглядалась у наукових та науково-технічних публікаціях.

В звіті про НДР [1] наведено вимоги до різних систем обробки ґрунту та обґрунтовано тип посівних машин для кожної з відповідних технологій. Методологічні принципи та алгоритми дефрагментації ґрунтообробної та посівної техніки сформовано у науковій статті [2].

У публікаціях [3-5] проаналізовано конструкції посівних машин та наведено результати випробувань сівалок для різних систем обробки ґрунту.

Вітчизняний ринок техніки постійно розширюється і наповнюється новими технічними засобами, зокрема посівними машинами вітчизняного і зарубіжного виробництва, які мають свої, притаманні тільки їм, конструкційні особливості та агротехнічні, експлуатаційно-технологічні та інші показники виконання технологічного процесу.

Мета статті – аналіз конструкцій нових посівних машин та результатів їх випробувань у Західному регіоні України.

Виклад основного матеріалу. Протягом останніх

років (з 2015 по 2018 рік) Львівською філією УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого проведено випробування декількох посівних машин для різних технологій обробки ґрунту, а саме дискового посівного комплексу GALAXI (ТзОВ «Агромаш-Калина», Україна), зернової сівалки KOCKERLING Ultima CS 600 («KOCKERLING», Німеччина), сівалки зернової механічної СЗМ-1,8 (ФОП «Бартошук А.Г.», Україна), сівалки зернової механічної стерньової Great Plains CPH 1500 F («GREAT PLAINS», США), сівалки зернової комбінованої механічної Ozdoken HBM-SK28 («OZDOKEN», Туреччина), сівалки пневматичної Вінничанка МВ-6000 (ТОВ «Агрофірма Аркона», Україна).

Сівалка пневматична Вінничанка МВ-6000 (рис. 1) призначена для рядкової сівби зернових, технічних, бобових та олійних культур з розміром зерна від 1 мм до 10 мм.



Рис. 1 – Сівалка пневматична Вінничанка МВ-6000

Сівалка оснащена двома об'ємними бункерами пірамідальної форми і двома пневматичними висівними апаратами. Бункер закривається люком з прогумованого текстилю. Всередині бункера встановлена колоскова сітка, яка запобігає попаданню сторонніх предметів у дозувальний пристрій.

Дозувальний пристрій висівного апарата катушко-

вого типу з механізмом регулювання норми встановлений у нижній частині бункера. Привід котушки дозатора здійснюється від опорно-приводного колеса через ланцюгову та карданну передачі. Пневматичний висівний апарат, крім дозувального пристрою, також складається з розподільчої головки, пневмосистеми з пневмопроводами і насіннепроводів. Нагнітання повітря в пневмосистеми обох висівних апаратів забезпечується одним вентилятором, який приводиться в рух від ВВП трактора. Для зміни сили потоку повітря вентилятор обладнаний клапаном. Загортальні пристрої (сошники) анкерного типу кріпляться до опорної балки.

У період випробувань сівалка працювала в агрегаті з трактором МТЗ-82 і проводила сівбу насіння жита на полях із традиційною системою обробітку ґрунту. Глибина спущеного шару ґрунту становила 11 см. У спущеному шарі ґрунту переважали дрібні фракції ґрунок діаметром до 25 мм (понад 90 %). Посівний шар ґрунту характеризувався твердістю 0,64 МПа і вологістю 16,6 %.

Під час виконання технологічного процесу відхилення від заданої норми висіву насіння (250 кг/га) становило 1,5 кг/га, нерівномірність розподілу насіння – 0,7 %, подрібнення – 0,2 %. Глибина загортання насіння становило 4 см за коефіцієнта варіації 5 %. Практично все насіння (98 %) було загорнуто на задану глибину.

За швидкості руху 9,1 км/год та ширині захвату 6,0 м сівалка забезпечила продуктивність за змінним часом 3,38 га/год. Коефіцієнт використання змінного часу склав 0,62. Питома витрата палива становила 2,13 кг/га. Сівалка відпрацювала 101 годину основного часу. За період випробувань відмов не виявлено.

Для малих фермерських господарств ФОП «Бартошук А.Г.» розробило сівалку зернову механічну СЗМ-1,8 (рис. 2), яка призначена для рядкового висіву насіння зернових, бобових, технічних культур, трав, овочів, травосумішей та інших культур, які висіваються рядковим способом. У Західному регіоні України застосовуються однотипні сівалки моделей Denon 2B-9 («Ningjin Denon», Китай), Hassia DL 250/20 («Hassia», Німеччина), Nordsten Lift-o-matic 2,5 («Nordsten», Німеччина), Amazone 2.2 («Amazone», Німеччина) тощо.



Рис. 2 – Сівалка зернова механічна СЗМ-1,8

Сівалка зернова механічна СЗМ-1,8 (рис. 1) оснащена механічним котушковим висівним апаратом та зубовими сошниками. У передній частині сівалки встановлено причіпний пристрій та дві слідорозпушувальні лапи. Сівалка може проводити сівбу на полях з різними типами ґрунтів, підготовленими за традиційною системою обробітку ґрунту. Зубові сошники дозволяють проводити розкладання та загортання насіння на полях з легкими та середніми ґрунтами, на яких застосовувався мінімальний обробіток ґрунту.

Умови випробувань сівалки характеризувались такими показниками: ґрунт за типом та механічним складом відповідав дерново-підзолистим легкосуглинковим ґрунтам з вологістю від 15,3 % до 18,5 % і твердістю від 0,6 МПа до 1,3 МПа. Рельєф поля – рівнинний, мікрорельєф рівний.

Сівалка працювала в агрегаті з трактором Т-25А і проводила сівбу на робочій швидкості 6,2 км/год. Під час виконання технологічного процесу фактична норма висіву насіння становила 243 кг/га. Середня глибина загортання насіння склала 39 мм, за коефіцієнта варіації 2,4 %. Нерівномірність висіву склала 0,5 %.

Проведеним енергетичним оцінюванням встановлено, що коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна трактора становить 72 %.

На цих режимах роботи сівалки одержано продуктивність за основним часом – 1,12 га/год. Затрати часу на завантаження, технічне обслуговування сівалки і трактора, переїзди з місця стоянки на поле і назад, повороти зумовили зниження продуктивності за годину змінного часу до 0,79 га/год. Питома витрата палива за змінним часом склала 3,04 кг/га.

У фермерських господарствах Західного регіону України поряд з вітчизняними сівалками типу СЗ-3,6 також широко застосовуються однотипні сівалки зарубіжного виробництва. Приміром, фірма «АМАКО» пропонує сівалку Ozdoken HBM-SK28 (рис. 3) виробництва турецької фірми «OZDOKEN», яка може проводити сівбу насіння зернових, дрібно- і середньонасінневих зернових та інших культур, близьких за розмірами і нормою висіву з одночасним внесенням у рядки мінеральних добрив за традиційної технології обробітку ґрунту.



Рис. 3 – Сівалка зернова комбінована механічна Ozdoken HBM-SK28

Випробування сівалки проводились на полях з дерново-підзолистими легкосуглинковими ґрунтами з вологістю поверхневого шару від 18,5 % до 19,2 % і твердістю – від 0,8 МПа до 1,0 МПа. Глибина розпушеного шару ґрунту коливалася в межах від 7,5 см до 9 см. У фракційному складі розпушеного ґрунту переважали дрібні грудки розміром до 10 мм включно. Для сівби використовувалось насіння льону посівною придатністю від 89,8 % до 93,0 %

Сівалка працювала в агрегаті з трактором УТО INCIMA X 80 і проводила сівбу з робочою швидкістю 9,1 км/год. Робоча ширина захвату сівалки – 3,92 м. У таких умовах норма висіву насіння льону олійного становила 84 кг/га, за заданою – 85 кг/га. Нестійкість висіву – 1,1 %. Середня глибина загортання насіння склала 21 мм, за коефіцієнта варіації 14,6 %. Кількість насіння, загорненого в ґрунт на задану глибину, становила 97 % від кількості висіяного насіння.

Двигун трактора завантажений на 64 %. Питомі енерговитрати склали 10,6 кВт·год./га. Продуктивність за годину змінної роботи - 2,55 га/год. Питома витрата палива за змінним часом сягала 2,59 кг/га. За період випробувань наробіток сівалки становив 47 годин основного часу, при цьому відмов не виявлено.

Сівалка зернова механічна стернева Great Plains CPH 1500 F (рис 4) виробництва американської фірми «GREAT PLAINS» призначена для рядкової сівби насіння зернових, дрібно- та середньонасінневих зернобобових і технічних та інших культур, близьких за розмірами та нормами висіву насіння, з одночасним внесенням гранульованих мінеральних добрив і прикочуванням засіяних рядків на полях з традиційною і мінімальними технологіями обробітку ґрунту.



Рис. 4 – Сівалка зернова механічна стернева Great Plains CPH 1500

На сівалці встановлено механічний висівний апарат з дозатором катушкового типу, який має привід від опорно-приводних коліс. Сівалка обладнана дводисковими сошниками з асиметричним розташуванням дисків. Для поліпшення копіювання поверхні поля сошники кріпляться до рами за допомогою паралелограмного механізму. Відразу за сошниками встановлено прикочувальні колеса для забезпечення контакту насіння з ґрунтом. Для зменшення розкочування насіння в борозенці сошник оснащений заспокоювачем і притискачем насіння до дна борозенки.

Сівалка комплектується бункером, який перего-

родкою можна розділити на дві частини – одну для насіння, а іншу для добрив. Вона обладнана пристроєм для утворення технологічної колії і може доукомплектовуватися пристосуванням для сівби дрібнонасінневих культур.

Функціональні показники роботи сівалки Great Plains CPH 1500 F виробництва «Great Plains» визначались в господарствах Західного Лісостепу під час сівби на полях з мульчувальною системою обробітку ґрунту. Умови випробувань сівалки характеризувались такими показниками: ґрунт за типом та механічним складом відповідав дерново-підзолистим легкосуглинковим ґрунтам з вологістю від 14,1 % до 21,2% і твердістю від 0,6 МПа до 2,6 МПа. Рельєф поля – рівнинний, мікрорельєф рівний. У фракційному складі розпушеного ґрунту переважали дрібні грудки розміром до 10 мм включно.

Сівалка працювала в агрегаті з трактором John Deere 6930 і проводила сівбу насіння ячменю з робочою швидкістю 9,2 км/год. Під час роботи фактична норма висіву насіння становила 249,1 кг/га, за заданою – 250,0 кг/га. Нерівномірність висіву склала 0,5 %. Середня глибина загортання насіння склала 39 мм, за коефіцієнта варіації 2,4 %. Кількість насіння, загорненого в ґрунт на задану глибину, становила 97,5 %.

Завантаженість двигуна трактора John Deere 6930 під час сівби становила 50 %, а питома витрата палива за змінним часом – 2,70 кг/га, продуктивність за змінним часом - 2,63 га/год. ,

Ґрунтообробно-посівні агрегати – зернова сівалка KOCKERLING Ultima CS 600 виробництва фірми «KOCKERLING» (Німеччина) та дисковий посівний комплекс GALAXI (ТзОВ «Агромаш-Калина», Україна) (рис. 1) призначені для рядкової сівби насіння зернових, дрібно- та середньонасінневих зернобобових і технічних та інших культур, близьких за розмірами та нормами висіву культур з одночасним внесенням гранульованих мінеральних добрив і прикочуванням засіяних рядків за традиційної і мінімальної технології обробітку ґрунту.

Зернова сівалка KOCKERLING Ultima CS 600 (рис. 5 а) складається з таких основних частин: рам (основної та двох бокових), зернотукового бункера, вентилятора, гідропривода вентилятора, розподільчої головки, катушкового дозатора з електроприводом (рис. 5 б), лопаток, висівних сошників (долотоподібних лап), прикочувальних роликів, загортачів, прикочувального котка, пружинної борони, дисків стабілізаторів, зернопроводів, транспортних коліс, електрообладнання, електронної системи контролю та управління, автономної гідросистеми.

Гідросистема сівалки складається з автономного гідронасоса, встановленого на ВВП трактора, гідродвигуна приводу турбіни, гідроциліндрів, рукавів високого тиску. Висівний сошник знаходиться на одній підвісці з роликом, який рухається попереду і одночасно прикочує та копіює поверхню ґрунту.

Глибина висіву регулюється централізовано і встановлюється гідравлічними циліндрами на кожному висівному сошникові. Гідроциліндри одночасно виконують роль амортизаторів.

Умови випробувань сівалки характеризувались такими показниками: ґрунт за типом та механічним

складом відповідав дерново-підзолистим легкосуглинковим ґрунтам з вологістю поверхневого шару від 17,9 % до 19,7 % і твердістю від 0,6 МПа до 4,4 МПа. Рельєф поля – рівнинний, мікрорельєф – рівний.



а)



б)

а – загальний вигляд сівалки; б – дозатор котушкового типу з електроприводом

Рис. 5 – Зернова сівалка KOCKERLING Ultima CS 600

Сівалкою в агрегаті з трактором John Deere 8310 проводили сівбу насіння ярої пшениці на полях після зявлевої оранки без попереднього обробітку ґрунту. Робоча швидкість посівного агрегата становила 12 км/год. Ширина захвату сівалки – 6,0 м.

За таких умов і режимів роботи сівалка забезпечила норму висіву насіння 249,9 кг/га (встановлена 250 кг/га), нерівномірність висіву – 0,9 % і нестійкість висіву – 0,27 %. Дроблення насіння транспортувальними та дозувальними органами висівного апарата становило 0,4 %.

Середня глибина загортання насіння склала 31 мм за коефіцієнта варіації 5,3%. Кількість насіння, загорнутого в шар заданої глибини – 98 %.

На встановленому режимі роботи продуктивність за змінним часом – 4,75 га/год. Коефіцієнт використання змінного часу склав 0,66. Питома витрата палива за змінним часом становила 4,74 кг/га. Коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна трактора John Deere 8310R становить 70 %. За тягового опору сівалки 33,3 кН питома витрата палива за

годину основної роботи сівалки становить 4,4 кг/га.



Рис. 6 – Дисковий посівний комплекс GALAXI

Дисковий посівний комплекс GALAXI (рис. 6) складається з двох модулів – ґрунтообробного та висівного. Ґрунтообробний модуль складається з двох рядів зубових сферичних дисків, встановлених на пружинних С-подібних стійках, та гумових причовувальних коліс великого діаметра. Висівний модуль оснащений двосекційним бункером для насіння і добрив, пневматичними апаратами з дозувальними пристроями, насінне- і тукопроводами для висіву насіння і добрив та дисковими сошниками. Сошники кріпляться до поперечної балки за допомогою паралелограмного механізму та укомплектовані чистиками від налиплого ґрунту і заспокоювачем та притискачем насіння до дна борозенки. Відразу за сошниками передбачено встановлення причовувальних коліс для забезпечення контакту насінин з ґрунтом.

Умови випробувань комплексу характеризувались такими показниками: ґрунт за типом та механічним складом відповідав дерново-підзолистим легкосуглинковим ґрунтам з вологістю від 18,2 % до 22,5 % і твердістю від 0,7 МПа до 1,2 МПа. Рельєф поля – рівнинний, мікрорельєф – рівний. У фракційному складі розпушеного ґрунту переважали дрібні грудки розміром до 10 мм включно.

Під час виконання технологічного процесу фактична норма висіву насіння становила 248,9 кг/га. Середня глибина загортання насіння склала 31 мм, за коефіцієнта варіації 5,2%.

Під час визначення експлуатаційно-технологічних показників середня робоча швидкість руху комплексу з трактором Т-150 становила 12 км/год. На встановленому режимі роботи продуктивність за основним часом склала 4,8 га/год., затрати часу на завантаження, переїзди з місця стоянки на поле і навпаки, повороти в кінці гонів стали причиною зниження продуктивності за змінним часом до 3,11 га/год. Коефіцієнт використання змінного часу склав 0,97. Питома витрата палива за змінним часом становила 6,74 кг/га.

Проведеним енергетичним оцінюванням встановлено, що коефіцієнт використання експлуатаційної потужності двигуна трактора Т-150К становить 87 %.

Висновки. За результатами випробувань, проведених в умовах Західного регіону України, встановлено, що досліджувані посівні машини забезпечили задовільні показники якості сівби та експлуатаційно-технологічні і енергетичні показники виконання техно-

логічного процесу.

Список літератури

1. Дефрагментація техніко-технологічних рішень для диференційованих систем обробки ґрунту, сівби, збирання, доробки та зберігання зернових культур з адаптацією до умов господарюючого суб'єкта: звіт про НДР. – УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2013. – 207 с.
2. Кравчук В. Дефрагментація техніко-технологічних рішень для диференційованих систем обробки ґрунту, сівби, збирання, доробки та зберігання зернових культур з адаптацією до умов господарюючого суб'єкта / В. Кравчук, Л. Шустік, В. Погорілий, С. Маринін, Л. Іваненко, О. Бондаренко, В. Думич // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. - 2014. - Вип. 18(2). - С. 4-13.
3. Думич В. Дослідження роботи сівалок для ресурсощадних технологій обробки ґрунту в умовах Західного регіону України / В. Думич, Я. Сало, Р. Лейко // Техніка і технології АПК. - 2015. - № 12. - С. 7-10.
4. Думич В. Механічні зернові сівалки. / В. Думич, Я. Ценюх // The Ukrainian FARMER. - 2018. - N 9. - С. 138-143.
5. Думич В. Випробування зернових сівалок. / В. Думич // The Ukrainian FARMER. - 2017. - N 1. - С. 116-120.

Анотація. В статті йдеться про посів сівби як однієї з основних технологічних операцій, від якості виконання якої залежить величина урожаю і ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Вже огрехи, допущені в часі

сівби, неможливо усунути будь-якими технологічними прийомами. Тому для посіву сівби необхідно застосовувати сівалки, які забезпечують якість роботи згідно з агротехнічними вимогами для виконання даної операції в конкретних польових умовах і при різних технологіях підготовки ґрунту.

Зазвичай, якість проведення сівби сівби характеризується кількома показателями, а саме: рівномірністю розподілу сівби, глибиною і рівномірності її заделки, пошкодженням насінного матеріалу і тому подібне. Визначення і оцінка показників якості роботи проводиться на етапі експлуатаційних випробувань в господарських умовах.

Summary. The article says that sowing is one of the main technological operations, the quality of which depends on the size of the crop and the efficiency of growing crops. Critical assumptions during sowing can not be eliminated by any technological methods. Therefore, in order to sow the seeds, it is necessary to use seeders that provide quality to do in accordance with the agronomic requirements for this operation in specific field conditions and for different soil preparation technologies.

Typically, the quality of seeding is characterized by several indicators, namely the uniform distribution of seeds, the depth and uniformity of its wrapping, damage to seed material, etc. Definition and evaluation of performance indicators is carried out at the stage of operational tests in economic conditions.

Стаття надійшла до редакції 19 листопада 2018 р.

УДК 636:628.54

Тонковид О., Тихоненко О., Рудик Л. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Техніко-технологічне рішення для раціональної утилізації вторинної сировини тваринництва

У статті наведені результати досліджень проблем утилізації побічних продуктів тваринництва та виробництва з них високоякісного біодобрива: встановлено необхідність і доцільність використання біотехнологій утилізації тваринних відходів з отриманням високоякісного органічного добрива та енергетичних ресурсів (біогазу) для раціонального виробництва сільськогосподарської продукції; наведено основні аспекти знезараження твердого гною, розділення гною на рідку і тверду фракції, а також біологічного очищення рідкої фракції гною метановим збродуванням; описано розроблену технологічну лінію з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси; наведені прогнози розрахунки економічної ефективності цієї технології.

Ключові слова: рідкі відходи тваринництва, тверді відходи тваринництва, ферментація органічної маси, утилізація відходів, адсорбція, іммобілізатор, собівартість, рентабельність, період окупності.

Постановка проблеми. Побічні продукти тваринництва становлять екологічну небезпеку для довкілля через наявність в їхніх компонентах патогенних мікроорганізмів та небезпечних речовин. Вони створюють реальну небезпеку для здоров'я людей та потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Утворення, переробка, виділення корисних компонентів та знешкодження побічних продуктів тваринництва – це один з видів техногенного процесу, який знайшов відображення в Законі України від 07 квітня 2015 року № 287-VIII «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною» [1].

© Тонковид О., Тихоненко О., Рудик Л. 2018

В Україні 08 листопада 2017 року розпорядженням Кабінету Міністрів № 820-р схвалено Національну стратегію управління відходами до 2030 року [2]. Стратегія визначає головні напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами в найближчі десятиліття з урахуванням європейських підходів з питань управління відходами, які базуються на положеннях ряду рамкових Директив ЄС. Проблема, на розв'язання якої спрямована ця Стратегія, полягає у необхідності вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз.

Вагомим джерелом утворення відходів сільського господарства є тваринництво, де основним видом відходів сільського господарства є гній тварин. Поголів'я ВРХ в Україні налічує 3,5 млн. голів, а свиней – 6,1 млн. голів [3, с.135]. За середньодобового виходу гною від однієї голови ВРХ 30 кг та від однієї голови свиней – 20 кг, за рік може утворитися до 230 млн. тонн гною.

Для забезпечення екологічних вимог до захисту довкілля, здоров'я людей і тварин необхідним і доцільним є використання біотехнологій утилізації тваринних екскрементів, сечовини і гною, що дозволить отримувати високоякісне органічне добриво та енергетичний ресурс (біогаз) для раціонального виробництва сільськогосподарської продукції.

Мета дослідження. Обґрунтування техніко-технологічного рішення утилізації побічних продуктів тваринного походження з отриманням високоякісного органічного добрива і біоенергетичних ресурсів для сільськогосподарського виробництва, визначення економічної ефективності цієї технології.

Виклад основного матеріалу дослідження. Враховуючи результати аналітичних досліджень технологій переробки біологічних відходів встановлено, що раціональною технологією утилізації рідких відходів тваринництва є технологія метанового зброджування анаеробним способом.

На сьогодні 75 % корів утримуються в особистих селянських господарствах [3, с.142], з огляду на це, розроблено техніко-технологічне рішення переробки рідких відходів тваринництва з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси за рахунок комбінованого використання рідких та твердих відходів тваринництва на малій сімейній фермі для виробництва молока з поголів'ям 10 корів та свиноферми на 50 свиней на відгодівлі.

Основними технологічними критеріями метанового зброджування є:

- підготовлена гнойова маса повинна бути свіжою з максимальним вмістом органічних речовин;
- розмір включень і твердих часток не більше 30 мм;
- оптимальні параметри маси для анаеробного зброджування: вологість – 90-92 %, зольність – 15-16 %, рН – 6,9-8,0, вміст жирних кислот – 600-1500 мг/л, лужність – 1500-3000 мг;
- зброджувальна маса не повинна мати речовин, які пригнічують життєдіяльності метанотворних організмів, які інгібують технологічний процес анаеробного збродження більше допустимих концентрацій;

- збродження необхідно проводити в герметичних біореакторах-метантенках, ферментерах;

- для інтенсифікації метаногенезу біореактори слід обладнувати устаткуванням для примусового перемішування зброджувальної маси;

- зброджування доцільно проводити з підігріванням і підтримкою

температури в мезофільному режимі;

- тривалість ферментації рідкого гною – 8 діб,

- вихід рідкого гною від свиней за 8 діб – 2000 кг;

- вихід твердого підстилкового гною від корів за 8 діб – 4400 кг,

- вологість рідкого гною – 85 – 98 %, а твердого гною 75-82%.

Основними технічними критеріями метанового зброджування є:

- завантаження гнойової маси в мікробіологічний реактор відбувається з використанням відцентрового насоса та поршневого насоса;

- місткість біологічного реактора органічної маси не менше, ніж 3 м³;

- заповнення мікробіологічного реактора на 1/3 об'єму реактора для якісного виконання технологічного процесу.

Проаналізувавши загальні технологічні та технічні критерії метанового зброджування рідкої біомаси, науковці УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого запропонували техніко-технологічне рішення з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси із застосуванням нового конструктивного рішення використання твердої і рідкої органічної маси.

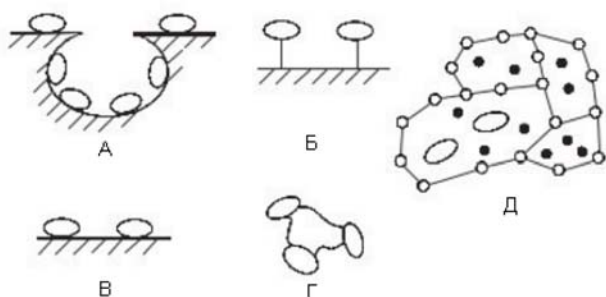
Іммобілізація – це процес прикріплення біологічних агентів (ферментів, кліток) до поверхні природних або синтетичних матеріалів, включення їх в полімерні матеріали, порожнисті волокна і мембранні капсули, поперечне хімічне зшивання. У процесі іммобілізації ферментів відбувається стабілізація каталітичної активності, іммобілізований фермент, що має обмежену можливість для конформаційних перебудов, швидше розчинного знаходить найкоротший шлях до функціонально активної конформації. Це дозволяє організовувати на базі іммобілізованих ферментів ефективні біотехнологічні процеси періодичної, а також безперервної дії з використанням принципу взаємодії рухомої і нерухомої фаз.

Відомі різні методи іммобілізації: адсорбційні методи і методи хімічного скріплення на поверхні, методи механічного включення або захоплення, методи хімічного приєднання (рис. 1).

Адсорбція – це найпростіший метод іммобілізації ферментів на поверхні нерозчинних носіїв. Процедура іммобілізації полягає у змішуванні в певних умовах ферменту з носієм та інкубації суміші. Адсорбція – м'який метод іммобілізації, яка має недолік – слабкість зв'язків. Тому під час незначної зміни умов середовища (рН, температури, іонної сили, концентрації продукту) можлива десорбція клітин із поверхні носія.

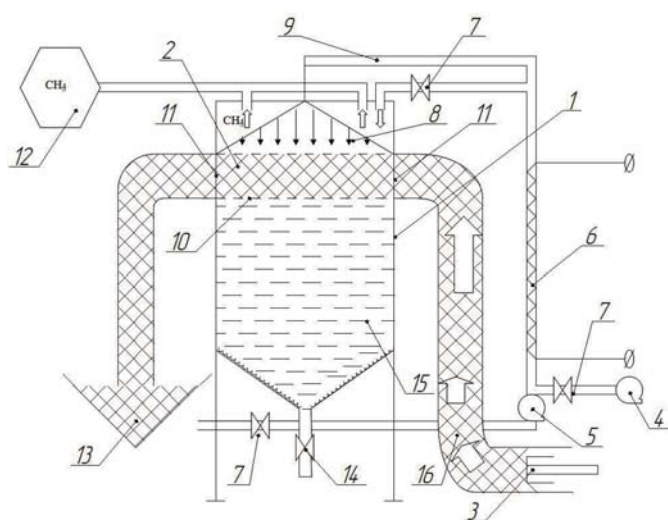
Процес метаногенезу органічної маси забезпечується мікробіологічним реактором із самоочисним іммобілізатором активної біомаси (рис. 2), який складається з біореактора у формі циліндричного резервуара з нержавіючої сталі з конусним дном та трубо-

провода твердої органічної маси, яка слугує іммобілізатором у твердофазному реакторі витіснення періодичної дії.



А – адсорбція на великопористому носіїві; Б – ковалентне скріплення; В – адсорбція; Г – поперечне зшивання; Д – включення в гель

Рис. 1 – Основні методи іммобілізації



1 – мікробіологічний реактор, 2 – трубопровід для твердої органічної маси, 3 – поршневий насос,

4 – відцентровий насос для завантаження рідкої органічної маси; 5 – відцентровий насос для перемішування органічної маси; 6 – теплообмінник; 7 – клапани для зберігання технологічного процесу та уникнення потрапляння повітря в мікробіологічний реактор; 8 – система розпилення рідкої біомаси; 9 – трубопровід, який слугує для перемішування органічної маси та завантаження в реактор; 10 – отвори для потрапляння рідкої біомаси в тверду; 11 – шибери; 12 – еластичний газгольдер; 13 – трубопровід витіснення твердої органічної маси; 14 – клапан зливання рідкої органічної маси та осаду; 15 – рідка органічна маса; 16 – тверда органічна маса (іммобілізатор активної біомаси).

Рис. 2 – Мікробіологічний реактор із самоочисним іммобілізатором активної біомаси

Подача органічної маси відбувається відцентровим насосом (4) по трубопроводу (9) в мікробіологічний реактор (1), проходячи через теплообмінник (6), маса нагрівається до певної температури та через систему розпилення рідкої біомаси (8) потрапляє крізь отвори (10) у тверду біомасу (16), яка слугує іммобілізатором активної біомаси.

Завдяки системі трубопроводів (9) і насоса (5) відбувається перемішування рідкої органічної маси (15).

Поршневим насосом (3) тверда органічна маса (16) потрапляє в трубопровід (2), а герметичність забезпечується шиберами (11).

Схема трубопроводів обладнана клапанами (7), які слугують для дотримання технологічного процесу та запобігання потраплянню повітря в мікробіологічний реактор. Виділений біогаз подається в еластичний газгольдер (12).

Вивантаження з трубопроводу витіснення твердої органічної маси (13) відбувається в резервуари, або в бункер накопичення переробленого гною.

Клапан зливання рідкої органічної маси та осаду (14) слугує для вивантаження органічної маси, яка вже пройшла метанове зброджування.

Таке техніко-технологічне рішення є універсальним завдяки використанню рідкої та твердої фракції гною, з якої на виході отримуємо біогаз та активну рідку та тверду біомасу, як насичене органічне добриво.

Технологічна лінія з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси зображена на рис. 3.

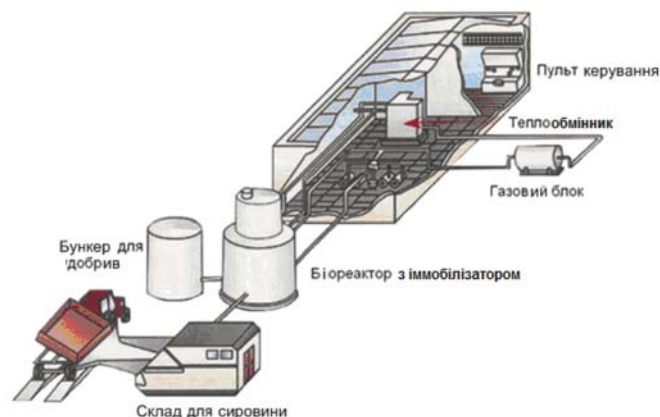


Рис. 3 – Технологічна лінія з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси

У технологічну лінію утилізації рідких відходів тваринництва входить безпосереднє транспортування органічної маси з ферми до місця приготування суміші, оскільки рідка фракція складається з гною від свиней, а тверда фракція гною від корів дозволяє забезпечити якісний технологічний процес ферментації органічної маси.

Завантаження рідкої біомаси здійснюють безпосередньо відцентровим насосом у мікробіологічний реактор та заповнення його відбувається лише на 1/3 частину та період бродіння становить 8 діб. Оскільки для процесу ферментації важливу роль відіграє температура, то оптимальна температура для мезофільної ферментації біомаси складає близько 37 °С, тому для підтримання її використовують теплообмінник. Джерелом теплової енергії є частина (25-35 %) виробленого біогазу, або електроенергія, іншу частину біогазу, яка залишається, використовують для власних технологічних потреб.

Тверда органічна маса завантажується поршневим насосом по криволінійному трубопроводу, який заходить у верхню частину мікробіологічного реактора та слугує твердофазним реактором витіснення періодичної дії для іммобілізації активної біомаси підвищенням концентрації ферментів та пришвидшенням процесу ферментації. Завдяки нарощуванню метаногенних бактерій на соломі в твердій біомасі та змочуванню

цієї органічної маси рідким гноєм відбувається стабілізація процесу подачі органічних бактерій в рідку фракцію, у якій відбувається процес ферментації та виділення біогазу.

Твердофазний реактор витіснення періодичної дії працює 8 діб і за період цих днів проштовхування біомаси відбувається частинами для того, щоб зменшити ризик закисання твердої фракції та щоб нарощування бактерій відбувалося в свіжому шарі твердої біомаси. Після закінчення ферментації твердого підстилкового гною він проштовхується у трубопроводі та потрапляє у воду, яка слугує гідрозатвором для герметичності біореактора.

Для цілісності процесу ферментації необхідне зрощування твердої біомаси рідкою розпилювачами над трубопроводом твердої маси, що має отвори, через які рідка фракція гною потрапляє в тверду і тим самим пришвидшує процес наростання бактерій, які зі свого боку через нижні отвори трубопроводу потрапляють у рідку органічну масу. Процес подачі твердої органічної маси не порушує технологічного процесу.

Для ефективного перебігу процесу ферментації рідку органічну масу в мікробіологічному реакторі необхідно перемішувати декілька разів на день гідралічним перемішуванням без використання за таких умов рухомих деталей. Такого роду перемішування створює осад, але завдяки конусному дну циліндра осад скочується та видаляється. Видалення біогазу відбувається компресором, який направляє газ в еластичний газгольдер.

Отже, реакторна система ферментації дозволяє:

- отримати активне добриво для внесення на поля;
- знезаразити рідкі та тверді відходи завдяки прискоренню процесу ферментації;
- сприяти вирішенню екологічних проблем та забезпечити газом ферму (за умови очищення біогазу), який можна використовувати на власні потреби.

На ефективність роботи мікробіологічного реактора великий вплив має попередня підготовка початкового субстрату. Чим менші розміри часток органічних компонентів початкової сировини рідкого гною, тим більша їхня питома поверхня і, відповідно, вища інтенсивність протікання процесу зброджування. Приміром, подрібнення субстрату до розміру частинок, менших за 1 мм, дозволяє підвищити вихід біогазу на 20 %. Інтенсивність метаноутворення істотно залежить і від ступеня однорідності початкового субстрату.

Прогнозну економічну ефективність досліджуваного обладнання оцінювали за вартістю отриманих твердих і рідких біодобров за ринковою ціною. Для визначення економічної ефективності роботи установки розраховано експлуатаційні витрати (таблиця 1).

Прямі експлуатаційні витрати склали 3295 грн за один виробничий цикл (8 днів). Найбільшу питому вагу в структурі витрат на експлуатацію установки (71 %) склали витрати на заробітну плату з нарахуваннями. Витрати на амортизацію, ремонт і ТО відносно невисокі через низьку ціну цього обладнання.

Для визначення економічної доцільності створення та експлуатації цього обладнання, визначено економічні показники повного технологічного процесу переробки відходів тваринництва та отримання з них біо-

добрива. Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 2.

Таблиця 1 – Вихідні дані та розрахунок затрат на експлуатацію обладнання

Показник	Значення показника
Цикл переробки відходів та виробництва біогазу, днів	8
Кількість виробничих циклів за рік	40
Персонал, чол	1
Кількість днів роботи обладнання у календарному році (40 циклів)	320
Ціна обладнання, грн	153000
Строк експлуатації обладнання, років	10
Щорічні відрахування на ремонт і ТО, %	4
Витрати електроенергії, кВт•год/цикл	179,75
Ціна електроенергії, грн./кВт•год	2,4
Погодинна оплата праці персоналу, грн/год	30,0
Коефіцієнт нарахування на заробітну плату	1,22
Затрати праці, люд.-год/цикл	63,6
Експлуатаційні затрати, грн/цикл включаючи: - затрати на заробітну плату з нарахуваннями - затрати на електроенергію - затрати на амортизацію - затрати на поточний ремонт і ТО	3295 2328 431 383 153

Таблиця 2 – Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності установки

Показник	Значення показника
На вході рідка органічна сировина, т/цикл тверда органічна сировина, т/цикл	2,0* 4,4*
Собівартість рідкої органічної сировини (на вході), грн/т твердої органічної сировини (на вході), грн/т	200 250
На виході рідкі біодобрива, т/цикл тверді біодобрива, т/цикл	2,0 4,0
Ціна реалізації рідких біодобров, грн / т твердих біодобров, грн / т	900 1200
Вихід біогазу (неочищеного), м куб /цикл	120
*виходячи з власного поголів'я фермерського господарства	

На цьому етапі досліджень та розрахунків до уваги не прийнято вироблений біогаз, оскільки для його використання потрібно пройти процес очищення, для чого необхідне відповідне додаткове обладнання. За виробничий цикл переробки відходів тваринництва

виробляється 120 м куб біогазу, 30 % якого можна використовувати для забезпечення роботи теплообмінника обладнання, що значно скоротить затрати на його експлуатацію, а 70 % біогазу – для власних потреб.

Розрахунок економічної доцільності використання обладнання наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Розрахунок економічної ефективності

Показники	Значення показника
Затрати: на рідку органічну сировину, грн/цикл на тверду органічну сировину, грн/цикл	1100 400
Всього затрати на переробку органічної сировини, грн/цикл (грн/рік)	4795 (191800)
Валовий дохід, грн/цикл (грн/рік),	6600 (264000)
Включаючи: від реалізації рідких біодобрив, грн./цикл від реалізації твердих біодобрив, грн/цикл	1800 4800
Прибуток, грн/рік	72200
Рентабельність, %	38
Період окупності, років	2

Аналіз показників економічної ефективності цієї установки показує, що технологічний процес з переробки відходів тваринництва (а саме гною ВРХ та свиней) є досить прибутковим, рентабельність склала 38 %, а період окупності – 2 роки.

Висновки.

1. Враховуючи актуальність утилізації побічних продуктів тваринного походження і виробництва екологічно чистої продукції та охорони довкілля, розроблені вихідні критерії і техніко-технологічне рішення раціональної переробки рідких відходів тваринництва з використанням мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси завдяки комбінованому використанню рідких та твердих відходів тваринництва на малій сімейній фермі для виробництва молока на 10 корів та свиноферми на 50 свиней для відгодівлі.

2. Аналіз показників економічної ефективності мікробіологічного реактора із самоочисним іммобілізатором активної біомаси показав, що технологічний процес з переробки відходів тваринництва (а власне гною від свиней та корів) є досить прибутковим з рентабельністю 38 % і періодом окупності 2 роки, що є новим технічним рішенням, яке можна використовувати для забезпечення екологічної складової технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

Література

1. Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною» від 07.04.2015 року № 287-VIII.

2. Розпорядження Кабінету міністрів України «Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року» № 820-р від 08.11.2017

3. Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2017 рік, Державна служба статистики, 2018, С.135, 142.

4. Біодобриво як продукт утилізації гною методом метанового бродіння і перспективи його використання / Л. М. Максимко, О. Г. Малик, Т. Б. Нагірняк [і ін.] // Вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, № 3. – С. 404 – 411.

5. Глуховський І. В. Сучасні технології знешкодження й утилізації небезпечних відходів виробництва / І. В. Глуховський, В. М. Шумейко,

В. М. Овруцький [та ін.] – К.: ДІПК Мінекобезпеки України, 1998. – 45 с.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований проблем утилизации побочных продуктов животноводства и производства из них высококачественного биоудобрения: установлена необходимость и целесообразность использования биотехнологий утилизации животных отходов с получением высококачественного органического удобрения и энергетических ресурсов (биогаза) для рационального производства сельскохозяйственной продукции; приведены основные аспекты обеззараживания твердого навоза, разделение навоза на жидкую и твердую фракции, а также биологической очистки жидкой фракции навоза метановым брожением; описано разработанную технологическую линию с использованием микробиологического реактора с самоочищающимся иммобилизатором активной биомассы; приведены прогнозные расчеты экономической эффективности этой технологии.

Summary. The article presents the results of research on the problems of utilization of animal by-products by-products and the production of high-quality biofertilizers from them: the necessity and expediency of using biotechnologies for utilization of animal waste with the obtaining of high-quality organic fertilizers and energy resources (biogas) for rational agricultural production is determined; The main aspects of decontamination of solid manure, separation of manure from liquid and solid fractions, as well as biological treatment of liquid manure fraction with methane fermentation are given; The developed technological line with the use of microbiological reactor with self-cleaning immobilizer of active biomass is described; the predicted calculations of the economic efficiency of this technology are given.

Стаття надійшла до редакції 14 грудня 2018 р.

Зміст журналу за 2018 рік

№ 1

Мінагрополітики України:

- Ольга Трофімцева: «Український аграрний експорт склав майже \$18 млрд в 2017 році»;
- Для підвищення якості молока буде надаватися значна державна підтримка;
- Україна поглиблює співпрацю з країнами ЄС у тваринницькій, рибній та лісовій галузях.6

Шустік Л., Степченко С., Мариніна Л., Ковтун О.
Агрегат ґрунтообробний ротаційний АГР4,2 – багато-функційна ефективна машина для фермера7

Думич В., Кушнір З.
Сучасні тенденції розвитку конструкцій машин для підготовки та обробітку ґрунту в лісовому господарстві. 12

Постельга С., Тютюнник Ю.
Тестування системи добровільного доїння корів (робот-дояр) «VMS» виробництва фірми «ДЕЛАВАЛЬ» 15

Ясенецький В.
До кормів, як до хліба20

Кривуля О.
Вплив різних систем мінерального живлення на урожайність льону олійного24

Войтович Р., Шувар А.
Ефективність десикантів на посівах льону олійного в умовах Лісостепу Західного27

Таргоня В., Новохацький М., Крутякова Н., Бельченко В.
Розробка моделі формування продуктивності зернових колосових та прогнозу врожайності в органічних технологіях залежно від погодних умов29

Лебедев А., Лебедева І.
Методологічні підходи до синтезу нових методів випробувань31

Степченко С., Гапоненко О., Войновський В.
Новий формат поєднання теоретичних і практичних знань для підвищення кваліфікації працівників, зайнятих в аграрній сфері Німеччини35

Ясенецький В.
Сільськогосподарська техніка на Міжнародній виставці «АгроКомплекс 2017»39

Муха В., Пономаренко О.
Новинки сільськогосподарської техніки від наших європейських партнерів41

Данилюк П.
Техніка від ПП «Агро СМАП» на Міжнародній виставці «АгроКомплекс 2017»45

№ 2

Міністерство аграрної політики та продовольства

© Техніка і технології АПК 2018

України:

- В ДПЗКУ стартувала весняна форвардна кампанія;
- Україна та Німеччина будуть поглиблювати співпрацю в рамках аграрних проектів;
- Рішення Уряду: Держпідтримка АПК буде максимально прогнозованою та цільовою.....7

Кравчук В., Цема Т., Афанасьєва С., Оситняжський М., Горбатова І.
До питання нормування викидів забруднювальних речовин двигунами сільськогосподарських і лісгосподарських тракторів8

Ясенецький В.
Сучасна техніка для приготування і роздавання кормів на фермах великої рогатої худоби 11

Кришталь О.
Техніко-технологічне рішення свиноферми на 200 голів ... 15

Думич В., Шкоропад Л.
Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування озимих зернових культур 19

Строяновський В., Хоміна В.
Доцільність вирощування фенхелю звичайного в умовах Західного лісостепу22

Смоляр В.
Концептуальні аспекти створення малих відгодівельних ферм ВРХ27

Солоненко С.
Сафлор красильний – перспективна олійна культура в умовах Західного лісостепу29

Легкодух І., Легкодух Н.
Внесення добрив посівними та ґрунтообробними агрегатами.....33

Іваненко І., Карпенко А.
Навісний відбірник зразків ґрунту37

Мінаєв Б.
Обладнання для резервування електрозабезпечення у фермерських господарствах42

Пономаренко О., Муха В.
Техніка з Європи для аграрія.....44

№ 3

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

- Уряд надаватиме дотації за утримання корів та молодняка (інструкція для отримання коштів);
- Середня зарплата у сільському господарстві зросла на 27%; Україна та Швейцарія погодили форму вето-сертифіката для експорту молока та молочних продуктів;
- Україна збільшила експорт картоплі у 3,5 раза.....6

Кравчук В., Сердюченко Н., Негуляєва Н.
Прогноз урожайності і валових зборів основних
сільськогосподарських культур у 2018 році7

Кравчук В., Цема Т., Афанасьєва С.
Системні аспекти взаємозв'язку технічного регулювання
та випробувань в умовах євроінтеграції10

Пугач А., Тарасенко В.
Обґрунтування конструкції стрілкової лапи методами
біоніки15

Пожидаєв С.
Уточнення поняття моменту сили у механізації.....18

Ясенецький В.
Сучасна техніка для приготування і роздавання кормів на
фермах великої рогатої худоби (продовження статті) ..22

Фадєєв Л.
Квасоля – провідна бобова культура.....27

Муха В.
Техніка для заготівлі сіна і сінажу фірми «Pronar»
(Польща).....33

Ясенецький В., Куянов В., Миропольський О.
Сільськогосподарська техніка на Міжнародних виставках
«Зернові технології» «Agro Animal Show» Фрукти. Овочі.
Логістика»36

Юрію Васильовичу Пономарю – генеральному директору
ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» – 6046

№ 4

*Міністерство аграрної політики та продовольства
України:*
– Україна розширює торгово-економічні відносини з
Кореєю;
– Експорт зернових перевищив 34 млн тонн;
– Парламент ухвалив законопроект про маркування
органічної продукції.....6

Кравчук В., Постельга С., Смоляр В., Калмишева Л.
Техніко-технологічне рішення сімейної ферми, адаптова-
ної до вимоги ЄС, з відгодівлі 25 голів молодняка ВРХ...7

Рубльов В., Іваненко І.
Пріоритети прискорених випробувань14

Роженко В.
Результати випробувань автоматизованої доїльної
установки карусельного типу PR31000ND фірми
«ДеЛаваль» (Швеція)16

Морозова М., Гусар В.
Нейромережеві технології для вирішення екологічних
проблем агропромислового комплексу19

Інтерв'ю Сергія Ніколаєнка
Модернізація - шлях до підвищення рентабельності
виробництва22

Васильєв О.
Електронний документообіг, як неодмінний атрибут
сучасної випробувальної організації24

Руткевич В.
Дослідження стійкості адаптивної системи гідроприводів
блочно-порційного відокремлювача консервованого
корму29

Пожидаєв С.
Нове рішення руху колісної машини – лобода в жорнах
математики (в порядку дискусії)34

Пугач А.
Аналіз механізму збудження динамічної складової
тягового опору ґрунтообробних машин38

Шевченко І., Алієв Е.
Дослідження фотоелектронного процесу визначення
забарвлення насіння олійних культур40

Ясенецький В., Куянов В., Миропольський О.
Сільськогосподарська техніка на Міжнародних виставках
«Зернові технології» «Agro Animal Show» Фрукти. Овочі.
Логістика» (продовження статті)43

*Пам'яті заступника головного редактора журналу
«Техніка і технології АПК» Ясенецького Володимира
Антоновича46*

№ 5

*Міністерство аграрної політики та продовольства
України:*

– Посівна-2018: Перезимівля озимих культур –
найкраща за всю історію спостережень;
– “Україна та Узбекистан поглиблюватимуть співпра-
цю в галузі тваринництва”, - Ольга Трофімцева.....6

Думич В., Мазурак М.
Машини та обладнання для видалення пнів7

Палапа Н., Гончар С.
Особливості розвитку галузей тваринництва
Вінницької області12

Смоляр В., Кришталь О., Гулик Ю.
На шляху створення сучасних господарств для
утримання курей14

Волоха М.
Алгоритмічний опис двоєдиного технологічного процесу
підготовки ґрунту і сівби буряків цукрових.....17
Грабовський М.

Ефективність застосування мінеральних добрив в
одновидових і сумісних посівах сорго цукрового та
кукурудзи.....21

Погорілий В., Войновський В., Войновська А.
Самохідні обприскувачі. Різноманіття на
ринку України.....25

*Коробко А., Балабай Т., Тетівник Г., Твердохліб С.,
Козлов Ю.*
Результати випробувань сільськогосподарської техніки у

2018 р. (Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)29

Роженко В., Філоненко Л.

Дослідження функціональних особливостей сучасних кормозбиральних комбайнів34

Шустік Л., Нілова Н., Супрун В., Карпенко А., Гусар І.

Ротаційна борона Динар-6,4. Функційні випробування (фокус-тест).....36

Пономаренко О., Муха В.

Обладнання фірми «Farmet» (Чехія) для виробництва рослинної олії.....39

Муха В.

Вісті з Міжнародної агропромислової виставки AgroExpo-2018.....42

Гедальо Абрамовичу Хайлісу – 90 років46

№ 6

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

– У Держпродспоживслужбі працюють над відкриттям ринку Японії для українського м'яса птиці;
– «Україна та Нідерланди підписали спільну заяву щодо двосторонньої співпраці в АПК», - Ольга Трофімцева5

Любченко С., Войновський В., Філатова Л.

Інспектування обприскувачів, які експлуатуються. Європейський досвід6

Броварець О.

Зони варіабельності агробіологічного стану сільськогосподарських угідь – як основа ефективного використання технологій точного землеробства.....9

Таргоня В., Новохацький М., Крутякова В., Бельченко В.

Розробка моделі формування продуктивності зернових колосових та прогнозу врожайності в органічних технологіях залежно від погодних умов14

Сидоренко В.

Сучасні конструкційні та техніко-технологічні рішення для ефективного застосування пестицидів під час обприскування.....17

Пивовар І., Васильєв О.

Дослідження ефективності дослідного зразка мотоблока з модельного ряду «Мотор Січ МБ».21

Пономаренко О.

Олійні преси від фірми «Farmet».....25

Бабинець Т., Тихоненко А.

70 років у царині науки і практики. Третій Міжнародний форум агропромислового інжинірингу в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого27

Муха В., Постельга С., Смоляр В.

Техніка для аграріїв на XXX Міжнародній сільськогосподарській виставці «АГРО-2018».....34

Муха В.

Міжнародні Дні поля 2018 в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого ...41

№ 7

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

– За півроку Україна збільшила експорт яєць на 43 %;
– Уряд деталізував порядок використання коштів для підтримки галузі тваринництва;
– Держпродспоживслужба працює над диверсифікацією експорту плодово-ягідної продукції;5

Соляник М., Нежлукченко Т., Коваленко В.

Нова технологія відгодівлі тварин ферментованими кормами.....6

Волоха М.

До створення агентно-імітаційної моделі технологічного процесу передпосівного обробітку ґрунту і сівби буряків цукрових8

Шеремета В., Кравчук В., Смоляр В.

Сучасна сімейна ферма з відгодівлі великої рогатої худоби, адаптована до вимог ЄС12

Кравчук В., Шустік Л., Нілова Н., Степченко С., Супрун В.

Синтез техніко-технологічних рішень для розкриття природних ресурсів агросфери17

Постельга С., Тонковид О.

Законодавчі ініціативи і пропозиції щодо поводження з побічними продуктами тваринництва і птахівництва21

Надикто В., Кюрчев В.

Перспективи зростання продуктивності роботи машинно-тракторного агрегата26

Кравчук В., Занько М., Лисак О., Кальчук В.

Дослідження установок зерносушильних горизонтального типу СГТ під час сушіння зерна кукурудзи31

Онищенко Л.

Оцінка свиней методом BLUP у племінних господарствах Миколаївської області38

Муха В., Постельга С., Смоляр В.

Техніка для аграріїв на XXX Міжнародній сільськогосподарській виставці «АГРО-2018»41

№ 8-9

Міністерство аграрної політики та продовольства України:

– Урожай-2018: Аграрії зібрали 40 млн тонн зерна;
– “Поглиблення співпраці між Мінагрополітики та ФАО сприятиме досягненню глобальних цілей сталого розвитку 2030”, - Олена Ковальова;
– Вперше за 7 років відбулося зариблення Київського водосховища.....6

Рубльов В.

Обґрунтування номенклатури і параметрів якості високопродуктивної сільськогосподарської техніки для її оцінювання статистичними методами.....29

Лебедєв С., Коробко А., Козлов Ю.

Розроблення експрес-методів і технічних засобів оцінювання якості агрегатів і вузлів мобільної сільськогосподарської техніки (продовження статті)33

Митрофанов О., Костюнін М., Малярчук В.
Техніка і технології для успішного господарювання в степовій зоні. День поля 2017 в Південно-Української філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.....40

Ясенецький В.
Техніка від «Укрсільгоспмаш» на виставці «Агро-2017».....43
Муха В.
Обладнання для зберігання зерна та іншої продукції від компанії «Креатив-Агромаш».....45

Пономаренко О.
Елементи сервоконтролю і блоки живлення від компанії «Бондіолі і Павезі».....46

№ 10-11

Міністерство аграрної політики та продовольства України:
– Урожай-2018: Аграрії зібрали 68,5 млн тонн зерна;
– “Україна та Королівство Саудівська Аравія нарощують обсяги співпраці в АПК”, - Ольга Трофімцева;
– “За 10 місяців 2018 року український аграрний експорт збільшився майже на \$165 млн”, - Ольга Трофімцева.....6

Теслюк Г., Сокол С., Волик Б., Коновий А., Семенюта А.
Машини для забезпечення технічного етапу рекультивативної техногенного порушення земель.....7

Войновський В., Войновська А., Філатова Л.
Машини для внесення рідких мінеральних добрив.....9

Погоріла В., Тихоненко А., Плахотній В.
Випробування нової машини вітчизняного виробництва для обробки ґрунту з одночасним локальним внесенням добрив виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД».....12

Пожидаєв С.
Ключ до розв'язку радіанної проблеми знаходиться в механіці.....15

Манойло В., Козлов Ю.
Система регулювання наддуву автотракторних двигунів для транспортних засобів АПК.....19

Постельга К., Сліпенька В.
На шляху створення ефективного обладнання для зберігання зерна.....22

Місник Ю., Комаренко В.
Дошувальна машина фронтальної дії марки «Фрегат» ДМФ-Ф із забором води від гідрантів закритої зрошувальної мережі.....27

Муха В., Литовченко О., Постельга С., Смоляр В., Куянов В., Миропольський О.
Новини з Міжнародної виставки сільськогосподарської техніки та обладнання ІнтерАГРО-2018.....31

Муха В., Куянов В., Миропольський О.
Виробництво стаціонарних та бетонних вузлів від

Національного Виробника Бетонного Устаткування.....33

Войтюк Д., Гуменюк Ю., Волянський М.
XIX Міжнародна наукова конференція “Сучасні проблеми землеробської механіки”.....35

Смоляр В., Кириченко Л., Осіпова І., Постельга К., Громадська В.
Семінар за актуальною тематикою 41

Таргоні Василю Сергійовичу - 60.....45

№ 12

Міністерство аграрної політики та продовольства України:
Підсумки року: Прийнято низку нормативно-правових актів щодо розвитку галузі садівництва, виноградарства і хмелярства;
– Розпочато реєстрацію першого українського продукту з географічним маркуванням – гуцульської овечої бринзи;
– На 43% збільшилися надходження від експорту української мороженої риби.....6

Кравчук В., Занько М., Кальчук В.
Подрібнювач незернової частки урожаю: характеристики і важливість застосування його в сучасних технологіях.....7

Войновський В.
Огляд ринку обприскувачів для садівництва та виноградарства.....11

Тихоненко О., Погоріла В., Крохмаль Ю.
Ефективність застосування strip-till технології на базі техніки вітчизняного виробництва.....14

Шустік Л., Лисак О., Нілова Н., Степченко С., Кальчук В., Супрун В.
Управління рослинними рештками (підрізання, подрібнення, загортання). Функційні випробування нового лушпильника дискового New veloce PSP 7m: Фокус-тест.....17

Лисак Л., Рижкова С.
Державний реєстр – інформація про нові зразки технічних засобів для агропромислового комплексу України.20

Сидоренко В., Малярчук В.
Техніко-технологічні рішення у вирощуванні рису. Минулий досвід і сьогодення.....22

Афанасьєва С., Рижкова С., Горбатова І.
Функційна безпека – основа безпечності дорожнього руху сільськогосподарських і лісгосподарських транспортних засобів.....27

Климчук М., Сало Я., Думич В.
Випробування посівних машин в умовах Західного регіону України.....32

Тонковид О., Тихоненко О., Рудик Л.
Техніко-технологічне рішення для раціональної утилізації вторинної сировини тваринництва.....36

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

49059

Каталог видань ДП «Преса» на 2019 рік

Вимоги до оформлення статей в науково-виробничому журналі «Техніка і технології АПК»

Редакція журналу

1. У журналі «Техніка і технології АПК» публікуються оригінальні наукові статті.

2. Назва статті повинна починатись з великої літери, крапка в кінці не ставиться.

3. Відомості про авторів: перед назвою статті автори надають відомості про себе: прізвище, ініціали, наукові ступені, вчені звання, місце роботи, номер телефону, e-mail автора.

4. Ключові слова розміщуються після анотації і включають 5-8 слів чи словосполучень.

5. Стаття повинна мати вступ, основну частину, висновок (або постановку проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій, формулювання мети статті, постановка завдання, виклад основного матеріалу, висновки) та список літератури.

6. Анотація повинна містити не менше ніж 500 символів та подаватися трьома мовами (українською, російською, англійською).

7. Формули необхідно набирати редактором формул Microsoft та розміщувати посередині рядка, номер формули розташовується з правого краю рядка.

8. Таблиці розміщуються безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше. Назва таблиці друкується з великої літери (Таблиця) і розміщується над таблицею зліва (приклад: Таблиця 1 – Назва таблиці).

9. Рисунок розміщується безпосередньо після тексту, у якому він згадується вперше. Рисунки нумуються відповідно до їх порядку в тексті. Назва рисунка розміщується після рисунка. Розмір шрифту на 1 пт менший за розмір основного тексту (приклад: Рис. 1 – Назва рисунка)

10. Обсяг статті повинен становити мінімум 3, максимум 25 сторінок формату А4, включаючи анотації, таблиці, рисунки та бібліографію. Матеріали повинні бути підготовлені із застосуванням редактора Word, з полями – 2 см, шрифт – Times New Roman, кегль – 14 пт, міжрядковий інтервал – 1.5, абзацний відступ – 1.25 см. Орієнтація сторінки – книжкова. Статті, які мають достатньо великий обсяг, можуть бути розділені на 2 номери.

11. Список літератури повинен мати не менше 5 джерел, мінімум 2 з яких – на публікації в журналі «Техніка і технології АПК». Посилання в тексті подаються в квадратних дужках і під номером (наприклад [1]). Список літератури формується відповідно до порядку посилання в тексті статті.

12. Наукові статті не приймаються якщо:

- статті не оформлені згідно з вимогами;
- перелік посилань складає менше 5 найменувань;
- у переліку джерел відсутні як мінімум два посилання на журнал «Техніка і технології АПК».
- друк статті не оплачено.

Редакція залишає за собою право вносити правки (технічне, літературне та наукове редагування).

З повагою,
редакція журналу





УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого
пропонує



Багатотомна серія посібників:

Повнокольорове видання, тверда обкладинка, крейдований папір, формат 297х210

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА – ХХІ: моніторинг, випробування, прогнозування

В посібниках представлено техніко-технологічні вимоги до виконання основних процесів в АПК, класифікацію техніки та обладнання, приведено їх технічний опис, основні характеристики й результати випробувань в умовах експлуатації, а також тенденції розвитку наведених груп машин. Розраховано на фахівців аграрного виробництва та сільськогосподарського машинобудування, науковців, викладачів і студентів. На даний час видано 14 книг за групами машин:

- | | |
|---|---|
| 1 Засоби малої механізації у тваринництві - 135 грн | 8 Трактори, мобільні навантажувальні машини та причепи - 105 грн |
| 2 Засоби малої механізації у рослинництві - 150 грн | 9 Машини для обробітку ґрунту та сівби - 120 грн |
| 3 Машини і обладнання для лісового господарства - 150 грн | 10 Машини для збирання зернових та технічних культур - 130 грн |
| 4 Машини і обладнання для приготування та внесення добрив - 130 грн | 11 Машини для хімічного захисту рослин - 110 грн |
| 5 Машини і обладнання для зрошення - 95 грн | 12 Машини для заготівлі та приготування кормів - 95 грн |
| 6 Машини для овочівництва, садівництва та виноградарства - 130 грн | 13 Машини для тваринництва та птахівництва - 95 грн |
| 7 Машини, агрегати та комплекси для післязбиральної обробки і зберігання зернових культур - 155 грн | 14 Технології та обладнання для використання поновлюваних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві - 110 грн |

З питань придбання звертатись в УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого

за телефонами: 0 (4571) 3-41-35, 3-30-50

www.ndipvt.com.ua

АгроВесна
починається

УНІКАЛЬНА ВИСТАВКОВА ПОДІЯ АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ,
ЯКА ОБ'ЄДНУЄ ТРИ МІЖНАРОДНІ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ВИСТАВКИ



ЗЕРНОВІ технології

ДЕВ'ЯТА МІЖНАРОДНА ВИСТАВКА ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ У ЗЕРНОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Agro
Animal
Show

ФРУКТИ
ОВОЧІ
ЛОГІСТИКА



19-21 лютого 2019

ЗЕРНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

найбільша в Україні спеціалізована виставка сучасних технологій зернового господарства, що представляє комплекс інноваційних рішень для різних стадій виробництва, зберігання, переробки і транспортування зернових, бобових, круп'яних та олійних культур.

- Обладнання для зберігання зернових та олійних культур
- Обладнання для переробки зернових та олійних культур
- Технології та обладнання для круп'яної промисловості
- Млини та обладнання
- Обладнання для комбікормової промисловості
- Навантажувально-розвантажувальна техніка
- Техніка для транспортування
- Технології вирощування зернових та олійних культур
- Логістика
- Насіннєвий матеріал
- Засоби захисту рослин
- Цифрові технології
- Агроекономіка
- Біо-енергетика



21 000 м²
ВИСТАВКОВОЇ
ПЛОЩІ



ПОНАД **500**
УЧАСНИКІВ



БЛИЗЬКО **150**
ІНОЗЕМНИХ
КОМПАНІЙ



7 НАЦІОНАЛЬНИХ
ЕКСПОЗИЦІЙ



БІЛЬШЕ **30**
ДІЛОВИХ ІВЕНТІВ



18 000
ВІДВІДУВАЧІВ



Організатор:
**КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ
КОНТРАКТОВИЙ ЯРМАРОК**

Дирекція виставки:
+380 44 490 64 69
e-mail: agro@kmya.kiev.ua

InterAgroUkraine

Місце проведення:
МВЦ М Лівобережна
Броварський пр-т, 15,
Київ, Україна

За підтримки:



Міністерства аграрної
політики та продовольства
України



Української аграрної
конфедерації



Українського клубу
аграрного бізнесу



Української
Зернової Асоціації

ВАШ РЕЙС ВАША КОМАНДА

B&P magazine



www.bondioli-pavesi.com

Повна гама компонентів для передачі потужності.
Понад 50 років співробітництва з основними виробниками
сільськогосподарської техніки і навісного обладнання.

Професіонали трансмісій



**BONDIOLI
& PAVESI**



ТОВ "Бондіолі і Павезі Україна"
вул. Грушевського 134б, СМТ Великі Бірки,
Тернопільський р-н, Тернопільська обл.
47740, Україна

Тел. : (0352) 49-21-25
(0352) 49-28-80
www.bondioli-pavesi.com
kucher@bypy.com.ua

+38 (050) 437 04 05 - Центр
+38 (050) 372 85 25 - Схід, Південь
+38 (050) 377 07 31 - Захід
+38 (050) 437 44 38 - Директор

Наші компоненти - ваше процвітання!
Компоненти для обприскування і перекачування рідин

