

ливе значення в умовах промислового виробництва насінневого матеріалу.

УДК 633.2

Семірненко С.Л., к.т.н., доц., Рубякін В.Ю., СНАУ, Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШКИ РУЛОНІВ СІНА

У тваринництві ключовою операцією для забезпечення великої рогатої худоби кормами є їх заготівля. Важливе місце у кормовій базі ВРХ займають грубі корми, основним з яких є сіно.

Для того, щоб машини ефективно виконували скошування сільськогосподарських культур, необхідно знати їх фізико-механічні властивості [1, 2].

Ми провели дослідження, щоб визначити залежність часу сушіння від щільності рулонів сіна, а також від його вологості.

Для попереднього вивчення процесу сушки було створено експериментальну установку. В експериментах використовувалися рулони сіна з вологістю 50%. Середня температура сіна в рулоні становила 20°C, і з такою температурою рулони поміщалися в бункер установки для подальших досліджень.

На першочерговій стадії проведення досліджень по досушуванню рулонів сіна нами були проведені досліді по визначенню залежності часу сушки від щільності рулонів сіна при початковій вологості 50% та кінцевій – 16-18%, швидкості повітряного потоку 2 м/с та температурі повітря 40°C (рис. 1).

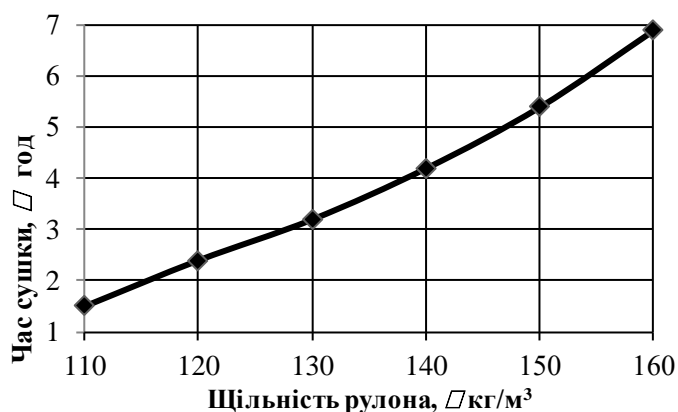


Рисунок 1 – Залежність часу сушіння від щільності рулона сіна

Як видно із рисунку 1, щільність рулонів сіна значно впливає на час досушування сіна. При збільшенні щільності із 110 кг/м³ до 150 кг/м³ час сушки зростає більш ніж у 3 рази. Більш щільна маса сіна не дає можливості вільного проникнення повітряного потоку між стеблами сіна, їх омивання повітрям та винесенню вологи. Чим менша щільність, тим більше повітря проходить через рулон сіна. Практично все повітря проходить через рулон при щільності 110 кг/м³, зі збільшенням щільності пресування до 150 кг/м³ – тільки 43%. Зі збільшенням щільності пресування рулонів швидкість повітря зменшується. Тому, задаємось щільністю пресування рулонів 110 – 115 кг/м³.

Дана залежність може бути описана наступним рівнянням:

$$\tau = 0,0008\rho^2 - 0,1161\rho + 4,3929 \quad (1)$$

де τ – час сушки, год;

ρ – щільність рулонів сіна, кг/м³

Залежність часу сушки рулонів від вологості сіна наведено на рис. 2. Всі параметри теплоносія були взяті як в попередніх дослідженнях. Щільність рулонів була 110 кг/м³.

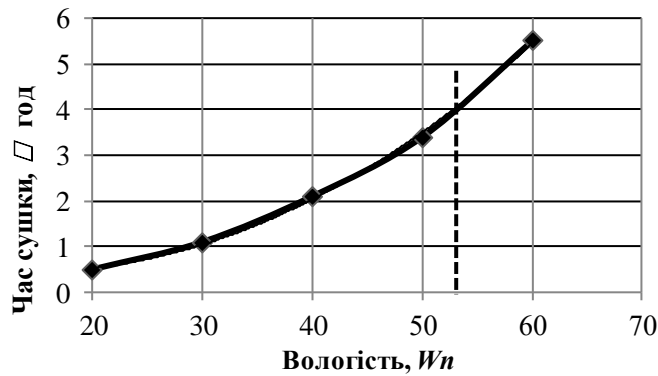


Рисунок 2 – Залежність часу сушіння від вологості сена в рулонах

Залежність часу сушки сена в рулонах від початкової його вологості можна представити наступним рівнянням:

$$\tau = 0,0024W^2 - 0,0656W + 0,9 \quad (2)$$

Як видно із рис. 2, при початковій вологості сена в рулонах 50%, при заданих параметрах час сушки буде становити близько 3,4 години. При початковій вологості на 10% нижчій (40%), час сушки скорочується на 1,3 години. При збільшенні вологи на 10% час сушки збільшується на 2,1 години. Так, як зменшення вологості сена до 40% збільшує час перебування сена на сонці, що приводить до зниження його якісних показників, а збільшення вологості значно впливає на час сушки відповідно, й на затрати енергії, то приймаємо раціональним значення вологості сена в рулонах 50%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постельга С., Смоляр В. Актуальні технічні та технологічні аспекти заготівлі кормів. 2019. <https://agroelita.info/aktualni-tehnichni-ta-tehnolohichni-aspekty-zahotivli-kormiv/>
2. Ткаченко С. Й., Співак О. Ю. Сушильні процеси та установки. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2007. - 76 с.

Анікєєв О.І., к.т.н., доцент, ДБТУ, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Артёмов М.П., д.т.н., професор, ДБТУ, Циганенко М.О., к.т.н., доцент, ДБТУ, Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент, ХНАДУ, Ільїна Н.О., старший викладач, ДБТУ, Україна

МЕТОДОЛОГІЯ «ВІРТУАЛЬНОГО» МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТА АГРОЛОГІСТИКИ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

На сучасному розвитку науки і техніки актуальним є впровадження якісно нових методів управління, що забезпечують механізацію технологічних процесів рослинництва. Таким чином, якісно новий метод дозволяє розглядати логістику технологічних процесів рослинництва окремо за польовими операціями, з урахуванням застосування, що може призвести до кінцевого результату.

У сучасному сільському господарстві ринкова трансформація національної економіки зумовлює необхідність інтенсифікації агропромислового виробництва за рахунок сталого розвитку та повного використання інструментарію логістичної науки.

Авторами було розроблено методику моделювання технологічних процесів рослинництва, застосування якої дає можливість управлінської участі відділу логістики аграрної компанії при моделюванні заданого технологічного процесу, наближеного до реальних умов. В основу методики покладено застосування блочно-варіантних систем для господарств різних технологічних рівнів. Сучасні технології процесів вирощування сільськогосподарських культур, такі як технологія спільного посіву, дуже залежать від своєчасності та поточності вико-

нання операцій.

Результати дозволили встановити сучасний стан технологій та технологічних процесів, у тому числі – внесення основної дози мінеральних добрив за перевалочною технологією з одночасним закладенням їх у ґрунт.

У таблицю (рис. 1) заносяться терміни виконання роботи, сумарна площа полів, інтервали робочих швидкостей, коефіцієнт використання часу зміни, що відповідають операції, і норму внесення добрив. Вона задається відділом агрономії, залежно від того, яку кількість добрив необхідно внести в ґрунт для отримання запланованого врожаю.

Вибір марок тракторів для виконання технологічної операції виробляємо з-поміж можливих у базі даних, які заносяться в програму з їх технічними характеристиками автоматично.

1. Сеча:		Сеча				
2. Чи полі вищевано:		дуже низька після збирання різних зернових культур.				
2.1. Дати виконання:		20.07...02.08				
3. Підготувати поле для посіву азотних культур на площі, га:		1461				
4. Строки виконання роботи:		03.08...16.08				
5. Інтервал допустимих робочих швидкостей, км/год.:						
Внесення мінеральних добрив		10				
Влака дискової борошни		10				
Транспортування		60				
6. Коефіцієнт використання часу зміни:						
Внесення мінеральних добрив		0,65				
Влака дискової борошни		0,85				
Транспортування		0,9				
7. Доля внесення, <i>h</i> , т/га:		0,35				
8. Технічні характеристики тракторів						
Марка трактора	Операція	Кількість, шт.	Клас типу трактору	Маса, кг	Потужність двигуна, кВт	Потужність двигуна, к.с.
Belarus-922	внесня мінеральних добрив	1	1,4	4300	65	88,7
Belarus-922	внесня мінеральних добрив	1	1,4	4300	65	88,7
Belarus-1211			0	0	0	0
Belarus-1215			0	0	0	0
Belarus-1212	дискування	1	0	10190	221	300
Belarus-2022.2	дискування	1	0	10190	221	300
Belarus-2522.05	дискування	1	0	10190	221	300
Belarus-2522.05			0	0	0	0
Belarus-2522.05			0	0	0	0
Belarus-2522.05			0	0	0	0

Рисунок 1 – Вибір марок тракторів з числа можливих та занесення необхідного до програми

Аналогічним способом виконується заповнення інших необхідних даних для подальших розрахунків.

Головною ознакою правильності виконання роботи є поточність роботи. Сумарна продуктивність агрегатів щодо внесення добрив у ґрунт протягом робочого дня повинна бути більшою або рівною сумарній продуктивності агрегатів щодо їх загортання у ґрунт.

Для забезпечення системної цілісності заданого технологічного процесу у циклі взаємозалежних операцій виконується умова його поточності за рівнянням:

$$W_{зв.д} \cdot n_{в.д} \cdot H_{д} = W_{тр.д} \cdot n_{тр.д} \cdot H_{д} = W_{зм.з.д} \cdot n_{з.д}, \quad (1)$$

де $W_{зв.д}$ – продуктивність агрегатів для внесення добрив, га/зміна; $W_{тр.д}$ – продуктивність транспортного засобу для підвезення добрив до поля, т/зміна; $W_{зм.з.д}$ – продуктивність агрегатів для закладення добрив у ґрунт, га/зміна; $n_{в.д}$ – кількість агрегатів для внесення добрив у ґрунт, шт.; $n_{тр.з}$ – кількість транспортних засобів для підвезення добрив до поля, шт.; $n_{з.д}$ – кількість агрегатів для закладення добрив у ґрунт, шт.; $H_{д}$ – норма внесення добрив у ґрунт, т/га.

Візуальне відображення поточності виконання заданого технологічного процесу контролюється за допомогою графіка темпу зростання сумарної продуктивності агрегатів щодо внесення мінеральних добрив та агрегатів із закладення їх у ґрунт (рис. 2).

Всі ці ланки залежать від багатьох факторів, які можуть змінити продуктивність, на жаль, у бік зменшення. Це погодні умови, переїзди із поля на поле, просте на ремонт агрега-

Тів.

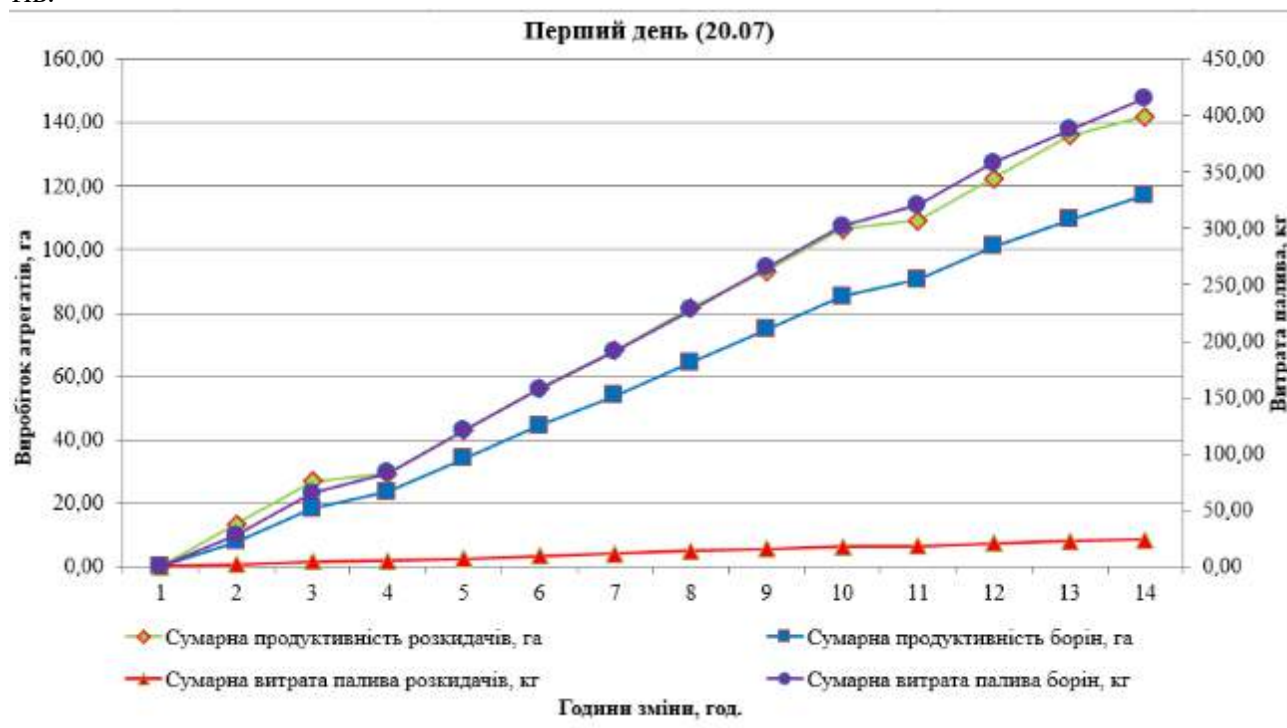


Рисунок 2 – Графік темпу зростання сумарної продуктивності та витрати палива

Розроблена методика дозволяє також побудувати графіки завантаження агрегатів на кожну годину робочого часу за робочий день та сумарний графік за весь період, що дає можливість наочно продемонструвати темп зміни вироблення машин, час простоїв та відмов агрегатів під час виконання робіт, поточність виконання заданого технологічного процесу.

Розроблений алгоритм дозволяє ввести умови для розрахунків та отримання додаткових даних, таких як витрата палива по кожному агрегату, витрати праці, витрати енергії, витрати на виконання операцій, що дозволить своєчасно приймати обґрунтовані керуючі та інженерні рішення щодо використання машинно-тракторного парку господарства та полегшить роботу логістичного відділу.

Застосування у господарствах логістичного підходу з організацією виконання технологічних процесів у рослинництві дає можливість заздалегідь отримати інформацію достатності чи недостатності засобів механізації щодо польових робіт у термін, або заздалегідь запланувати їх оренду чи лізинг.

Pankova O.V., PhD, associate professor, KHNADU, Anikeev O.I., PhD, associate professor, SBTU, Tsyganenko M.O., PhD, associate professor, SBTU, Sirovitskiy K.G., senior lector, SNAU

INTENSIVE TYPE ECOLOGICAL METHOD OF FRUIT PLANTATIONS PROTECTION FROM SPRING FROSTS BY MEANS OF LIQUID ATOMIZATION

According to the recommendations of physicians, annually an adult should consume at least 80 kg of fruit and berries. These products are of particular value as a source of vitamins. They play a major role in human activity because of increasing the body's vital tone, its physical and mental efficiency, and disease resistance. A sufficiently high level of consumption of these products (in the range 100...160 kg per person in a year) has established in the developed countries of the world. In Ukraine this level is very low and does not exceed 25...30 kg.

Frosts are observed at night in the spring, during the flowering and fruit-setting. The temperature of the air drops below zero, lasts for 3...4 hours and more, what leads to damage or destruction of the generative organs (0...-10 °C).

Many methods are known to protect spring planting of an intensive type from spring frosts. The most common are the covering of trees, smoking, air heating in the row-spacing, the mixing of air layers with helicopters and stationary propellers, and irrigation. But today in Ukraine they do not find wide application in the production either because of their low efficiency, or because of high costs of energy resources. Despite of the development of a number of measures, the task of fruit plantations protecting has not resolved. Today there is no efficient and economical method of protecting from this phenomenon of nature.

Spray irrigation has been used for a long time to protect gardens from frosts. The phenomenon of radiative frost is considered in the literature. The main cause of it is the predominance of the thermal radiative flow from the soil over the incoming heat flow from warmer air. Also the phenomenon of latent frost is considered. It can be attended by below the maximum permissible value of the temperature the leaf or flower for the current phase of vegetation. In that time the air temperature can be several times higher than the maximum permissible value of the temperature.

The model of the thermal state of the leaf was refined. The possible condensation of moisture on the leaves upon their cooling was taken into account.

There is a part of the garden correctly geometry and relief. The structure of the planting is known, as well as the geometry of the row-spacing and the height of plants. The rated value of air temperatures which dose not damage plants and provide their survival is given. There are known climatic conditions of the region where fruits are cultivated. At the same time, providing the predetermined thermal regime of the open agroeco-system (gardens and nursery-garden of seedlings which are cultivated on the open ground) at extreme seasons of a year is the urgent problem. Especially these questions worry gardeners in the three main extreme seasons of the year: during the first autumn frosts (-50°C, -100°C and below); during the winter season (-15°C, -20°C and below); during the first spring frosts (-1°C, -2°C and below). Short-term frosts are not as dangerous as long-term frosts. Although they are less significant in strength.

In the case of radiation freezing, the temperature lowering of the sheet can occur due to heat-exchange of radiation with colder bodies as are soil and sky. As the reflectivity (albedo) of the soil is usually worse than that of the leaves, so, according to the laws of Stefan-Boltzmann and Kirchhoff, by the same temperature, the body with a smaller reflectivity radiates more than the body with greater reflectivity. In our case this means that the soil will chill faster than the leaves, and the leaves will be more strongly chill from radiation heat-exchange with the soil than with the atmosphere. If we manage to stop or delay the radiative cooling of the soil, then frost may not occur.

In this paper, we propose to delay the radiative cooling of the soil by installing a foggy screen and to estimate the "lifetime" of this veil against to the environmental conditions.

We will try to estimate the loss of thermal energy by soil due to radiation in the cloudless sky on basis of the approaches which were described in the literature. In this article, the reflectivity values were taken as equal 0,05 for the soil and 0,15 for the leaves and flowers. Though, permissible temperature of the leaf (which equals + 2°C) is slightly higher than the maximum permissible temperature for flowers and leaves of apple and pear. This temperature rise provides certain reserve for carrying out frost protection measures.

The specific radiation heat flow rate of the emitting surface is determined on the basis of the Stefan-Boltzmann law:

$$q_r = \varepsilon \cdot \sigma_0 \cdot T^4, \quad (1)$$

where: ε – the rate of the body blackness, according to Kirchhoff's law ($\varepsilon = 1-A$); A – Albedo (reflectivity) of the surface; T – surface temperature, K; σ_0 – the Stefan-Boltzmann radiation constant of an absolutely black body ($\sigma_0 = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$).

The specific heat flow rate of soil intrinsic radiation:

$$q_{rsoil} = \varepsilon_{soil} \cdot \sigma_0 \cdot T_{soil}^4, \quad (2)$$

where: T_{soil} – Kelvin temperature; ε_{soil} – coefficient of soil blackness.

The specific heat flow rate of the intrinsic radiation of a sheet is written as follows:

$$q_{rleaf} = \varepsilon_{leaf} \cdot \sigma_0 \cdot T_{leaf}^4, \quad (3)$$

where: T_{leaf} – Kelvin temperature; ε_{leaf} – Blackness factor of sheet surface.

In a cloudless sky, the specific radiation heat flow from the atmosphere per unit surface area will be written as:

$$q_{ra} = \varepsilon_a \cdot \sigma_0 \cdot T_a^4 = \sigma_0 \cdot \left(0,526 + 0,065 \cdot \sqrt{P_{va}}\right) \cdot T_a^4, \quad (4)$$

where: P_{va} – the partial vapour pressure (P_a) in atmospheric air by the counterpart of humidity.

When considering radiative heat-exchange, it is necessary to take into account the fact that bodies not only emit their own, but also reflect the energy received from outside. The sum of the body's own emission and reflected emission is called effective radiation. The resulting heat flow which is establishing between the bodies is equal to the difference of the effective heat flows from the bodies. For two opaque infinite parallel plates, the specific resultant heat flow will be written so:

$$q_{r12} = \varepsilon_{12} \cdot \left(\sigma_0 \cdot T_1^4 - \sigma_0 \cdot T_2^4\right), \quad (5)$$

where: ε_{12} – the reduced rate of the bodies system blackness, equal to:

$$\varepsilon_{12} = \frac{1}{1/\varepsilon_1 + 1/\varepsilon_2 - 1}. \quad (6)$$

As the formula (5) indicates when the bodies temperatures are equal – the resultant heat flow equals zero.

In the case when one of the plane-parallel bodies does not reflect the incident on it radiation. That is, it can only flow and emit heat flow. The resulting heat flow will be written as follows (the body 1 reflects and absorbs, the body 2 only absorbs):

$$q_{r12} = \varepsilon_1 \cdot \left(\sigma_0 \cdot T_1^4 - \varepsilon_1 \cdot \sigma_0 \cdot T_2^4\right). \quad (7)$$

For our problem, atmospheric air has the properties of body 2. According to the ratio (7), as a result we will obtain the next formula for the resulting heat flow between soil and air:

$$q_{rsa} = \varepsilon_{soil} \cdot \left(\sigma_0 \cdot T_{soil}^4 - \varepsilon_a \cdot \sigma_0 \cdot T_a^4\right), \quad (8)$$

Using the ratios (1)-(8), the results presented in fig. 1 are obtained.

The obtained results (the specific resultant radiative heat flow from air, soil and leaf, depending on air temperature and relative humidity) give an approximate estimate of the heat exchange rate between soil and air, whereas convective heat exchange between soil and air and the accumulated heat of the soil are not taken into account.

In order to resultant radiation heat flow between the soil (when the temperature is +2°C) and air equalled zero the air temperature (with relative air humidity of 40%, 70%, 100%) should be 23°C, 19°C and 17°C, properly.

The sedimentation rate, the passage time of 1 m and the rate of drop evaporation of various diameters in air (with a relative humidity of 90%) are calculated. When the diameter of the drop increases, the sedimentation rate increases. And, thereby, the possible lifetime of the foggy screen decreases because of falling of the drops to the ground.

The obtained data allow to substantiate the choice of the spraying equipment for installing a foggy screen.

Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент, ХНАДУ, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ

РОЛЬ РОСЛИННИХ РЕШТОК В ЕКОЛОГІЧНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Рослинництво, як провідна галузь сільського господарства України, займається вирощуванням культурних рослин з метою забезпечення населення продуктами харчування, тваринництва – кормами, а цілого ряду галузей промисловості – сировиною. Серед усіх галузей

сільське господарство має найбільший вплив на природне середовище, зокрема через те, що у більшості випадків основним засобом виробництва у ньому виступає земля.

Виробництво продукції рослинництва завершується, як правило, збиранням основної продукції, тоді як побічна – рослинні рештки в одних випадках збираються з поля, в інших залишаються на ньому.

Зважаючи на обсяги виробництва основної продукції рослинництва в Україні, обсяги побічної продукції за оцінками складають понад 160 млн тон на рік, а в окремі роки можуть сягати до 180 млн тон. Основну частку цієї продукції – 90-130 млн. тон щорічно – складає солома зернових колосових та зернобобових культур, стебла кукурудзи, соняшнику і ріпаку.

Як показує світова практика рослинні рештки сільськогосподарських культур використовуються переважно:

- у рослинництві для підтримання та відтворення родючості ґрунтів,
- у тваринництві як підстилка та наповнювач грубих кормів,
- у теплоенергетиці як джерело теплової енергії при спалюванні.

До речі перший варіант використання рослинних решток набуває усе більшого розповсюдження зокрема завдяки інтенсивному розвитку концепцій сталого і ресурсозберігаючого сільського господарства.

Рослинні рештки, які залишаються на полі після збирання врожаю, мають критично важливе значення для сталого розвитку сільського господарства, адже є невід'ємною частиною агроєкосистеми. Цінність рослинних решток можна виміряти щонайменше на трьох рівнях: екологічному, агрономічному та економічному. При правильному управлінні, вони покращують якість ґрунту, сприяють збереженню родючості, збільшують утримання вологи, захищають від ерозії, здатні підвищувати врожайність та позитивно впливати на зменшення технологічних операцій, зокрема з підготовки поля до наступної культури, контролю бур'янів, хвороб та шкідників тощо.

Однією з ключових екологічних функцій рослинних решток є збереження структури ґрунту і підвищення його родючості. Вони поступово розкладаються (мінералізуються), збагачуючи ґрунт органічною речовиною та поживними елементами, такими як азот, фосфор і калій, а також сірка, кальцій, магній та інші мікроелементи (табл. 1.1). Процес мінералізації значно покращує структуру ґрунту, сприяючи його аерації та водопроникності. Крім того, рештки на поверхні поля зменшують випаровування вологи, що є надзвичайно важливим у посушливих регіонах та регіонах з дефіцитом вологи, де збереження води у ґрунті протягом сезону активного розвитку рослин є ключовим фактором для підтримання врожайності.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад наземної частини рослинних решток деяких культур

Культура	Суха речовина, %	Органічна речовина, %	Вміст у повітряно-сухій речовині, %							Співвідношення C:N (N=1)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S	зола	
Пшениця	86	81	1	0,2	0,9	0,3	0,1	0	4,9	80
Кукурудза	86	81	1	0,3	1,6	0,5	0,3	0,2	4,4	50
Ріпак	86	80	1	0,2	1	2	0,2	0,3	4,8	55
Гречка	86	80	1	0,6	2,4	1	0,2	0,1	5,2	50
Горох	86	81	1	0,3	0,5	1,8	0,3	0,3	3,9	30
Соя	86	82	1	0,3	0,5	1,5	0,5	0,3	3,2	30

Рослинні рештки також виконують важливу роль у запобіганні ерозії ґрунту. Вони створюють природний бар'єр, який захищає ґрунт від руйнівної дії вітру та води. Таким чином, верхній, найродючіший шар ґрунту залишається під захистом.

Агрономічні функції рослинних решток також заслуговують на увагу. Використання решток як мульчі допомагає контролювати бур'яни, підтримувати стабільну температуру ґрунту та зменшувати випаровування вологи. Мульчування є ефективним методом збереження ґрунтової вологи та запобігання росту бур'янів, що значно знижує потребу в хімічних гербі-

цидах.

З економічної точки зору, рослинні рештки можуть значно знизити витрати на добрива. Використання органічних решток рослин для збагачення ґрунту дозволяє скоротити потребу в мінеральних добривах, що є економічно вигідним та екологічно стійким рішенням. Залишені та рівномірно розподілені на полі 5-6 тон соломи на гектар еквівалентні 30–35 кг/га азоту, 10 кг фосфору, до 90 кг калію, 40 кг кальцію і 5–6 кг магнію.

Таким чином, рослинні рештки – це інструмент з вирішення цілого ряду завдань: поліпшення структурного стану ґрунту, посилення кругообігу поживних речовин, захист ґрунту від перегрівання, вітрової та водної ерозії, запобігання втратам поживних речовин та вологи, пригнічення проростання падалиці та бур'янів, зменшення хімічного та механічного навантаження на ґрунт. Тож, ефективне управління таким цінним ресурсом є критично важливим для підтримання сталого і ресурсозберігаючого сільгоспвиробництва.

Журбенко В.А., здобувач вищої освіти, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИННИХ РЕШТОК ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЮ

Відомо, що основними формуючими факторами майбутнього врожаю є: підготовка ґрунту, строки сівби, достатня кількість поживних речовин, посів насіння (строки та норма), боротьба з бур'янами та шкідниками, насінневий матеріал тощо (рис. 2.1).

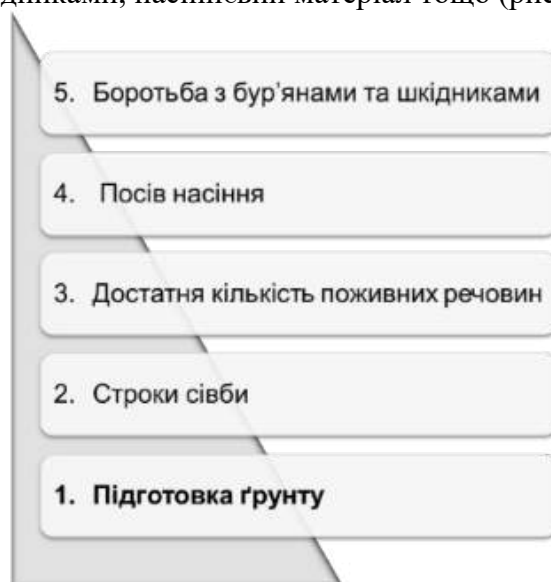


Рисунок 1.1 – Фактори формування майбутнього врожаю

Цілком очікувано, що підготовка ґрунту стоїть на чільному місці, адже вона, по суті, слугує базою усіх послідуєчих технологічних операцій та управлінських рішень. Однак тут варто зазначити, що підготовка ґрунту починається не з моменту безпосереднього механічного впливу ґрунтообробних знарядь на родючий шар, а трохи раніше, – зі збирання врожаю. Так, саме процес збирання врожаю є першопочатковим фактором, який визначатиме наступний комплекс операцій, зокрема з підготовки ґрунту.

Готуючи ґрунт до майбутнього урожаю, дуже важливо рівномірно розподілити по його поверхні рослинні рештки попередника. І рівномірність тут виступає основним фактором впливу, адже вона визначає подальший обробіток, баланс мінеральних речовин і води у ґрунті, умови формування посівного шару, отримання сходів і їх рівномірність, наступний розвиток рослин, а також застосування гербіцидів та добрив.

У сучасному сільському господарстві, де точне землеробство стає невід'ємною частиною аграрного виробництва, рівномірний розподіл подрібненої маси рослинних решток набуває особливого значення. Адже знання характеру розподілу рослинних решток та вміння впли-

нути на цей характер, дозволяє більш точно планувати технологічні операції, економніше та ефективніше використовувати наявні ресурси, зокрема посівний матеріал, гербіциди, мінеральні добрива та паливо.

Нерівномірний розподіл рослинних решток за зернозбиральним комбайном зазвичай призводить до трьох основних проблем:

- нерівномірна, часто затягнута мінералізація органічної маси, а отже, й доступність поживних речовин, зокрема азоту;
- проблеми з послідуочим обробітком ґрунту та посівом;
- проблеми з наступним контролем бур'янів, зокрема падалиці;
- проблема мінералізації та азоту.

Ефективність використання добрив, зокрема азоту, значно підвищується за рахунок рівномірного розподілу подрібненої маси. Органічна маса, що рівномірно розподілена по полю, забезпечує краще повернення поживних речовин у ґрунт, зменшує потребу в мінеральних добривах та дозволяє рослинам ефективніше використовувати доступні елементи живлення, що зрештою знижує загальні витрати на виробництво сільськогосподарської продукції.

Важливою економічною перевагою є зменшення витрат на обробіток ґрунту. Рівномірний розподіл подрібненої маси знижує потребу в додаткових обробках ґрунту, таких як культивация та дискування. Це зменшує витрати на паливо та технічне обслуговування обладнання. Рівномірний розподіл подрібненої маси також покращує умови для сівби. Поле стає рівнішим, що полегшує проведення сівби та забезпечує рівномірне проростання культур.

Контроль бур'янів є ще однією значною агрономічною перевагою. Подрібнена маса створює фізичний бар'єр, що перешкоджає проростанню бур'янів, зменшуючи таким чином потребу в хімічних гербіцидах. Це не тільки знижує витрати на засоби захисту рослин, але й сприяє екологічній стійкості.

Рівномірний розподіл подрібненої маси рослинних решток є ключовим елементом ефективного використання ресурсів та підвищення врожайності в сучасному сільському господарстві. Він забезпечує низку екологічних, агрономічних та економічних переваг, таких як покращення мінералізації рослинних решток, рівномірне та ефективне використання мінеральних добрив, зниження витрат на обробіток і підготовку ґрунту до сівби, контроль бур'янів і ефективнішу боротьбу з ними.

Одним з головних викликів у забезпеченні рівномірного розподілу подрібненої маси є технологічні обмеження. Сучасні комбайни повинні бути оснащені не лише спеціалізованими половорозкидачами та розподільниками соломи, але й системами автоматизації, які враховують напрямок вітру, положення комбайна на схилі та ширину захоплення жнивarki, щоб досягти цієї мети. Звичайно, що впровадження інноваційних рішень вимагає значних інвестицій. Проте, ці витрати окупаються за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів та виконання послідуочих технологічних операцій.

Кобзар Д.О., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доцент, СНАУ

ВИДИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Зношування деталей сільськогосподарських машин — одна з ключових причин зниження їх ефективності та продуктивності. Машини в аграрному секторі працюють в умовах підвищеного навантаження, що призводить до поступового руйнування їх компонентів. Це, своєю чергою, викликає збої в роботі, збільшує витрати на ремонт та технічне обслуговування, а також може стати причиною аварійних ситуацій. Вивчення процесів зношування є важливим завданням для підвищення надійності та довговічності техніки, зменшення витрат на експлуатацію та забезпечення стабільності сільськогосподарського виробництва [1].

Процес зношування деталей сільськогосподарських машин може бути поділений на кілька основних видів, залежно від причини виникнення та характеру впливу.

Абразивне зношування виникає через механічний контакт деталей з абразивними части-

нками (грунт, пил, пісок). Це призводить до стирання поверхні деталей, особливо у таких вузлах, як підшипники, вали, зубчасті колеса [2].

Адгезійне зношування виникає внаслідок злипання контактуючих поверхонь, коли молекули одного матеріалу переходять на поверхню іншого. Це часто трапляється в умовах недостатньої змащувальної плівки, що може спричинити задири та мікросхоплювання [3].

Утомне зношування характеризується поступовим утворенням мікротріщин під дією повторюваних навантажень. Це призводить до втоми матеріалу та його руйнування, що часто трапляється у рухомих елементах, таких як вали чи важелі [4].

Корозійне зношування виникає внаслідок хімічної реакції деталей з агресивними середовищами (добрива, хімікати). Це особливо актуально для обприскувачів, розкидачів добрив, де контакт з хімічними речовинами відбувається постійно [5].

Ерозійне зношування є наслідком ударної дії твердих частинок ґрунту або кавітаційних процесів. Це зношування характерне для лопатей насосів, лемешів плугів та інших деталей, що контактують з потоком рідини чи ґрунтом [6].

Термомеханічне зношування: окислення при високих температурах, перегрів поверхонь тертя.

Хімічне зношування виникає через реакцію матеріалу з хімічними речовинами, які не обов'язково є агресивними. Наприклад, масла або мастила можуть містити присадки, які при певних умовах здатні вступати в реакцію з металом. Це може призвести до утворення оксидних або сульфідних плівок, які змінюють характеристики поверхні [7].

Кавітаційне зношування зумовлене дією кавітаційних бульбашок, які утворюються у рідині при зміні тиску. Вибухи цих бульбашок біля поверхні деталі спричиняють мікроудари, що руйнують поверхню. Кавітаційне зношування часто зустрічається у насосах, турбінах та лопатях суднових гвинтів [8].

Дослідження процесів зношування сільськогосподарської техніки є надзвичайно важливим з кількох причин:

3. Підвищення продуктивності: мінімізація простоїв техніки через поломки та зниження зносостійкості дозволить зменшити втрати врожаю [9].
4. Зменшення витрат на ремонт: прогнозування та своєчасне попередження зношування знижують витрати на ремонт і обслуговування техніки [9].
5. Підвищення безпеки: зношування може призводити до несправностей, які несуть ризик для працівників. Контроль і моніторинг стану деталей підвищують рівень безпеки на виробництві.
6. Екологічні аспекти: зношування та несправності техніки можуть спричинити збільшення викидів в атмосферу через неефективну роботу двигунів, а також забруднення ґрунтів через витік технічних рідин.

Таким чином, вивчення питання зношування деталей сільськогосподарських машин є важливим кроком до підвищення надійності техніки, зменшення витрат на її експлуатацію та покращення економічної ефективності сільського господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Іванов І. І. Технічна експлуатація сільськогосподарських машин. — Київ: Агронаука, 2020.
2. Мельник О. А. Абразивне зношування сільськогосподарських машин. — Журнал "Техніка і технології", №3, 2022.
3. Жуков В. І. Адгезійне зношування та його вплив на роботу машин. — Вісник аграрної науки, №7, 2020.
4. Корнійчук Ю. М. Корозійне зношування в аграрному секторі. — Вінниця: ВНАУ, 2021.
5. Федоренко Л. П. Втомне зношування: діагностика та профілактика. — Дніпро: ДНУ, 2018.
6. Савченко Н. В. Ерозійне зношування та шляхи його зменшення. — Полтава: ПДАУ, 2022.
7. Смирнов А. І. Хімічне зношування металів у мастильних середовищах. — Київ: Технічна

книга, 2019.

8. Жуков С. А. Основи кавітаційного зношування та захисту деталей. — Одеса: Наукова думка, 2021.
9. Бондаренко Г. І. Підвищення ефективності сільськогосподарських машин. — Київ: Наукова думка, 2020.

Котляревський І.В. аспірант, Андрієнко О.В. студент, Рябка Д.О. студент, Харченко Ф.М., доцент, СНАУ

ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ

Основними причинами, що викликають руйнування та травмування зерна, є механічні впливи робочих органів машин, а також знарядь для післязбиральної обробки насіння, їх сушіння та транспортування. При цьому травмування буде тим більшим, чим більше буде швидкість переміщення насіння. На травмування зерна під час збирання та післязбиральної обробки впливають такі фактори: досконалість конструкції збиральних машин, режими роботи машин та їх робочих органів, терміни та способи збирання, фізико-механічні властивості зерна в момент обмолоту та очищення на очисних машинах. У момент обмолоту суттєвий вплив на якість насіння має вологість зерна, яка залежить від погодних умов у момент збирання та термінів збирання.

Найчастіше активні робочі органи очисних машин деформують зерна без пошкодження поверхневих шарів зерновок. Коли навантаження знято із зернівки, відбувається відновлення її розмірів за рахунок пружних властивостей і зовні здається неушкодженою, проте внутрішні тканини у своїй травмовані. Посівні якості насіння знижуються не тільки від наявності видимих травм, а й від пошкодження внутрішніх тканин при їх деформації, на які суттєвий вплив буде надавати вологість зерна.

Зерно, що надходить на обробку, може мати 22,3% зовнішніх пошкоджень, а після очищення, сортування та сушіння – до 55,2% пошкоджень. Враховуючи те, що більше 10% травмованого насіння потрапляє у відходи, загальна кількість травмованих зерен потоковою лінією може становити до 43%. Від цієї кількості понад 50% пошкоджень припадає на транспортні операції, при цьому на частку самопливних труб припадає понад 30% і близько 20% на частку технологічного обладнання.

Дослідженнями встановлено, що матеріал, оброблений на одній насіннеочисній машині або на потокової очисної лінії, у своєму складі може мати від 1 до 92% травмованих зерен. Великий розкид та високий рівень травмування зерна при післязбиральній обробці обумовлений наявністю великої кількості як зовнішніх, так і внутрішніх факторів.

Тому для вдосконалення технологічного процесу обробки насіннєвого матеріалу шляхом зниження його травмування насамперед необхідно виявити ті машини та ті робочі органи машин, які завдають зерну найбільшого пошкодження.

У момент збирання та післязбиральної обробки зерна отримують різні види травм, що по-різному впливають на посівні якості насіння. Дослідження під мікроскопом зразків насіння пшениці показують, що найчастіше зустрічаються такі види пошкоджень: внутрішні тріщини ендосперму, тріщини та зриви оболонки, пошкодження зародка аж до його повної втрати, ушкодження ендосперму.

У середньому в зібраному зерновому матеріалі міститься: - 0,92% - зерна з вибитим зародком, - 1,64% – з пошкодженим зародком, - 8,44% - з пошкодженою оболонкою зародка, - 14,3% – з пошкодженою оболонкою зародка та ендосперму, - 1,1% – з пошкодженим ендоспермом, - 29,9% - з пошкодженою оболонкою ендосперму, - 10,1 % – подрібненого зерна, яке не може використовуватись для насіннєвих цілей, - 34,4% - непошкодженого.

Посівні якості насіння з різними видами мікротравм представлені у табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Лабораторна схожість насіння за видами травм

Вид травм	Лабораторна схожість насіння, %
Пошкоджено зародок	50,8
Пошкоджено ендосперм	60,6
Пошкоджено оболонку зародка	85,6
Пошкоджено оболонку зародка та ендосперму	83,4
Пошкоджено оболонку ендосперму	94,4
Без пошкоджень	99,0

З таблиці видно, що висока лабораторна схожість є у неушкодженого насіння, що дорівнює 99% і відповідає I класу посівні кондиції. Інші види травм знижують суттєво лабораторну схожість насіння. Найнижча схожість у насіння з пошкодженим зародком (50,8%) та ендоспермом (60,6%).

У процесі післязбиральної обробки матеріалу необхідно мінімізувати перепустки через зерноочисні машини, т.к. кожен наступний пропуск через машину призводить до підвищення травмування зерна на 2-3%.

Budyak O.V., Gerasimenko V.M., Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

METHODS OF COLLECTING AND PROCESSING STATIC DATA ON THE RELIABILITY OF SYSTEMS OF NEW AND REPAIRED DIESEL ENGINES

The first stage— systematization of failures by aggregates, nodes, details depending on their nature. The results of systematization are drawn up in the form of tables. Such data processing allows to identify details with characteristic and most frequently repeated failures or so-called details that limit reliability. The identification of such details is necessary for the development and implementation of priority measures to increase the reliability of cars. Depending on the goals of the research, details are identified that limit individual properties that make up the reliability of the car (failure, durability, maintainability) or reliability in general. To identify parts that limit the car's failure-free operation, the indicator of the number of failures related to these parts is used; for details that limit durability, the gamma percentage resource indicator; for parts that limit maintainability, the indicator of the labor intensity of work to eliminate failures, and for parts that limit reliability, the indicator of total costs, including the cost of spare parts and labor costs for eliminating failures. Various methods are used to determine the limiting parts: limiting the value of the indicator (the limiting parts are the parts that account for at least 50% of failures and at least 70% of costs); analytical method (detection of the analytical function of the change in the indicator and finding its extremum); graphical method. Detection of details that limit durability is carried out by the method of limiting the value of the gamma-percentage resource. At the same time, the value of gamma percentages is adopted depending on the degree of responsibility of the parts from the point of view of ensuring road traffic safety: for parts affecting traffic safety, $\gamma=0.95$ is adopted, and for other parts, $\gamma = 0.8 - 0.9$. A part is considered life-limiting if its gamma-percentage life is below the unit's normative life before overhaul, and if not, then the part is not life-limiting.

The second stage— determination of failure-free indicators: probability of failure-free operation, earnings before failure, failure flow parameter, earnings per failure. These indicators are determined for all units and the car as a whole. Experimental values of the distribution of earnings before failure, products are determined from the information card as the minimum values of the car's mileage before the appearance of the first failures for each of the parts related to this product. The obtained values of earnings before failure are ranked, a statistical series is compiled, which is approximated by the corresponding theoretical distribution and the average values of earnings before failure are found. After determining the step and number of intervals of the series, experimental data are grouped (ranked) and the series is constructed in the form of a polygon (for discrete values) or

a histogram (for continuous). When approximating an experimental distribution by a theoretical one, a hypothesis is put forward that the studied distribution, for example, the yield to failure, obeys some known law (normal, exponential, etc.), which is called theoretical. In practice, the hypothesis about the type of theoretical distribution is chosen based on the appearance of the graph of the statistical series (for example, if from the point with the highest frequency of the characteristic in question there is a symmetrical decrease in frequency to the left and right, then it can be assumed that this statistical distribution obeys the normal law) or using probability paper and other methods. When processing data manually, the most acceptable method is the use of probability paper. The values of the accumulated frequencies w are plotted on the ordinate axis of the selected probability paper, and the values of the investigated parameter (earnings per failure, resource, etc.) or the values of the natural logarithms of the parameter for the Weibull and lognormal distribution laws are plotted on the abscissa axis for normal and exponential distribution. If the selected type of probability paper corresponds to the distribution law of the studied parameter, the dots lie with some scatter on a straight line. Checking the correspondence of the selected theoretical distribution with the empirical one is carried out according to the criteria of Pearson, Kolmogorov, Romanovsky, and others. After testing the hypothesis about the expected distribution law, the parameters and other characteristics of the distribution are determined.

Журбенко В.А., здобувач вищої освіти, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ КАРДАННИХ ПЕРЕДАЧ ЕНЕРГОНАСИЧЕНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Відомо, що основними формуючими факторами майбутнього врожаю є: підготовка ґрунту, строки сівби, достатня кількість поживних речовин, посів насіння (строки та норма), боротьба з бур'янами та шкідниками, насіннєвий матеріал тощо (рис. 1.1).

Основні тенденції удосконалення КП направлені на зниження нерівномірності розподілу навантаження ПВ, більш повне використання ресурсу ПУ і підвищення пристосованості КШ до заходів ТОР.

Результатом нерівномірності розподілу навантаження в ПУ є виникнення явища перекосу їх елементів, що вагомо знижує ресурс КШ.

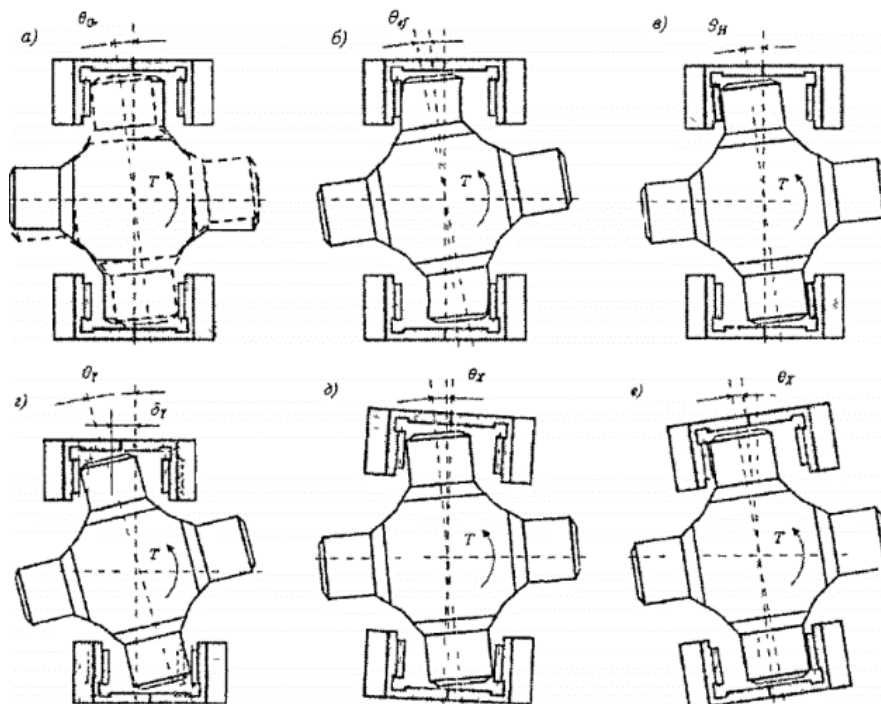


Рисунок 1.1 – Графічна ілюстрація перекосу елементів ПВ КШ

Для визначення прогину проушин карданної вилки, який визначає кут перекосу осі стакана приймаємо розрахункову схему бруса змінної жорсткості, навантаженого радіальною силою.

Розрахунок виконуємо на прикладі КШ VII типорозміру з підшипниками №804707K4C10 для стендового і експлуатаційного режимів навантаження ПВ, які розташовані в двох вилках – серійній і досліджуваний.

Найбільший вплив на загальний кут перекосу елементів ПВ завдають деформація кручення проушин вилок і радіальний зазор в ПВ. Кут перекосу осей ПВ опитної вилки в порівнянні з серійною зменшується в 5,0... 7,4 рази.

За прийнятими вихідними даними отримуємо 1) для серійної вилки при експлуатаційному режимі 1,39 мм, при стендовому – 1,81 мм, 2) для опитної вилки при експлуатаційному режимі навантаження – 10,3 мм, при стендовому – 9,04 мм. Отже, динамічна вантажопідйомність ПУ з радіальним зазором залежить від параметра довжини. В цьому випадку динамічна вантажопідйомність опитних ПУ в 2,3...17 разів більше серійних ПУ. Доведення величини динамічної вантажопідйомності ПУ до потенціальної можливо при реалізації повного контакту.

Для знешкодження перекосу в ПУ шляхом реалізації контакту їх елементів, запропонований КШ (перший варіант, рис. 1.2), який має вилки 1, 2 і хрестовину 3, вилки 1 і 2 мають фланці 4 і 5, до яких через гайки 6 закріплюються проушини 7 і 8, кожен шип 9 хрестовини 3 встановлений в проушинах 7 і 8 шляхом підшипника з роликами 10 в стакані 11. Наявність осі повороту проушини вилки забезпечує більш рівномірний розподіл навантаження в ПУ.

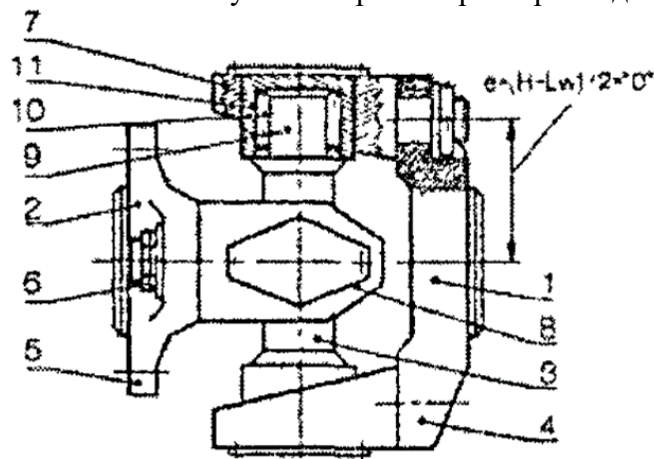


Рисунок 1.2 – Схема КШ (перший варіант)

З метою підвищення ремонтоздатності запропонований КШ (другий варіант, рис. 1.3), який має вилки 1 і 2, хрестовину 6 і голчаті підшипники 5, проушини 3 і 4 вилок 1 і 2 виконані розбірними, а їх пустоти в зрізі площиною, перпендикулярній осі отворів, мають форму випуклого правильного багатокутника з парним числом сторін, зовнішня поверхня стакана з'єднана з полостями проушин. Наявність розбірних проушин дозволяє підвищити довговічність КШ за рахунок повороту підшипника відносно осі шипа на кут, який виражається формою пустоти проушин, без порушення ПВ. Це дозволяє при наробітку провести повну заміну робочих поверхонь ПУ шляхом повороту хрестовини в зборі відносно її центру на 90° без розбирання.

З метою підвищення надійності КП заходами ТОР запропонований спосіб заміни робочих поверхонь з'єднань «шип хрестовини – голчатий підшипник». Спосіб включає розбірку, очищення, миття і заправку мастилом ПУ, встановлення хрестовини з поворотом 90° по осі її обертання відносно вилок, а також поворот кожного голчатого підшипника на 180° відносно шипа хрестовини. Поворот вищезгаданих елементів ПУ виконують при наробітку 0,8...0,9 від розрахункової, перед цим для встановлення радіального зазору в з'єднаннях КШ виконують установку зношеної частини робочих поверхонь ПУ до номінального розміру (рис. 1.4),

будь яким способом нанесення шару металу. Відновлення тільки зношеної частини робочої поверхні елементів призводить до зниження затрат праці і матеріальних ресурсів.

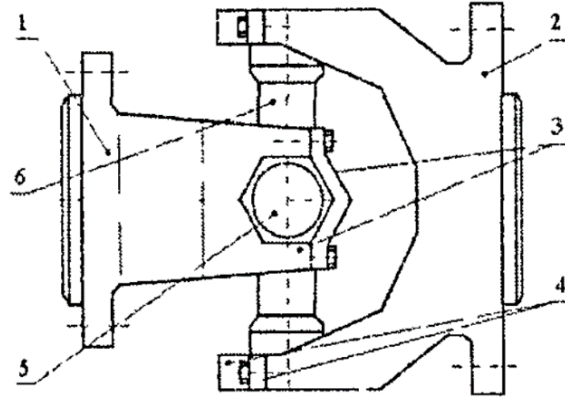


Рисунок 1.3 – Схема КШ (другий варіант)

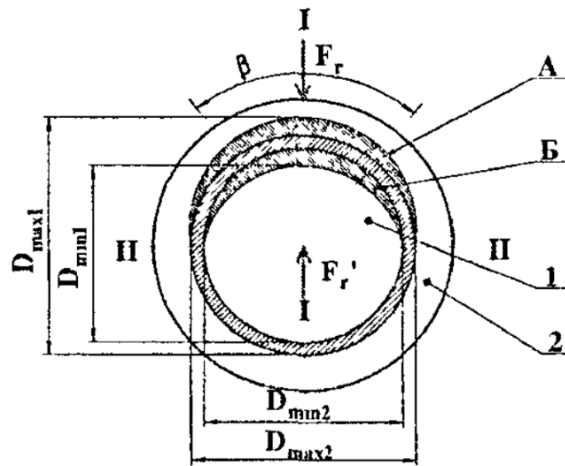


Рисунок 1.4 – Схема зношування ПУ

З метою підвищення ефективності заходів ТОР запропонований КШ (рис. 1.5) і спосіб його ТО. Втулка шипа хрестовини КШ виконана у вигляді стакана і встановлена основою вгору, при цьому в основі корпусу підшипника і втулки виконані центральні співвісні отвори у вигляді правильного випуклого багатокутника.

Спосіб ТО КШ включає часткову розбірку КШ, заміну зношених поверхонь на не зношені, які проводять диференційовано для ПУ шляхом повороту підшипника і втулки шляхом співвісних отворів в їх основах.

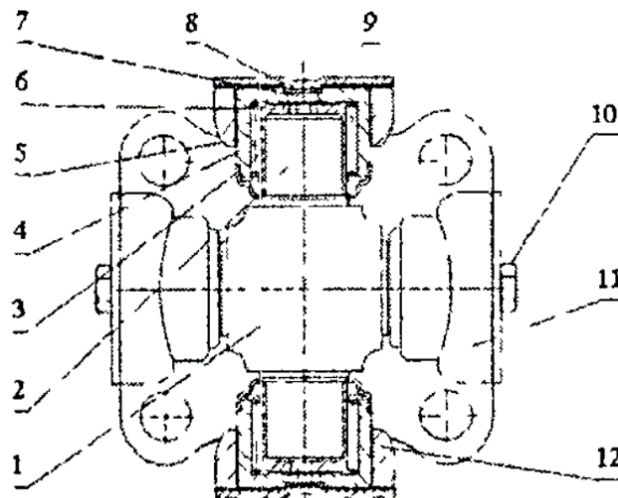


Рисунок 1.5 – Схема КШ

При підборі посадок максимальний момент повороту втулки приймаємо не більше 50 Нм, тоді для діаметра з'єднання 18,5...20,0 мм максимальний натяг повинен бути не більше 26 мкм.

В результаті розрахунків на прикладі КШ з підшипниками встановлено, що для діаметра з'єднання 18,05...20,00 мм при товщині втулки 1,00...1,75 мм і натягу 0...26 мкм зусилля на-пресування складає 900...1200 Н, момент повороту втулки – 45...50 Нм, а збільшення її діаметру після напрусування – 0,84...12 мкм. Перевірка стабільності деталей показує, що при даних відношеннях розмірів деталей з'єднання «шип хрестовини – втулка», максимальний натяг, отриманий із вимоги надійності втулки, приймаємо в якості кінцевого.

Заплюсвічка А.В., студент, Андрієнко О.В., студент, Рябка Д.О., студент, Харченко Ф.М. доцент, СНАУ

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПІСЛЯ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРУ

Механічні ушкодження призводять до травмування зародків насіння та зменшують запаси поживних речовин в ендоспермі. Також травми призводять до проникнення мікроорганізмів із ґрунту всередину насіння, цим пошкоджуючи їх тканини. Через це приблизно половина травмованого насіння гине в полі, а з іншої половини висіяного насіння розвиваються ослаблені рослини. Зріджені посіви призводять до низької врожайності, а також наявність у посівному матеріалі пшениці 10 % травмованого насіння спричиняє зниження врожаю більш ніж на 1 ц/га. Якщо у посівному матеріалі знаходиться більше половини пошкодженого насіння, то схожість знижується нижче 90%, і тоді доводиться дорогий насіннєвий матеріал застосовувати для продовольчих цілей.

Для того, щоб знизити пошкодження насіння при збиранні, транспортуванні, очищенні та сушінні необхідно: під час збирання застосовувати м'які режими обмолоту; при транспортуванні самопливом підтримувати заповнення зернопроводів щонайменше 60 %, т.к. вільне падіння призводить до сильних ударів насіння. Також потрібно мати обладнання так, щоб забезпечити мінімальну висоту підйомів і падінь насіння. На всьому шляху руху насіння необхідно місця вигинів та поворотів покрити листовою гумою. Обов'язково усунути гострі задирки, виступи та зайві переміщення.

Високоякісне насіння можна отримати при збиранні та післязбиральної обробки в тому випадку, якщо вологість зерна буде не понад 22%. У такому разі механічні дії знарядь машин не наносять суттєві пошкодження матеріалу та не призводять до зниження посівних якостей насіння.

Встановлено, що скребковий транспортер завдовжки 2,3 м за швидкості ланцюга 1,15 м/с ушкоджує насіння за одну перепустку на 1,5 %. При збільшенні перепусток через такий транспортер призведе до приросту пошкоджень насіння на 0,5%.

Результати пошкодження зерна шнековим транспортером залежно від продуктивності та частоти обертання шнека представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Травмування зерна після шнеку

Продуктивність, т/год	Частота обертання шнека, хв ⁻¹				
	110	170	230	290	350
	Пошкодження зерна, %				
1,8	17,3	14,2	8,6	9,4	14,4
2,3	10,5	13,0	7,2	7,0	11,5
2,8	6,8	11,8	5,9	6,9	8,6
3,3	4,6	10,0	5,0	7,3	5,6
3,8	3,4	7,7	8,2	8,2	2,3

Наведені дані показують, що травмування зерна зменшується із збільшенням продуктив-

ності шнека та мінімальне його пошкодження спостерігається при частоті обертання 230 хв^{-1} . При вологості зерна 11,9% зі збільшенням числа перепусток через шнек травмування також збільшується. Зміна вологості з 21,9 до 11,9% за частоти обертання шнека 230 хв^{-1} викликає збільшення дроблення зерна в 2,85 разу. Це пояснюється тим, що сухе зерно більш тендітне. Травмування зерна шнеком зростає і зі збільшенням довжини переміщення. При переміщенні зерна пшениці оптимальна частота обертання шнека становить $155\text{-}280 \text{ хв}^{-1}$, причому менша частота обертання відповідає вологості 12-14% і більша - 17-19%.

Budyak O.V., Gerasimenko V.O., Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF NEW AND REPAIRED ENGINES THE FUEL SUPPLY SYSTEM FAILURES

The influence of various factors on the reliability and problems arising during the operation of auto-tractor engines as a whole has been studied to a fairly large extent. As it follows from foreign and domestic practice, the fuel supply system takes a large share of maintenance and operation costs. There are many works on the study of various operational parameters that reduce the durability of the engine as a system as a whole, various methods and approaches are proposed. But, unfortunately, among these developments, little has been said about the issue of optimizing the reliability parameters of the fuel supply system of the tractor engine.

The reliability of the elements of the fuel supply system of the diesel engine is a key point in maintaining the technical and economic performance of the vehicle as a whole. The influence of various factors, such as pre-sales preparation costs, maintenance costs, repair and diagnostics, have different effects on the reliability of the system.

The fuel supply system includes units and assemblies that ensure fuel supply to the cylinders, its atomization and cleaning from foreign particles. The fuel supply system includes a fuel pump, a regulator pumping the pump, a fuel pump drive, injectors, filters for coarse and fine fuel cleaning, a system for supplying high and low pressure fuel.

The largest number of failures, 137 or 27.3% of the total number of failures without pre-operational preparation, falls on the fuel supply system. Characteristic failures show that a significant part of failures - 84 or 61.3% of the fuel supply system falls on the high-pressure fuel pump. The reliable operation of a diesel engine largely depends on the technical condition of the fuel pump. Its malfunctions lead to loss of power, reduced machine performance, excessive fuel consumption and often engine failure. The presence of water in the fuel leads to corrosion of parts, breakage of springs, and the cessation of fuel supply.

Typical system failures associated with fuel pump malfunctions are jammed plungers (21.2%), damage to regulator parts (1.2%), fuel injection pump malfunctions (1.2%), increased supply unevenness (18, 2%), in the air system (13.9%).

A significant proportion of production failures is 33 or 24.1%. However, these failures are easily overcome, mostly of the I complexity group, associated with leaks and air entering the fuel supply system. The labor intensity of their elimination is small, 22.46 person-hours, which is 8.8% of the total labor intensity of eliminating all failures in this system.

Quantitative assessment of the reliability of the fuel supply system of repaired engines was carried out on 20 overhauled YaMZ-238 engines, up to an average of 1500 engine hours. During this time, 594 engine stops due to failures were recorded. It is established that the engine service life ends before 250 engine hours. Typical failures of the power supply system are failures of pumps, filters, nozzles, and pipes. The earnings for the failure of the system elements obeys the exponential law with a parameter equal to $3.13 \cdot 10^{-3}$ and is 142 motor hours. The failure flow parameter for this period obeys the exponential law and fluctuates within $\omega = 0.48$ failures per hour. The flow of failures on another earnings interval also obeys the exponential law and stabilizes at the level of $15.2 \cdot 10^{-3}$.

The average time to eliminate one failure was 2.18 hours. Analysis of failure-freeness by component showed that the largest number of failures (50.4%) falls on nodes and parts of the power system, the flow parameter of which was $5.82 \cdot 10^{-3}$ failures per hour. The average time to eliminate one failure for this system was 1.08 hours.

The analysis showed that the most vulnerable and often failed system in a diesel engine is the fuel supply system. That is why she was chosen as the subject of research in the work.

Кобзар Д.О., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доцент, СНАУ

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Сільськогосподарська техніка зазнає значного зносу через інтенсивне використання, складні умови експлуатації та постійний контакт із пилом, вологою та агресивними середовищами. Це призводить до швидкого зношування деталей, таких як підшипники, вали, шестерні, що вимагає частого ремонту або відновлення. Однак повна заміна деталей може бути економічно не вигідною, тому підприємства часто обирають відновлення, яке дозволяє знизити витрати та збільшити строк служби обладнання [1]. Технології відновлення деталей залежать від типу пошкоджень, матеріалу деталі, її функцій та вимог до точності.

Наплавлення є одним із найпоширеніших методів відновлення, коли на зношену поверхню деталі наноситься шар металу за допомогою зварювання або наплавлювальних електродів. Цей метод застосовується для деталей, що піддаються інтенсивному зношуванню, таких як зубчасті колеса, валки і різальні інструменти. Наплавлення дозволяє не тільки відновити розміри, але й підвищити зносостійкість деталі [2].

Гальванічне покриття використовується для відновлення деталей шляхом нанесення на поверхню металевих покриттів (нікель, хром, мідь) методом електролізу. Це покриття підвищує корозійну стійкість і зносостійкість деталей, а також забезпечує їх захист від механічних впливів. Метод часто застосовується для відновлення поршневих кілець, валів та інших компонентів, що працюють в агресивному середовищі [3].

Полімерні матеріали (епоксидні смоли, поліуретани) використовуються для відновлення деталей, що працюють в умовах низьких механічних навантажень. Полімерні покриття наносяться на пошкоджені ділянки, забезпечуючи захист від корозії та відновлення геометрії деталі. Метод підходить для відновлення корпусних деталей, прокладок, ущільнень [4].

Метод пластичного деформування (ротаційного наклепування) полягає у зміцненні поверхні деталі за допомогою пластичної деформації. В результаті підвищується твердість поверхні, що знижує її зношуваність. Цей метод підходить для відновлення робочих поверхонь валів, підшипників та шестерень [5].

Метод термічного напилення полягає в нанесенні тонкого шару матеріалу на поверхню деталі шляхом розпилення порошку або дроту під високою температурою. Термічне напилення застосовується для відновлення циліндричних поверхонь, таких як циліндри двигунів, вали та різьбові з'єднання. Метод забезпечує високу адгезію покриття до основного металу та покращує його зносостійкість [6].

Індукційне гартування використовується для відновлення та зміцнення робочих поверхонь деталей. Метод полягає в нагріванні поверхні деталі індукційними струмами, після чого відбувається її швидке охолодження. Це підвищує твердість і зносостійкість поверхні. Метод часто використовується для відновлення валів, підшипників і шестерень [7].

Кріогенна обробка — це метод, при якому деталі охолоджуються до дуже низьких температур (до -196°C) з метою зняття залишкових напружень і підвищення зносостійкості. Використовується для відновлення високоточних деталей, які піддаються високим механічним навантаженням, наприклад, різальних інструментів або шестерень [8].

В останні роки для підвищення ефективності відновлювальних робіт активно використовуються нові технології, такі як лазерне наплавлення, при якому шар матеріалу наноситься на поверхню за допомогою лазерного променя. Це дозволяє досягти високої точності і міні-

мальних деформацій деталі. Лазерне наплавлення підходить для відновлення складних форм і деталей з високими вимогами до якості поверхні. Перевага цього методу полягає в можливості локального відновлення пошкоджених поверхонь та відновлення деталей із значними пошкодженнями, що неможливо виконати традиційними методами [9, 10].

В результаті впровадження сучасних технологій відновлення деталей сільськогосподарської техніки можна досягти зниження витрат на обслуговування та підвищення ефективності роботи агропромислових підприємств. Відновлення деталей не лише економічно вигідне, але й сприяє продовженню строку служби обладнання, забезпечуючи більш стійке сільське господарство. Потреба у подальших дослідженнях технологій відновлення зумовлена постійним розвитком матеріалів та технологій, які дозволяють досягати кращих результатів відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Боднарчук, О. "Основи відношених деталей". Аграрна наука, 2020.
2. Горб, М. "Наплавка як метод відновлення деталей". Техніка і технології, 2021.
3. Коваленко В. П. Гальванічні покриття: технології та застосування. — Одеса: Електрохімія, 2021.
4. Іванов, В. "Застосування полімерних матеріалів у ремонті техніки". Промислова хімія, 2019.
5. Бондаренко О. М. Пластичне деформування металів. — Полтава: Політехніка, 2018.
6. Савченко Н. В. Термічне напилення: сучасні методи. — Львів: ЛНТУ, 2022.
7. Жуков С. А. Індукційне гартування поверхонь. — Одеса: Теплотехніка, 2019.
8. Федоренко Л. П. Кріогенна обробка: технології та застосування. — Харків: Техносфера, 2021.
9. Сидоренко, Л. "Лазерне наплавлення в аграрній техніці". Машинобудування, 2022.
10. Ткаченко М. С. Лазерне наплавлення в відновленні деталей. — Дніпро: Лазерні технології, 2020.

УДК.631

Голець С.Є., здобувач ВО «Бакалавр», Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ПОСІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Сівба – це одна з найважливіших технологічних операцій. Від якості посівів, буде залежати дуже багато в майбутньому під час врожаю. При допущенні помилок під час сівби, буде дуже важко все виправити, а в окремих випадках не можливо. Так що до посіву озимих зернових культур, потрібно підходити відповідально.

В паршу чергу, потрібно прибрати попередню культуру: підготувати комбайн до збору, зменшити обсяг втрати насіння і падалішніх сходів попередніх культур. Так же потрібно має бути гарно налаштована січка в комбайна, щоб зменшити рештки попередньої культури і рівномірно все розподілити. Наприклад якщо брати жито, то це та культура яка може витримати повторний висів. Так що в цьому випадку буде дуже багато залежати від розподілення і подрібнення соломи, на якість посіву і так само на врожайність в наступному році. Після прибирання попередньої культури, має пройти підготовка ґрунту до посіву озимої рослини, але це в тому випадку якщо не робиться посівний комплекс. Потрібно підготувати ґрунту рівномірно на гектар, щоб мати рівномірні сходи рослин і мати гарну схожість на всій площі поля.

Для гібридного жита і ячменю мінімальна глибина посіву буде складати 2-3 см, коли в той же час наприклад для озимої пшениці ця ж глибина вже буде становити від 3-4 см. Дуже важливу роль також відіграє і вологість ґрунту. Бо якщо ґрунту буде мати достатню вологу, то посів рослин можна заглибити до 5 см, але не більше. От якщо взяти наприклад гібридне

жито, то максимальна глибина його висіву може складати максимум 4 см. В той час якщо ж збільшити глибину посіву, більше ніж рекомендовано, то ми зустрінемося з такою проблемою як затримка розвитку і кущування рослини, а це знизить врожайність і схожість наших посівів. Це може відіграти критичну роль під час пізнього висіву культури.

Отже давайте поговоримо про одну із самих основних культур в нашій країні Україні, це буде озима пшениця яка є однією з найбільш вживанішою культурою в нашій країні, яка уступає місце по посівам тільки кукурудзі, але ця культура має дуже високе значення в харчовій промисловості. При цьому, ця культура є дуже гарною культурою попередником, з якої виготовляють не тільки борошно і корми для тварин, з пшениці також виготовляють спирти, медичну сировину, крохмал і так же є в багатьох харчових добавках. Також після молотіння пшениця також приносить користь своєю соломою, її багато де використовують, наприклад на підстилку для тварин, чи корм для тварин, також використовують як сухе паливо для сушки зерна чи опалення громадських установ, в більш давні часи використовували навіть для дахів будинків і так далі.

Якщо взяти офіційну статистику Держстату, по площі посівів озимих зернових культур за 2019 рік, то ми побачимо що посіви даних культур склали 5,9 млн га, з яких самої пшениці посіяли цілих 5 млн гектарів, майже всю площу яка була засіяна озимими зерновими рослинами які йшли на зерно. Кожного року Україна збирає мільйони тон зерна пшениці, вона є однією із основних країн за експортом озимої пшениці не тільки в Європі, але в цілому світі, але в той же час ми маємо не дуже високу врожайність по всій країні, приблизно 3,7-4,4 т/га. Основною причиною по якій є така врожайність, не тільки через кліматичні умови, а й через часто допущені помилки самими аграріями при сівбі і догляданні при сходах і вирощуваннях рослини. Напевно через це в народі так і говорять: «Як посієш так й пожнеш». Фахівці які займаються дослідженням і вероцненням пшениці говорять, що основними помилками при висіву озимої пшениці є пізні строки висіву, чи пізній період підготовки і висівання, ну або ж дуже густо чи рідко висіяна культура, такі помилки призводять до зменшення врожайності від 30% до майже 50%, в рідких випадках може призвести і до повної загибелі культури під час зимовки. А як правильно посіяти і як гарно зберегти сходи пшениці під час зимовки, зараз я вам розповім. Спочатку потрібно розібратися яку культуру краще вибрати за попередника. Але в Україні є така проблема як коротка сівозміна. Наприклад в одному господарстві можуть практикувати 4 річну сівозміну, і в деяких 2 річна сівозміна (пшениця-кукурудза, може навіть бути). Одні із небагатьох господарств в нашій країні витримують потрібну оборотну систему культур 7-9 разів. І однією з причин чому озиму пшеницю обирають як найкращим попередником для більшості культур, так це те що вона є найбільш стабільною, але в той же час пшениця до попередника є більш вимоглива і підібрати його більш важко.

Вчені радять що до сівозмін озимої пшениці, має бути так, що її на те ж поле можна посіяти лише через два роки. В іншому ж випадку, ми будемо мати зниження врожайності під час зміни культури в нашому циклові, а насиченням сівозміни озимою пшеницею повинно скласти не більше 30%.

Основними вимогами до попередніх культур під час сіння пшениці буде: Раннє збирання культури, це є потрібним через те, що для посіву пшениці ґрунт готують до посіву рано. Тому пізні культури кукурудзи, пізніх соняшників чи пізньої стиглості сої дуже скорочують терміни підготовки ґрунту і посіву і дають дуже короткі терміни для посіву. Ще одним із не мало важливих факторів буде вологість ґрунту, адже ґрунту має бути з достатньою вологістю як я говорив раніше, щоб пшениця краще проростала і швидше розвивалася. Але через кліматичні умови в нашій країні, здебільшого на більшості території нашої Держави ми будемо спостерігати засуху і тут наші аграрії обирають для себе шляхи самі, або сіють попередника який накопичить вологу в ґрунті, ну або ж будуть чекати сезонних дощів. Якщо обирати перший варіант із попередниками які накопичують вологу, то це будуть ідеальні рослини, такі як силосна кукурудза, злакові трави на зелений корм і так далі. Але якщо взяти такі культури як соя і кукурудза на зерно, то вони дуже висушать землю перед посівом і ми можемо зустрітися з такою проблемою як поганий процент схожості. Ще ми можемо зустрітися з пробле-

мою падалиці і буряну після посівів, що може принести нам чи мало проблем. А все це через те, що перед тим як посіяти пшеницю, у наших фермерів є дуже мало часу на те щоб якось боротися із бурянами, а падалиця так взагалі дасть про себе знати вже під кінець весни. А все це через те, що ґрунт під пшеницю обробляється не дуже глибоко через те, що корнева система пшениці буде знаходитися майже зверху і через це ми будемо мати насіння падалишньої культури і всходи бурянів і це буде знижувати якість зерна.

Ще однією проблемою під час недотримання сівозмін ми будемо мати безліч хвороб рослин, таких як гнієння корневої системи, сажкові гриби та багато інших захворювань рослини, які будуть поширюватися полями. Тож якщо ви думаєте посіяти колоскову рослину, по колосковій, ви маєте розуміти, що у вас значно підвищаться витрати на лікування рослини і захисту від її хвороб. І навіть якщо ви обробите землю перед посівом і будете думати що ніяких хвороб не буде і можна сіяти колоскову культуру по колосковій, то вид уже помиляється, бо різного виду шкідники також накопичуються як у ґрунті, так само і в лісосмугах які межують з вашим полем.

Так що, найкращими попередніми культурами під посів озимої пшениці будуть, бобові культури, але як ми уже зясували що це буде не соя і так само бобові трави. Гарними попередниками ми можемо вважати ріпак озимий, овочі, кукурудза на силос, гречка і інші. В крайніх випадках можна посіяти після сої і так само кукурудзи і соняшника ранніх сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Степанушко Л. Рекомендовано оптимальну глибину загортання насіння для доброго розкущення пшениці [Електронний ресурс] / Л. Степанушко // сайт (журнал): AgroTimes.ua. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrotimes.ua/agronomiya/yaka-optymalnaglybyna-zagortannya-nasinnya-dlya-dobrogo-rozkushheniya-pshenyczi/>.
2. Лихочвор В. Глибина для пшениці [Електронний ресурс] / В. Лихочвор // Агробізнес Сьогодні. Агрономія. Механізація АПК.. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/148-hlybyna-dlia-pshenytsi.html>.
3. Сирота М. Посівна озимої пшениці [Електронний ресурс] / М. Сирота // KURKUL.COM. Онлайн-асистент фермера. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://kurkul.com/spetsproekty/614-posivna-ozimoyi-pshenitsi>.
4. Давидюк І. Сівба озимих зернових культур: як подбати про майбутній врожай [Електронний ресурс] / І. Давидюк // «Агроном» - журнал про сучасне вирощування сільськогосподарських культур.. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/sivba-ozymyh-zernovyh-kultur-yak-podbaty-pro-majbutnij-vrozhaj/>.
5. Мащенко Ю. Весняна сівба зернових [Електронний ресурс] / Ю. Мащенко, О. Гайденко // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16871-vesniana-sivba-zernovykh.html>.
6. Сівба озимої пшениці у пізні строки: варто чи ні? [Електронний ресурс] // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/blog/1072-sivba-ozimoyi-pshenitsi-u-pizni-stroki-var-to-chi-ni>.

УДК.631

Ліфінцев В.В., магістр, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна

ОГЛЯД АГРЕГАТИВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Світовий досвід з обробітку ґрунту вкотре вказує, що серед головних агротехнічних заходів, які є запорукою отримання високого врожаю, ключову роль відіграє передпосівний обробіток ґрунту. Якісне виконання даної операції створює оптимальні умови для біологічних, хімічних і фізичних процесів, які в рази збільшують ефективність усіх інших заходів,

що проводяться у процесі вирощування культур [1].

В джерелі 2 описана стратегія доведення ґрунту до посівних кондицій навесні полягає у здійсненні більшості робіт у якомога ранні строки з переважним використанням широкозахватних, особливо комбінованих агрегатів Kompaktomat (Farmet) (рис.1), Alligator (Ropa), Swifter (Bednar), Korund, System-Kompaktor (Lemken) та ін.), які поєднують технологічні операції розпушування, вирівнювання та ущільнення ґрунту і забезпечують разом із високою якістю та продуктивністю ефективне збереження вологи, проведення сівби в оптимальні строки, а також істотну ресурсощадність (праця, енергія, паливно-мастильні матеріали). поверхню під час проростання (бобові, гречка, соняшник), здебільшого потребують зовсім незначного ущільнення ґрунту. Натомість за вирощування дрібнонасінних культур до чи після посіву коткування є невід'ємним агрозаходом [2].



Рис.1. Агрегат для передпосівного обробітку ґрунту Kompaktomat [3]

Даний агрегат Kompaktomat модельний ряд (K250 N; K300 N; K400 NS; K500 NS та K600 NS) – має можливість працювати на глибині обробітку до 100 мм при ширині від 2,5 метрів до 6 м; в залежності від виду стійок (рис. 2) має можливість встановлення їх від 11 до 59 штук. Продуктивність такого агрегату становить від 2 га/зм до 7,2 га/зм, при робочій швидкості 10...14 км/год.



Рис. 2. Секції агрегату [3]

Агрегат під час проходження виконує наступні операції: після проходження він розпушує сліди від рушіїв трактора (поз. 1, рис. 1); робочі органи (поз. 2, рис. 1) роблять вирівнювання ґрунту, першочергова операція, яка дозволяє наступним робочим органам розпушувати верхній шар ґрунту; залишені після попередніх робочих органів грудочки подрібнюються при допомозі котка п. 3; основне підготування посівного ложа відбувається за допомогою лап (стрілчасті або долотоподібні), вони (поз. 4 та 5) розпушують ґрунт та підрізають бур'ян; для підняття вологи по капілярах ґрунту використовуються робочі органи 6, при допомозі котків які є фінальними для утворення передпосівного ложа. Дана операція добре себе зарекомендувала в ре-

гіонах де мало води. Фінальний робочий орган поз. 7, рис. 1 вирівнює ґрунт тим самим надає поверхні ґрунту ідеальний стан для виконання наступної операції посів.

Отже передпосівні агрегати Komraktomat - це чудове вирівнювання поверхні, подрібнення грудок і утворення оптимально ущільненого посівного ложа. Поле ідеально вирівнюється також завдяки задній волокуші, яка дозволить розподілити і великі нерівності. Komraktomat виконує за один прохід кілька робочих операцій, завдяки яким поверхня поля вирівнюється і оптимально ущільнюється. У розпушеному ґрунті відновлюється капілярність і у потрібній глибині створюється посівне ложе. Грудки м'яко подрібнені [3].

В праці 4 описано про застосування передпосівних компакторів для підготовки ґрунту є популярною практикою. У сегменті компакторів з робочою шириною від 4 до 8 метрів ми пропонуємо добре перевірену конструкцію агрегату SWIFTER SO_F (4000F; 5000F; 6000F; 7000F та 8000F). Завдяки своїй легкій, але дуже міцній рамі, компактор моделі SWIFTER SO_F не має потреби у великій потужності трактора. За один прохід він виконує до 8 робочих операцій та створює рівномірне насінне ложе, що важливо для рівномірних та дружніх сходів (рис. 3). SWIFTER SO_F – це компактор, який можна використовувати в будь-який сезон, оскільки він легко пристосовується до умов завдяки змінним робочим секціям [4].

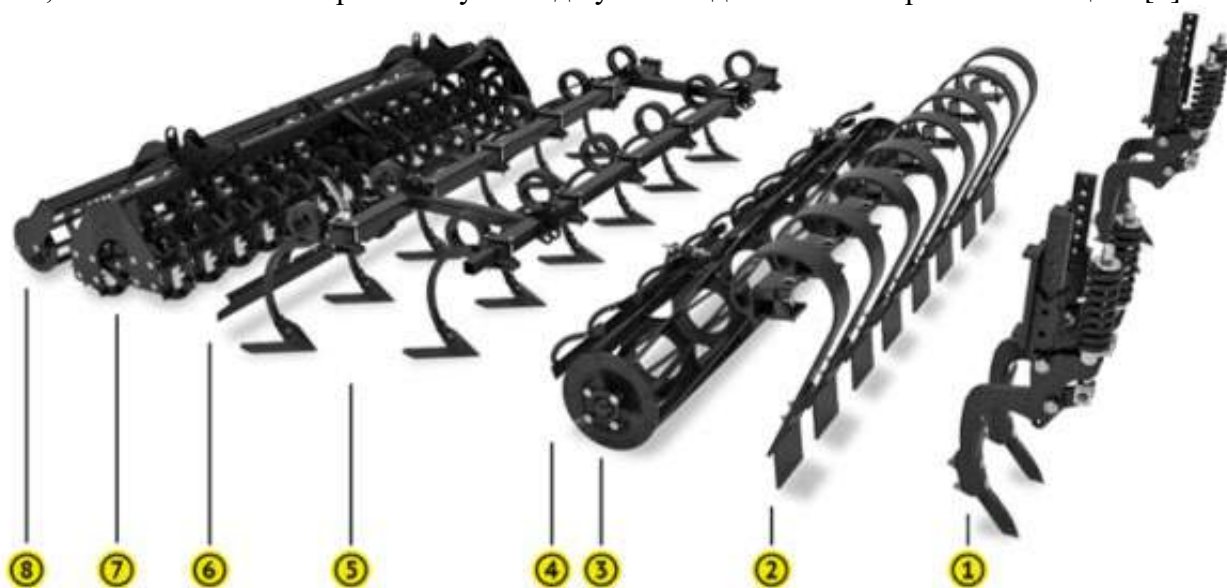


Рис. 3. Причіпний передпосівний агрегат фірми BEDNAR [4].

Даний агрегат працює на глибині від 2 до 12 сантиметрів та має в комплектації до 32 стійок (модель SWIFTER SO 8000F). Для кращого обробітку ґрунту обладнуються від 31 до 59 лапами (SB - секціями), та 36; 36; 55; 66 та навіть 75 ГАМА-лапами. Використання даних секцій для літньої та осінньої підготовки, коли ґрунт потрібно розпушити, підрізати та перемішати. Секція з SB лапками особливо підходить для весняної підготовки ґрунту перед посівом цукрового буряку, коли необхідно розумно керувати весняною вологою та й ще створити не глибоке, рівномірне насінне ложе. Так звані гамма сошники добре себе показують весною під час підготовки ґрунту під зернові культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Техніка для передпосівного обробітку ґрунту [Електронний ресурс] // УКРЦУКОР. Національна асоціація цукровиків України. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrsugar.com/uk/post/tehnika-dla-peredposivnogo-obrobitku-gruntu>.
2. Обробіток ґрунту під сівбу ярих культур [Електронний ресурс] // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу, За матеріалами ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/obrobitok-gruntu-pid-sivbu-yaryh-kultur>.
3. Технології. Техніка. Передпосівний агрегат [Електронний ресурс] // Офіційна веб-

сторінка Farnet a.s.. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.farnet.cz/uk/seedbed-combinator-kompaktomat-ns>.

4. Передпосівний компактор [Електронний ресурс] // BEDNAR • FMT s.r.o. сайт www.bednar.com. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bednar.com/uk/swifter-so-f/>.
5. Повна технологічна лінійка техніки для великих аграрних підприємств від компанії BEDNAR [Електронний ресурс] // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/30600-povna-tekhnologichna-liniika-tekhniky-dlia-velykykh-ahrarykh-pidpriemstv-vid-kompanii-bednar.html>.

УДК.631

Хомишенко Д.В., здобувач ВО «Бакалавр», Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, Сіренко Ю.В., PhD., доцент, СНАУ, м. Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЇ: ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Оранка – це важливий агротехнічний прийом у сільському господарстві, який полягає в розпушуванні й перевертанні верхнього шару ґрунту. Вона покращує структуру ґрунту, збагачує його киснем, знищує бур'яни, сприяє кращому проникненню вологи та підвищує врожайність. Оранка також допомагає запобігти ерозії ґрунту й забезпечує сприятливі умови для росту культур.

Основною метою оранки є створення оптимальних умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур. Оранка є одним із важливих етапів обробітку ґрунту, який готує його для висіву, сприяє збереженню вологи, а також допомагає боротися зі шкідниками та бур'янами.

Оранка є одним із ключових заходів у підготовці ґрунту, який виконує важливі функції для успішного вирощування сільськогосподарських культур. Вона допомагає підтримувати здоровий стан ґрунту, та сприяє розвитку культурних рослин.

Існує декілька видів оранки, але вони поділяються залежно від глибини, способу виконання та цілей обробітку:

1. Основна оранка — виконується на глибину 20-30 см. Вона включає розпушення та перевертання ґрунту з метою підготовки поля до сівби. Проводиться один раз за сезон, зазвичай восени.

2. Поверхнева оранка — оранка на меншу глибину (10-15 см), зазвичай виконується для боротьби з бур'янами, розпушення поверхні ґрунту або для збереження вологи.

3. Глибока оранка — обробка ґрунту на глибину понад 30 см. Використовується для поліпшення структури ущільнених ґрунтів, а також для підвищення вологоємності.

4. Відвальна оранка — спосіб, коли пласт ґрунту перевертається, що сприяє перевертанню рослинних решток і бур'янів, особливо кореневищних.

5. Безвідвальна оранка — ґрунт розпушується без перевертання пласта, що допомагає зберегти вологу та структуру ґрунту.

Кожен вид оранки має свої особливості та застосовується залежно від умов місцевості, типу ґрунту та потреб культурних рослин.

Оранка, як метод обробітку ґрунту, має низку позитивних сторін, які сприяють ефективному розвитку сільського господарства та покращенню врожайності.

Основні переваги даного методу:

1. Поліпшення структури ґрунту: Оранка допомагає розпушити ґрунт, що робить його більш структурованим і здатним утримувати вологу. Відбувається перемішування верхнього шару ґрунту з нижніми шарами, що сприяє утворенню агрегатів, які краще утримують воду та поживні речовини, важливі для росту рослин.

2. Збільшення доступу до кисню: В процесі оранки ґрунт стає більш аерованим, тобто

насичується киснем. Це важливо для кореневої системи рослин, оскільки в процесі дихання корені потребують кисню.

3. Контроль за бур'янами: Оранка допомагає боротися з бур'янами, які конкурують з культурними рослинами за поживні речовини та воду. Під час обробітку бур'яни занурюються під шар ґрунту, що обмежує їх доступ до світла і призводить до їх загибелі. Це дозволяє значно знизити кількість хімічних гербіцидів.

4. Підвищення ефективності застосування добрив: Оранка сприяє рівномірному розподілу добрив у ґрунті, що підвищує їх ефективність. Добрива, внесені перед оранкою, краще змішуються з ґрунтом, що дозволяє рослинам легше засвоювати поживні речовини і зменшує їх втрати через вимивання.

5. Створення сприятливого середовища для мікроорганізмів: В процесі оранки в ґрунті створюється середовище, багате на кисень, який сприяє розвитку корисних ґрунтових мікроорганізмів. Ці мікроорганізми відповідають за розкладання органічних речовин та мінералізацію поживних елементів, які стають доступними для рослин.

Оранка, як метод обробітку ґрунту, має чимало переваг, які сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості ґрунту. Завдяки покращенню структури ґрунту, зниженню кількості шкідників, контролю за бур'янами та підвищенню ефективності добрив, даний обробіток ґрунту залишається важливим елементом сільськогосподарських технологій.

Даний метод обробітку ґрунту, має також і свої недоліки.

Серед негативних наслідків можна виділити:

1. Виснаження ґрунту: постійне перемішування знижує природну родючість, оскільки руйнує структуру ґрунту та знищує частину органічних речовин.

2. Зниження біорізноманіття: оранка може порушити середовище проживання багатьох корисних організмів, таких як дощові черв'яки, бактерії та гриби, які сприяють родючості ґрунту.

3. Погіршення водоутримуючих властивостей: розорювання знижує здатність ґрунту утримувати вологу, що призводить до швидшого висихання.

4. Збільшення викидів вуглекислого газу: розпушування ґрунту сприяє розкладанню органічних речовин, що вивільняє вуглекислий газ в атмосферу, сприяючи змінам клімату. Для мінімізації негативних наслідків оранки багато аграріїв звертаються до альтернативних методів, таких як нульовий або мінімальний обробіток ґрунту, які сприяють збереженню його родючості та стійкості.

Альтернативні методи обробітку ґрунту спрямовані на покращення його якості, зменшення ерозії, збереження вологи та зниження витрат на вирощування культур.

Основні методи:

1. Нульовий обробіток (no-till): полягає у відмові від традиційного орання. Ґрунт не перевертають, а лише висівають насіння в залишки попередньої культури. Це зберігає вологу, зменшує ерозію та поліпшує структуру ґрунту.

2. Поверхневий обробіток (strip-till): обробляються лише вузькі смужки ґрунту, де висівається насіння, залишаючи решту ґрунту недоторканим. Такий підхід зберігає вологу та структуру ґрунту, одночасно покращуючи аерацію для коріння.

3. Вертикальне розпушування (deep tillage): періодичне глибоке розпушування для покращення аерації та дренажу ґрунту. Це дозволяє уникати утворення щільних ущільнень (плужної підшви).

Отже: оранка — ефективний спосіб підготовки ґрунту, що допомагає знищувати бур'яни і розпушувати землю. Проте надмірне її використання може руйнувати структуру ґрунту, знижувати родючість і спричиняти ерозію. Тому оранка корисна, але тільки якщо застосовується збалансовано й обґрунтовано, враховуючи стан ґрунту та екологічні наслідки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Типи і способи оранки [Електронний ресурс] // Сайт <https://kruchkov.com.ua/>. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://kruchkov.com.ua/stati/typy-i-sposoby-vspashki>.

2. Переваги та недоліки зяблевої оранки назвали польські фахівці [Електронний ресурс] // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/news/16356-perevagi-ta-nedoliki-zyablevoyi-oranki-nazvali-polski-fahivtsi>
3. Борис Н. Зяблева оранка: особливості та обґрунтування [Електронний ресурс] / Н. Борис // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/zyableva-oranka-osoblyvosti-ta-obgruntuvannya>.
4. Кен Феррі. Порівняльний огляд систем обробітку ґрунту [Електронний ресурс] / Кен Феррі // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/porivnyalnyy-oglyad-system-obrobitku-gruntu>.
5. Вольфганг Кат-Петерсен. Оптимальна оранка [Електронний ресурс] / Вольфганг Кат-Петерсен // «Агроном» - журнал про сучасне вирощування сільськогосподарських культур.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/optymalna-oranka/>.

УДК.631

Усик Д.С., магістр, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна

СИСТЕМА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Сучасне сільськогосподарське виробництва неможливе без використання системи точного землеробства. Дана технологія дозволяє нам не тільки отримувати високі врожаї та економити на посівному матеріалі та добривах ще вирішує глобальні потреби: зменшує забруднення навколишнього середовища.

В джерелі 1 описано значення точного землеробства; та його переваги (підвищення врожайності посівів; зменшення витрат агрохімікатів; збереження чистої води; покращення стану ґрунту (за рахунок внесення мінеральних добрив, хімії та інших елементів – в тих дозах скільки це порібно для отримання максимальної врожайності); контроль власнику агропідприємства (наявність та місцезнаходження сільськогосподарських машин на полі та їх роботу) і саме головне великий ступінь автоматизації). Для впровадження авторами описані основні елементи для впровадження точного землеробства, а саме: Агрохімічний аналіз ґрунту. Відбір проб ґрунту та лабораторний аналіз для оцінки вмісту поживних речовин. Дає змогу визначити потреби у внесенні води та хімікатів. Під час лабораторного аналізу також можна виявляти збудників захворювань рослин і продукти життєдіяльності шкідників [1].

Картографування полів. Використання супутникового та наземного обладнання дає змогу визначати межі ділянок, класифікувати їх за певними ознаками та візуалізувати розподіл характеристик. Це дає змогу оцінювати перспективну врожайність чи потреби в інвестиціях одним швидким поглядом. Картографування — обов'язковий етап розробки елементів точного землеробства [1].

Оптимізація маршрутів руху техніки. Визначення потреб господарства дає змогу побудувати маршрути так, щоб скоротити відстань і витрати палива та водночас поліпшити результати. Останнім часом для розв'язання цієї задачі активно використовують штучний інтелект [1].

Диференційоване внесення. Розрахунок норм витрат насіння, води, добрив, пестицидів і гербіцидів для кожної зони сільськогосподарських угідь. У поєднанні з системами дистанційного керування та роботизації це дає змогу вибирати оптимальні налаштування обладнання кожні кілька метрів чи навіть кілька десятків сантиметрів [1].

Моніторинг погоди. Супутникові системи спостереження та рішення на основі штучного інтелекту значно підвищують точність прогнозування порівняно з традиційними методами. Це допомагає фермерам вчасно дізнаватися про опади та стихійні лиха [1].

Застосування дронів. Безпілотні літальні апарати використовують для оперативного ана-

лізу стану угідь за допомогою камер, датчиків температури й вологості, спектрометрів тощо. Їх також застосовують для оперативного внесення хімікатів із мінімальною шкодою для рослин і без додаткового ущільнення ґрунту [1].

У системах точного землеробства використовують такі технології: глобальне позиціонування (GNSS); географічні інформаційні системи (GIS); технології оцінки врожайності (YMT); системи змінного нормування (VRT); дистанційне зондування землі (ДЗЗ); інтернет речей (IoT) [1].

В джерелі 2 описані рекомендації щоб почати впровадження точного землеробства, потрібно, по-перше, розписати чіткий план заходів: які процеси ми хочемо оптимізувати, що за чим, хто чим буде займатися і хто відповідатиме. А, по-друге – як ми це будемо вимірювати. Проілюструємо це на прикладі оптимізації процесу сівби. Одним з найбільш ефективних рішень, яке пропонує точно землеробство в цій сфері, є можливість відключення секцій. Якщо поля неправильної форми, то одне лише це забезпечить економію 2-3% посівного матеріалу. Однак зазвичай починати впровадження точного землеробства найкраще з паралельного водіння й автопілота. Ці речі вже перейшли з розряду точного землеробства в розряд елементарної культури землеробства [2].

Отже, перші кроки в напрямку точного землеробства – це автопілот та РТК-сигнал, оплачений або власний. Автопілот, паралельне водіння вже самі по собі вирішують деякі суттєві проблеми. Якщо працюють, звичайно. Одна з таких проблем – перекриття: з паралельним водінням вони усуваються повністю. Це знижує витрати і потребу в техніці, прискорює виконання робіт. Друга проблема – якість міжрядь, що набуває особливого значення на просапних культурах. Якісні, рівні міжряддя достатньої ширини – і рослини не витоптуються. Удобрення – найскладніша сфера з точки зору впровадження точного землеробства. По-перше, тут важко переобладнати існуючу техніку під диференційоване внесення – як правило потрібно купувати нову. По-друге, тут існує маса нюансів залежно від технології й часу внесення, типу добрив, прийнятої в господарстві технології вирощування і т. і. [2].

Точне землеробство – це комплекс технологічних рішень. Найпростіші з них агровиробники освоюють відразу, наприклад, паралельне водіння. Разом з тим не варто боятися переходити до складніших рішень, таких як диференційований посів насіння, який особливо добре зарекомендував себе на кукурудзі. Ця технологія передбачає висів насіння з різною густиною, залежно від ділянки поля. Поле зазвичай розбивається на ділянки певної площі (3 га, 10 га) як сітки, а електроніка дозволяє включати/відключати секції, виходячи із заданої норми висіву [3].

Отже система точного землеробства дає нам можливість керувати продуктивністю посіву, а саме використовувати різні сучасні комп'ютерні та супутникові технології. На даний час в системі точного землеробства на першому місці ставляться питання цифрування землі (картографування; агрохімічний аналіз ґрунту); маршрут руху техніки по полю та огляд полів при допомозі агродронів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Круглик Б. Точне землеробство в Україні: визначення та перспективи [Електронний ресурс] / Б. Круглик // сайт weagro.com.ua. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://weagro.com.ua/blog/tochne-zemlerobstvo-v-ukrayini-vyznachennya-ta-perspektyvy/#endpoint_1.
2. Беленков А. З чого починати впровадження точного землеробства [Електронний ресурс] / А. Беленков // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/c-chego-nachinat-vnedrenie-tochnogo-zemledeliya-v-selskom-hozyaystve>.
3. Економічні переваги диференційованого висіву кукурудзи [Електронний ресурс] // Журнал практичних порад для агрономів: «Агрономія сьогодні». – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://agronomy.com.ua/statti/zernovi-kultury/1527-ekonomichni-perevahy-dyferentsiiovanoho-vysivu-kukurudzy.html>.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ВІД ЗНОШУВАННЯ

Ефективність роботи сільськогосподарської техніки залежить, головним чином, від її надійності – здатності виконувати задані функції з мінімальними витратами праці та матеріальних засобів протягом тривалого часу. Прості техніки, спричинені усуненням відмов, призводять до затягування агротехнічних термінів проведення польових робіт, внаслідок чого втрачається до 15-30% урожаю сільськогосподарських культур. За наявності в нашій країні величезних посівних площ навіть невелике зниження показників надійності завдає значних збитків сільському господарству. Запізнення із посівом ярих культур (наприклад, у разі відмови техніки) на 5 днів веде до зниження врожаю на 3,3 ц/га.

Працездатність і ресурс сільськогосподарських машин значною мірою визначаються інтенсивністю зношування деталей, що труться. Досвід експлуатації свідчить, що 80-90% деталей машин виходять з ладу через знос. Відомо, що правильно обравши матеріал та покриття трибосполучень, можна значно підвищити зносостійкість та довговічність вузлів тертя при експлуатації. Оптимізація вибору покриттів вузлів тертя мобільних сільськогосподарських машин є найбільш перспективним та економічним шляхом підвищення їх працездатності та ресурсу.

Захистити поверхневий шар матеріалів, надати йому нові експлуатаційні властивості можна за допомогою високих технологій інженерії поверхні, зокрема нанотехнологій завдяки використанню молекулярних плівок (епіламів) – покриттів з унікальним поєднанням властивостей.

Епілам – це склад для нанесення молекулярної плівки, яка осаджується з розчину і залишається на поверхні твердого тіла після випаровування розчинника. Склад, з якого наноситься плівка, являє собою розчинник (фторвуглець, спирт, вода, трихлоретилен та ін.) та одну або кілька поверхнево-активних речовин (ПАР).

Термін епілам виник у 20-ті роки ХХ ст. і визначає склади, що наносяться поверхню трибосполучень для запобігання розтіканню мастильного матеріалу із зони тертя. Вперше були запропоновані швейцарським ученим П. Воогом для обробки деталей годинника, щоб запобігти розтіканню олії з вузлів тертя годинникових механізмів. Перший вітчизняний епілам ЕН-3 був розроблений в СРСР Г.І.Фуксом та Л.В. Тимофєєвої. Подальші дослідження було продовжено у Державному інституті прикладної хімії.

При нанесенні тонкоплівкового покриття з розчинів епіламів на поверхні твердих тіл створюються шари орієнтованих молекул ФТОР-ПАВ, що радикально змінюють енергетичні властивості поверхні. При цьому різко змінюються умови змочування, збільшується крайовий кут змочування φ , запобігає розтіканню мастила, робота адгезії для поверхонь з покриттям на 20-25% нижче в порівнянні з поверхнею без покриття, а енергія змочування знижується приблизно в 1,5 рази.

Покриття епіламом підвищують триботехнічні властивості як пар тертя, підшипників і трибосполучень, так і самих мастильних матеріалів. Механізм протизносної дії цього шару полягає в упорядкуванні структури мастильного матеріалу. Завдяки цьому спостерігається підвищення несучої здатності олійної плівки, стабілізується у певних межах коефіцієнт тертя. Крім того відбувається зміна структурного та фазового стану поверхонь контактуючих тіл та їх топографії, змінюються параметри мікрощорсткості та, відповідно, умови трибоконтракту у бік збільшення площі фактичного контакту та зниження фактичного питомого навантаження.

Сьогодні епілами, використовуються при виробництві механізмів, приладів, електронних компонентів, радіотехнічних пристроїв, засобів зв'язку, та ін.

ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТЕБЕЛ

Сільськогосподарське виробництво сільськогосподарських машин неможливе без вивчення механіко-технологічних властивостей матеріалів, з якими працюють машини. Для розробки та вдосконалення ріжучих робочих органів необхідно проводити дослідження механіко-технологічних властивостей стебел, в роботі наведені прилади та обладнання для дослідження таких властивостей.

В джерелі 1 авторами наведено прилад ДОСМ-3-0,2 для вимірювання сили опору стебел на перерізування. Точність динамометра висока. Він виготовлений для помірного клімату і працює нормально при вертикальному напрямі прикладення сили і відноситься до виробів, які не ремонтуються. Пружний елемент сприймає навантаження через накладку та шарик (на фото не показані) і додатковий упор. Під дією навантаження пружний елемент деформується і діє на індикатор через упор. Індикатор закріплено у корпусі. Підготовка динамометра до використання і його лабораторне застосування полягає у первинній оцінці можливостей приладу з урахуванням геометричних і інших параметрів стебел. Для забезпечення високої точності вимірювання динамометр не менше як за годину до початку експериментальних досліджень заносився у приміщення для вирівнювання температур динамометра та навколишнього середовища [1].

В роботі 2 описаний прилад для визначення пружних властивостей стебел сільськогосподарських рослин, що містить опорну плиту з опорами для стебел, що досліджуються, і шкалою для визначення їх прогину та натискний механізм з деформатором і шкалою зусилля, який відрізняється тим, що на натискному механізмі закріплена відеокамера, у фокусі якої на опорній плиті розміщена шкала переміщення натискного механізму з деформатором та шкала силового механізму, на якому встановлена рейка з опорами для стебел, що досліджуються. Наведено рисунки. [3].

В роботах 4 та 5 описаний пристрій та наведено рисунки обладнання для визначення механіко-технологічних властивостей рослинних матеріалів, що містить плиту, рукоятку, рухомий механізм, кронштейни, штовхач, втулки, силову пружину, шток, записувальний пристрій, який відрізняється тим, що має обладнання для визначення механіко-технологічних властивостей рослинних матеріалів при двоопорному статичному навантаженні виконане у вигляді двох кронштейнів з затискачами, закріплених на плиті за допомогою болтового з'єднання з можливістю монтування та демонтування. Також описано методику розрахунку величини середнього та максимального зусилля пере різання; роботу різання та питому роботу; порядок виконання дослідження та методику оцінки результатів дослідження [4,5].

В роботі 6 наведено прилад для визначення механічних властивостей стебел сільськогосподарських культур. Описано методику визначення фізико-механічних властивостей стебел рослин; схеми випробовування та визначення опору зламу при консольному згині; залежність зусилля згину-зламу стебла від його діаметру; наведені дані зусилля зламу та згину стебла при вологості 60%; зусилля консольного згину стебла кукурудзи при вологості 13% та 60%; залежність опору згину від стиглості та діаметру стебла кукурудзи; методику визначення механічних характеристик стебел рослин при двоопорному згині-зламі [6].

Отже для подальшого вдосконалення та розробки робочих органів для машин необхідно проводити дослідження механіко-технологічних властивостей стебел сільськогосподарських матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Курило В. Л. Механіко-технологічні властивості стебел як передумова до розробки робочих органів сільськогосподарських машин і формування проектних компетентностей аг-

- роінженера [Електронний ресурс] / В. Л. Курило, В. М. Пришляк // Техніка, енергетика, транспорт АПК.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://socrates.vsau.edu.ua/repository/getfile.php/24793.pdf>.
2. Корчак, Микола. (2024). Особливості підготовки бакалаврів при викладанні дисципліни “Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів”. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 3. 7-14. 10.46299/j.isjel.20240301.02.
 3. Патент 49416 України, МПК А01В 76/00. Прилад для визначення пружних властивостей стебел сільськогосподарських культур / Бакум М.В., Манчинський Ю.О., Кириченко О.В., Шевченко М.І., опубл. 26.04.2010, Бюл. № 8. – 3 с.
 4. Патент 52920 України, МПК G01N 3/00 ,G01N33/00. Пристрій для визначення механіко-технологічних властивостей рослинних матеріалів / Довжик М.Я., Яцун С.С., Калнагуз О.М., Жабко А.І., опубл. 10.09.2010, Бюл. № 17. – 4 с.
 5. Яцун С.С. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум: Навч. посібник С.С. Яцун, М.Я. Довжик, Г.С. Головченко, О.М.Калнагуз, Ю.В. Сіренко; За редакцією С.С. Яцуна. – Суми.: СНАУ, 2011. – 143 с.
 6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Рослинництво та механіка рослинних матеріалів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання [Електронне видання] / Солодка Т. М., Мороз О.С. – Рівне : НУВГП, 2021. – 57 с.
 7. Дослідження механіко-технологічних властивостей стебел [Електронний ресурс] / О. М.Калнагуз, Ю. В. Сіренко, С. В. Хвостенко, О. С. Кравченко. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/10642/1/4.pdf>.

Литвиненко Я. М., магістрант, Глушак З. І., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ТОВ «МХП УРОЖАЙНА КРАЇНА»

Ріпак озимий є однією з важливих олійних культур, що вирощуються в умовах помірного клімату. Його продуктивність залежить від багатьох факторів, серед яких важливе місце займає вибір способу сівби. Способи сівби впливають на формування посівів, густоту рослин, рівномірність розподілу насіння, глибину його закладання та, відповідно, на кінцеву врожайність.

Враховуючи кліматичні зміни та зростаючі вимоги до ефективності сільськогосподарського виробництва, актуальним стає питання оптимізації агротехнічних заходів, зокрема, вибору способів сівби, що забезпечують максимальну врожайність ріпаку озимого. Метою даного дослідження є аналіз впливу різних способів сівби на врожайність ріпаку озимого та обґрунтування найбільш ефективних методів вирощування цієї культури.

Метою даного дослідження є визначення впливу різних технологічних факторів на формування врожайності ріпаку озимого в умовах

Озимий ріпак — це сільськогосподарська олійна культура, яка висівається восени і проходить період зимового спокою. Вегетація рослини триває навесні, і врожай збирають влітку наступного року. Завдяки цьому озимий ріпак використовує зимову вологу, що сприяє кращому розвитку та формуванню врожаю порівняно з ярими культурами. Озимий ріпак є джерелом цінної олії, яка використовується як у харчовій промисловості, так і для виробництва біопалива та технічних масел. Він також відіграє важливу роль у сівозміні, поліпшуючи структуру ґрунту та забезпечуючи азот для наступних культур.

Наведемо фактори, що впливають на урожайність ріпаку озимого:

1. Вплив способів сівби на врожайність: різні способи сівби (рядкова, вузькорядкова, широкорядкова) суттєво впливають на густоту стояння рослин, їх розвиток, а також на формування врожайності. Розміщення рослин в полі визначає конкуренцію за світло, вологу та

поживні речовини.

2. Рівномірність розподілу насіння: якість сівби, зокрема, рівномірність розподілу насіння по площі, має вирішальне значення для забезпечення рівномірного розвитку рослин. Це особливо важливо для ріпаку озимого, оскільки він формує розетку листя восени, що забезпечує успішне зимування.

3. Густота посіву та її вплив на врожайність: оптимальна густота посіву забезпечує максимальну реалізацію потенціалу культури, мінімізує втрати врожайності через затінення і конкуренцію за ресурси. Вибір способу сівби визначає, якою буде густота посіву та, відповідно, врожайність.

4. Вплив глибини закладання насіння: глибина закладання насіння при сівбі впливає на швидкість і рівномірність сходів, що, в свою чергу, впливає на формування густоти стояння рослин, їх життєздатність та врожайність.

5. Агротехнічні аспекти при виборі способу сівби: способи сівби мають бути адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, типу ґрунту та агротехнічних можливостей господарства. Це дозволяє знизити ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами та оптимізувати витрати.

6. Економічна ефективність різних способів сівби: вибір оптимального способу сівби не лише забезпечує максимальну врожайність, але й знижує витрати на насіння та агротехнічні заходи, підвищуючи економічну ефективність вирощування ріпаку озимого.

Вирощування ріпаку озимого значною мірою залежить від попередника – культури, яка вирощувалася на полі перед посівом ріпаку. Правильний вибір попередника впливає на продуктивність ріпаку через зміну умов живлення, водного режиму ґрунту, накопичення хвороб і шкідників, а також через можливість якісної підготовки поля.

Озимий ріпак висуває певні вимоги до вибору попередників, оскільки їх правильний вибір впливає на ріст, розвиток та врожайність культури. Найкращі попередники для озимого ріпаку — це культури, що залишають після себе добре розпушений та структурований ґрунт із запасом поживних речовин.

Формування врожайності насіння озимого ріпаку є комплексним процесом, який залежить від багатьох факторів. Правильний вибір технології вирощування, дотримання агротехнічних заходів та адаптація до місцевих ґрунтово-кліматичних умов дозволяє забезпечити стабільну та високу врожайність цієї культури.

Загалом, правильний вибір способу сівби та адаптація агротехнічних заходів до конкретних умов вирощування є основою для максимального використання потенціалу врожайності ріпаку озимого та підвищення його економічної доцільності в сільськогосподарському виробництві.

УДК.631

Петренко І.В., магістр, Зубко В.М., д.т.н., проф., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна

ЕЛЕМЕНТИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ЗБИРАННІ ЗЕРНОВИХ

Дедалі більше в світі поширюється точне, або ж цифрове, землеробство. Поступово воно набуває поширення і в Україні, проте вітчизняне точне землеробство, за оцінками спеціалістів, наразі перебуває в практично зародковому стані: площ, на яких воно застосовується, поки що дуже небагато, а інколи господарства взагалі не розуміють принципів та структури власне точного землеробства [1].

Застосування датчиків на зернозбиральних комбайнах дозволяють отримувати інформацію про врожайність під час збирання, тим самим складати карту врожайності, що в подальшому дозволяє впливати на інші сільськогосподарські завдання по даному полю.

В джерелі 2 описуються унікальні запатентовані датчики врожайності та вологості, створені конструкторами компанії New Holland, які не тільки надзвичайно точні, але й не потре-

бують повторного калібрування при переході до наступної культури. Датчик вологості зерна монтується на зерновому елеваторі (рис. 1), де через рівні проміжки часу відбирає проби зерна, а оптичний датчик урожайності встановлюється всередині елеватора чистого зерна [2].



Рис. 1. Датчики вологості та врожайності комбайна New Holland [2].

В джерелі 4 описує автор системи моніторингу врожайності такі як: Trimble HARVEST, Ag Leader, YieldSense, Precision Planting, Topcon (YieldTrakk) та інші.

Систему моніторингу врожайності YieldSense зорієнтовано на поглиблене використання отриманих даних. Управління роботою YieldSense здійснюється за допомогою монітора 20/20. Спільно з технологією FieldView вони забезпечують засоби для оптимізації продукції та прийняття рішень. Можливість встановлення датчика потоку зерна саме в потрібному місці забезпечує високу точність вимірювання за будь-якої врожайності. Лопатки вдосконаленої конструкції подають зерно через датчик безперервним і рівномірним потоком. YieldSense налаштовується швидко та інтуїтивно, даючи змогу легко переглядати і надавати доступ до отриманих даних з будь-якого місця. При цьому система контролю врожайності від Precision Planting не потребує частих налаштувань і зберігає точність картографування [4].



Рис. 2. Системи моніторингу врожайності YieldSense – Precision Planting та YieldTrakk (Topcon)

Компанія Topcon пропонує багаторівневу систему моніторингу врожайності YieldTrakk. За її допомогою агровиробники отримують точні дані про вологість і масу зібраного врожаю, а також продуктивність збирання. «Очима» системи моніторингу YieldTrakk є три основні сенсори: датчик вологості, датчик висоти підймання жатки та, звісно ж, пара оптичних датчиків для визначення висоти потоку зерна на транспортері. Цікаво, що датчик висоти жатки потрібен для відключення системи обліку на холостому ході чи на розворот. Таким чином досягається підвищена точність вимірювання. Передовий монітор X35 для обліку зібраного зерна розташовано в кабіні комбайна, а інтерфейс для зручності користування налаштовується за бажанням кожного оператора комбайна [4].

Отже компоненти системи точного землеробства дають фермерам значно підвищити врожайність та економічність ведення сільськогосподарських робіт. Встановлення вищеписаних датчиків дає нам можливість отримати інформацію про вологість та температуру, причому в реальному часі та отримати прив'язку до конкретних координат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Точне землеробство в допомогу агроному: особливості, можливості, помилки [Електронний ресурс] // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://supragronom.com/blog/770-tochne-zemlerobstvo-v-dopomogu-agronomu->

[osoblivosti-mojlivosti-pomilki](#).

2. СИСТЕМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА [Електронний ресурс] // Сайт agriculture.newholland.com. (New Holland Agriculture a brand of CNH Industrial N.V). – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://agriculture.newholland.com/eu/uk-ua/equipment/products/%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8/tc/details/precision-land-management>.
3. Точне землеробство: підвищення ефективності та врожайності [Електронний ресурс] // Журнал практичних порад для агрономів: «Агрономія сьогодні». – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronomy.com.ua/statti/1591-tochne-zemlerobstvo-pidvyshchennia-efektyvnosti-ta-vrozhainosti.html>.
4. Бойко І. Кожну зернину! [Електронний ресурс] / Іван Бойко // Сайт iFarming. Інтелектуальні рішення в агробізнесі. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://ifarming.ua/monitoring/koznhu-zernynu>.

Зубач О.А, магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ПРИ ЗБИРАННІ ЗЕРНОВИХ

Мінімізація втрат під час збору зернових є важливим питанням для сільськогосподарських виробників щороку. Зернові культури бажано збирати з меншими втратами та кращою якістю, а також з нижчими технічними та післязбиральними енергетичними витратами.

Основні причини втрат зерна під час збору включають:

- несвоєчасний початок та тривалість збору конкретної культури;
- недостатнє обслуговування збиральних агрегатів, що призводить до тривалих простоїв техніки;
- нерівність поверхні поля;
- загущеність або зрідженість посівів;
- засміченість полів;
- конструктивний недолік машини або її окремих робочих елементів, а також порушення оптимального технологічного налаштування.

Оптимальний термін збору та можливість гнучкості у зборі різних видів та сортів зернових залежить від термінів дозрівання, властивості соломи, схильностей до осипання, стійкостей до хвороби і проростання, а також чутливості зерна до механічних пошкоджень.

Пряме комбайнування на сьогоднішній день є стандартною технологією збору зернових. Його переваги включають незалежність від погодних умов, вищу якість обмолоту, зменшені витрати енергії та праці, а також нижчу собівартість продукції.

Сучасні самохідні комбайни оснащені жаткою, молотильним апаратом, соломотрясом, очищувачем та подрібнювачем соломи.

Жатка зрізає стебло та транспортує його до молотильного апарату. Рівномірне транспортування повинно забезпечуватися мотовилом з керованими підпружинними зубами, які обертаються. Частота обертання та висота мотовила регулюються під час роботи, що забезпечує безперервну та рівномірну подачу хлібної маси до транспортного шнеку, навіть за різної довжини стебел або колосків. Зазвичай частота обертання мотовила із зубами трохи перевищує швидкість руху комбайну, щоб запобігти втратам зерен, вибитих із колосків. Для якісної роботи важливо правильно налаштувати стеблепідйомники відносно поверхні ґрунту, а також регулювати висоту ріжучого апарату з пульта управління.

Сучасні сорти з високим індексом врожайності дозволяють здійснювати пряме комбайнування з підвищеною продуктивністю на одиницю площі та зменшенням втрати зерна до 1,5% й менше. Втрати під час збирання значною мірою залежать від стійкості сорту до виля-

гання.

З метою визначення втрат під час збирання використовують перевірочну чашу розмірами 1,0×0,25 метри, яку розміщують у стеблі перед проходом комбайна. Коли комбайн проїде, чашу витягують, коли вона опиниться між передніми та задніми колесами, та підраховують зерна, що залишилися в ній.

Втрати від недомолоту визначають за невимолоченими колосками у валках соломи. Для цього з валка соломи витягують 50 колосків та перевіряють їх на наявність зерна й порівнюють результати з допустимими граничними параметрами рис. 3.2. Такі вимірювання необхідно повторювати тричі. Втрати під час роботи соломотрясів й очищення визначаються за допомогою спеціальної чаші, яку розміщують під падаючим валком соломи за комбайном. Солому необхідно витрушувати над перевірочною чашею, і потім підрахувати кількість зерен, що потрапило до неї, і порівнюють результати з установленими граничними параметрами. Такі заміри проводять тричі. Особливу увагу слід приділяти збереженню якості зерна, особливо для пивоварного ячменю та насіння для посіву. За 2 дні до початку збору слід проводити перевірку обмолоту для вірного прийняття рішення по використанню комбайнів та організації робіт. При визначенні порядку збору комбайнами важливо враховувати терміновість, що залежить від площі збору, кількості комбайнів, ризику втрат, погодних умов, терміновості подальших польових робіт та напрямків використання зерна. Особливості для окремих видів зернових також слід враховувати під час збору.

УДК.631

Садовничий М.Б., Петренчук Д.Ю., магістр, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ, м. Суми, Україна

ОГЛЯД РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Внесення мінеральних добрив дозволяє збільшити врожайність сільськогосподарських культур, покращити якість отриманої продукції – тому з впевненістю можна сказати що вони відіграють одну з важливих ролей для отримання високих врожаїв.

Незалежно які робочі органи встановлюються на транспортних засобах (розкидачах), саме головне вони повинні забезпечувати агротехнологічні вимоги до операції.

Німецька фірма Amazone випускає розкидачі серії ZG-TS 10001 Profis Pro (рис. 1), які мають інтегровану систему розподілу AutoTS та можливість автоматичного посекційного включення GPS-Switch з кількістю секцій до 128 дозволяє отримати дуже точні результати розподілу. Обладнаний системою зважування ProfisPro забезпечує безперервну адаптацію норми внесення, а контроль ділянок розподілу ArgusTwin – ідеальне поперечний розподіл навіть при зміні добрив або несприятливих погодних умовах [1].



Рис. 1. Розкидачі мінеральних добрив

Описаний в джерелі 1 агрегат для внесення мінеральних добрив має: Гібридний привод який дає можливість дві третини потреби насоса забезпечити за допомогою системи Load-Sensing трактора, а остання третина створюється зі зворотного зливу за допомогою автономної двонасосної системи; систему Soft Ballistic System pro яка складається з мішалки де дозувальні елементи та розподільні диски оптимально адаптовано одне до одного (зірчасті мішалки з сервоприводом у воронках забезпечують рівномірну подачу добрив на розподільні диски; сегменти мішалки, що повільно обертаються, сприяють рівномірному потоку добрив до

випускних отворів; також вона обертається при зміщенні розподільної системи і тим самим ідеально розташовується над випускним отвором та автоматично вимикається, щойно закривається шиберна заслінка) [1].

Зміщену розподільну систему можна регулювати дальність і напрямок викиду. Ширину захвату також можна індивідуально налаштовувати за рахунок зміни частоти обертів. При низькій окружній швидкості добрива насипаються централізовано, внаслідок чого пошкодження гранул мінімальні. Завдяки концентричному зміщенню розподільної системи забезпечується дбайливий режим застосування добрив [1].

При стандартній частоті обертання дисків від 600 до 900 об/хв. система AMAZONE Soft Ballistic System pro забезпечує плавний розгін гранул. За допомогою вищеописаної системи гранулам добрива надається не більше енергії, ніж необхідно для оптимальної траєкторії викиду і точного розподілення. Для цього розподільні лопатки оптимально встановлені на «пасивний» кут атаки. Розподільні диски TS дають можливість з точністю при будь-яких способах розподілення добрива на ширину захвату до 54 м. За допомогою спеціальної системи заміни можна швидко і просто замінювати різні види розподільних лопаток. Для стандартного і межового розподілення за допомогою системи AutoTS активуються різні розподільні лопатки без необхідності заміни дисків [1].

Фірма John Deere представлена на ринку розкидачів мінеральних добрив машинами: DN218; DN224 та DN236 які призначені для навішування на задню навіску трактора та причіпний розкидач DN350.

Вищеописані навісні розкидачі моделей DN218, DN224 і DN236 поставляються у стандартній комплектації з багаторівневими лопатками різної довжини.

Кожен рівень випускає шар, який покриває і природним чином доповнює інші, утворюючи трикутну траєкторію розкидання та створюючи широке покриття з чудовим покриттям. На причіпному розкидачу пропонується інноваційна епсілон-систему, яка забезпечує найбільш точну трикутну траєкторію розкидання до 50 му. Спеціальна конструкція лопаток підтримує два незалежні потоку через кожну лопатку, створюючи 4 повні шари розподіл добрив на диск. В результаті досягається коефіцієнт відхилення всього $\pm 5\%$. Ширина розкидання налаштовується просто і швидко, просто змініть точку падіння гранул на диски, переміщаючи вихідний жолоб, і Ви зможете швидко підлаштуватися до мінливих умов розкидання при розворотах. Норма розкидання регулюється на задній нижній стороні бункера розкидач. Перемикання на розкидання на кордоні поля виконується одним натисканням, простіше і швидше, ніж будь-коли, завдяки TRIBORD 2D (рис. 2). Електричний циліндр регулювання ширини розкидання змінює точку падіння добрив на диск і обмежує траєкторію розкидання з одного сторони [2].



Рис. 2. Пристрій TRIBORD 2D

Зручний електричний пристрій управління TRIBORD 2D може бути розташоване у кабіні, поруч із підлокітником крісла. Обладнане лише двома кнопками, воно управляється інтуї-

тивно, дозволяючи переключитися з режиму розкидання на межі поля на розкидання у полі без необхідності залишати кабіну трактора. Усі навісні розкидачі поставляються з Esovord. Спеціальне лезо з нержавіючої сталі має бути приєднано до лопаток на правій стороні диска для того, щоб перенаправити потік добрив через лопатки та обмежити траєкторію розкидання з одного боку при розкидання на межі поля [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Причіпний розкидач добрив Amazone ZG-TS 10001 ProfisPro [Електронний ресурс] // Сайт ats.in.ua.. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://ats.in.ua/storage/tb-products_tree.files/2020/11/25/1606295682_mi7388-zg-ts-zg-b-uk-ua-id-54552.pdf.
2. Розкидачі добрив John Deere [Електронний ресурс] // сайт www.deere.ua (Deere & Company). – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.deere.ua/uk/%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%87%D1%96-%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2/>.

Рибалка В. І., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ МОБІЛЬНОГО ПУНКТУ

Організація робочого простору мобільного пункту ремонту для комбайнів CLAAS Lexion є критично важливим аспектом для забезпечення ефективного технічного обслуговування та ремонту техніки.

Цей процес включає врахування вимог до ергономіки, функціональності, безпеки та адаптивності мобільного пункту до різних умов експлуатації.

Грамотне планування робочого простору дозволяє зменшити час на виконання ремонтних операцій, підвищити якість обслуговування і знизити експлуатаційні витрати.

Основою ефективного робочого простору мобільного пункту є продумане зонування. Робоча зона має бути організована таким чином, щоб всі необхідні інструменти, запчастини та обладнання були легкодоступними.

Організація робочого простору також повинна враховувати потребу у комунікації між членами ремонтної команди. Для цього мобільний пункт може бути обладнаний системами радіозв'язку або іншими засобами комунікації. Це дозволяє оперативно обмінюватися інформацією та координувати дії команди, що особливо важливо під час виконання складних ремонтних робіт.

Висновок. Грамотна організація робочого простору мобільного пункту ремонту для комбайнів CLAAS Lexion є багатогранним завданням, яке включає ергономіку, функціональність, безпеку та адаптивність. Врахування цих аспектів дозволяє створити ефективний інструмент для забезпечення якісного технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

УДК.631

Петренчук Д.Ю., Садовничий М.Б., магістри, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ, м. Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ: ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

В Україні за останні роки все більше набирає популярності точне землеробство, а саме вплив факторів під час внесення мінеральних добрив на врожайність культури. Перші фермерські господарства та потужні корпорації були розчаровані використанням технологій, адже їхні запити були не виконані. Всі розчарування були в некомпетенції людей які пос-

тачали та встановлювали обладнання на агрегати. Маючи обладнання для точного землеробства воно в кінцевому результаті немало між собою зв'язку, а саме новітні антени не з'єднувались з старими моніторами, програмне забезпечення не працювало з обладнанням та інше.

Для впровадження елементів точного землеробства під час вирощування сільськогосподарських культур, в нашому випадку внесення мінеральних добрив, є аналіз ґрунту, який повинен відображати склад ґрунту та наявність мінеральних добрив та мікроелементів. В літературі наведені наступні дані: 5:25:45, а саме органіка, вода та повітря, наявність мінералів; але нажалі в господарствах така пропорція відсутня, а органіка становить максимум 1%; ущільнення ґрунту майже 70%.

Що таке «Технологія точного землеробства» - перш за все повинно починатись з карти поля (рис. 2.1) а потім тільки підбір та придбання необхідного обладнання для той чи іншої технології.

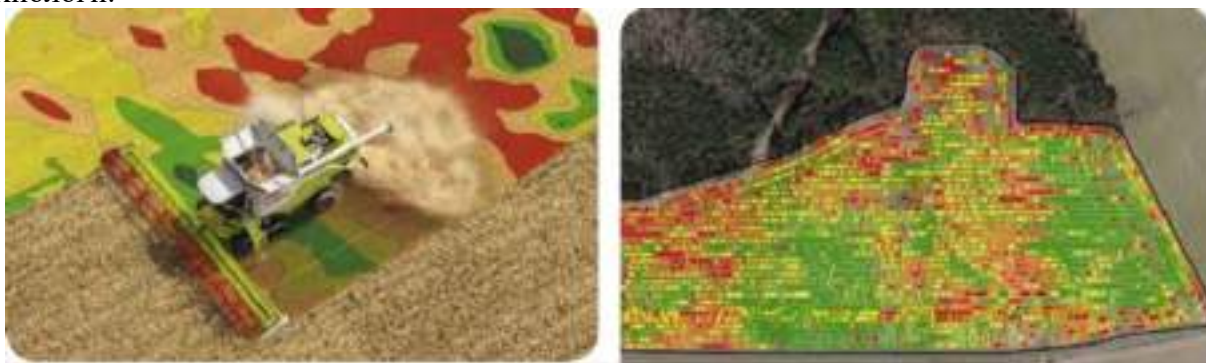


Рис. 2.1. Карти поля.

На даний час в господарствах України використовується система точного землеробства в таких напрямках: сівба з диференційованою нормою висіву; внесення добрив – диференційована норма внесення.

Більшість господарств під впровадженням точного землеробства розуміють: встановлення автопілоту, монітору, або курсовказівника. Досліджуючи точне землеробство в операції внесення мінеральних добрив вимагає багато завдань які необхідно потім буде вирішувати. Маючи техніку в господарстві, скажемо так незовсім нову, необхідно її переобладнати, а це дооосить затратно. Придбати нову – вихід найбільш ефективний для впровадження точного землеробства.

Дослідження на вміст елементів добрив в ґрунті проводять на спеціальних лабораторіях. Потім створюють карту поля, де показують наявний вміст добрив.

Для внесення мінеральних добрив більшість господарства України (майже 75%) використовують відцентрові дискові розкидачі. Існують два способи внесення добрив: ON-line та OFF-line. Он-лайн дозволяє вносити добриво без додаткової підготовки, а саме складання карти поля, а от оф-лайн використовують тільки після підготовленої карти поля та карти завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Сухина А. Внесення мінеральних добрив — реалії та перспективи [Електронний ресурс] / А. Сухина // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/vnesennya-mineralnyh-dobryv-realiyi-ta-perspektyvu>.
2. Сухина А. Як зекономити на внесенні мінеральних добрив [Електронний ресурс] / А. Сухина // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/yak-zekonomytu-na-vnesenni-mineralnyh-dobryv>.
3. Несмачна М. Вітчизняні розкидачі мінеральних добрив. Що є на ринку? [Електронний ресурс] / М. Несмачна // Traktorist.ua. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://traktorist.ua/articles/vitchiznyani-rozkidachi-mineralnih-dobriv-shcho-ie-na-rinku>

4. Аврамчук А. Чим краще «годувати» рослини? Мінеральні добрива та їхнє застосування: ще раз про головне [Електронний ресурс] / А. Аврамчук // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/134-chim-krasche-goduvati-roslini-mineralni-dobryva-ta-yihnye-zastosuvannya-sche-raz-pro-golovne>
5. Олійник В. Диференційоване внесення добрив – один з найважливіших елементів точного землеробства [Електронний ресурс] / В. Олійник // Журнал «AgroOne». Статті. Агротехнології. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agroone.info/publication/diferencijovane-vnesennja-dobriv-odin-z-najvazhlivishih-elementiv-tochnogo-zemlerobstva/>.

Думанчук М.Ю., к.т.н., доц., Завгородній Д.М., магістрант, Наконечний Р.Ю., магістрант, СНАУ

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН В АПК

В даний час будь-яке промислове виробництво оснащено засобами механізованого міжопераційного транспорту. Для машин безперервної дії характерне безперервне переміщення насипних або штучних вантажів заданою трасою без зупинок для завантаження або розвантаження, при цьому робочий і зворотний рух вантажонесучого елемента відбуваються одночасно. Транспортуючі машини відрізняються високою надійністю, зручністю експлуатації та обслуговування, мають велику довжину транспортування, працюють в автоматичному режимі в комплексі з технологічним обладнанням, забезпечують високу продуктивність завдяки безперервності процесу транспортування.

Більшість відповідальних деталей та вузлів: конвеєрів, ескалаторів, транспортерів, пневматичних та гідравлічних транспортуючих пристроїв працюють на умовах корозійного, абразивного та інших видів впливу робочих середовищ. Підвищення надійності та довговічності обладнання, що транспортує, залишається актуальним завданням і потребує комплексного підходу. Найбільш поширеною причиною відмов машин є не поломка, а знос та пошкодження робочих поверхонь їх деталей та робочих органів. Руїнування деталі починається, як правило, з поверхні, тому від її якості залежить стійкість до зношування. Найважливішими завданнями ремонтно-обслуговуючого виробництва є підтримка працездатності, відновлення ресурсу машин та обладнання, забезпечення їх високої надійності та можливості ефективного використання.

Для вирішення цих завдань передбачається покращення якості ремонту за рахунок впровадження сучасних методів його організації та оптимальних технологічних процесів зміцнення та відновлення деталей. Ресурс відновлених деталей, як правило, значно вищий, завдяки використанню ефективних способів відновлення та покращеним властивостям зміцнених поверхонь. Сучасна зміцнююча технологія має у своєму розпорядженні численні методи поліпшення структури та властивостей поверхневого шару деталей, кожен з яких має оптимальні області застосування, переваги та недоліки. Значний інтерес представляє метод електроерозійного легування (ЕЕЛ), що все більш широко застосовується в промисловості для підвищення зносостійкості та твердості поверхні деталей машин, у тому числі й працюючих в умовах підвищених температур та агресивних середовищ, для підвищення жаро- та корозійної стійкості, а також для відновлення зношених поверхонь деталей машин під час ремонту та ін. На нашу думку, якість цементованого шару можна підвищити як за рахунок вибору найбільш раціональних режимів обробки, так і за рахунок подальшої обробки БУФО. Підвищення якості цементованого шару шляхом вибору найбільш раціональних режимів ЕЕЛ

Для зниження шорсткості поверхні покриття, нанесеного методом ЕЕЛ, достатньо як заключну операцію після легування відповідним матеріалом провести «м'яке» легування графітом. І тут утворюється не шар графіту, а певний дифузійний шар, причому відбувається

викид металу катода (деталі) у місцях застосування імпульсів, тобто, розпилення найбільш виступаючих частин поверхні. В результаті відбувається згладжування гребінців і, отже, знижується шорсткість поверхні. З метою зниження шорсткості поверхні деталей машин, зі збереженням якості поверхневого шару (відсутність мікротріщин, наявність шару підвищеної твердості, 100%-а суцільність та ін.) і таким чином розширення області їх застосування, нами пропонується після ЕЕЛ вуглецем (графітовим електродом) проводити легування цим же електродом, але поетапно. На кожному наступному етапі необхідно використовувати режим ЕЕЛ з такою енергією розряду, при якій шорсткість поверхні цього ж, але нелегованого (вихідного) матеріалу була б у 2-3 рази нижчою, ніж на попередньому етапі. При цьому якщо величина шорсткості знижується вдвічі, то легування проводити за 1 прохід, а якщо в три рази, то за 2 проходи. Один прохід відповідає 100% обробки всієї поверхні виробу з продуктивністю, що відповідає використаній енергії розряду.

Поливняний М.Ю., магістрант, Гащенко А.О., магістрант, Шевковий М.О., СНАУ, Суми, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ CASE IH

У сфері сучасного сільського господарства ефективність і надійність обладнання відіграють ключову роль у забезпеченні успішного ведення сільського господарства.

Структура технічної підтримки для мобільних пунктів ремонту є критично важливим елементом у підтримці ефективності роботи техніки CASE IH. Мобільні ремонтні пункти – це, по суті, мобільні майстерні, які можуть бути направлені до місця розташування обладнання, яке потребує ремонту, мінімізуючи час простою та зберігаючи продуктивність.

Організаційна структура, що підтримує ці мобільні ремонти, складається з добре скоординованої мережі техніків з обслуговування, персоналу матеріально-технічної підтримки та представників служби підтримки клієнтів, які злагоджено працюють для надання своєчасної допомоги. Техніки, які часто пройшли спеціалізовану підготовку з систем CASE IH, отримують підтримку від персоналу, який керує плануванням і логістикою, забезпечуючи швидке та ефективне виконання ремонту. Такий спільний підхід підвищує ефективність мобільних ремонтних пунктів, дозволяючи їм швидко реагувати на потреби фермерів у полі.

Вирішальним аспектом ефективності мобільних пунктів ремонту є наявність технічних знань серед техніків. Кваліфікація та підготовка цих фахівців мають першорядне значення; вони проходять суворі навчальні програми, які охоплюють тонкощі техніки CASE IH і новітні методи ремонту. Також реалізуються програми безперервного навчання, щоб техніки залишалися в курсі нових технологій і методів, що дозволяє їм надавати послуги найвищого рівня. Крім того, фермери можуть отримати консультацію експертів через різні канали, включаючи гарячі лінії, онлайн-підтримку та особисті консультації. Цей багатий досвід гарантує швидку діагностику та усунення будь-яких проблем, сприяючи надійним відносинам між CASE IH та його клієнтами.

Діагностичні інструменти та обладнання, що використовуються в мобільних пунктах ремонту, є ще однією важливою особливістю структури технічної підтримки CASE IH. Спеціалізовані інструменти, розроблені спеціально для машин CASE IH, дозволяють технікам проводити ретельну та точну оцінку несправностей обладнання. Сучасне діагностичне обладнання, таке як передові комп'ютерні системи та програмне забезпечення, дає змогу аналізувати та виявляти несправності в реальному часі, значно підвищуючи точність ремонту. Це різко контрастує з традиційними методами діагностики, які часто ґрунтуються на ручних перевітках і припущеннях. Поява передових діагностичних методів не тільки спрощує процес ремонту, але й веде до більш ефективних довгострокових рішень, зменшуючи ймовірність повторних проблем і підвищуючи загальну надійність обладнання.

Нарешті, час реагування та ефективність обслуговування на мобільних ремонтних пунк-

тах мають першочергове значення для забезпечення мінімального простою фермерів. Кілька факторів можуть впливати на час реагування на ремонт мобільних пристроїв, зокрема доступність технічного персоналу, відстань до місця ремонту та складність поточної проблеми. Швидке обслуговування необхідне в сільськогосподарському секторі, де затримки можуть призвести до значних фінансових втрат і перешкодити роботі ферми. Тематичні дослідження продемонстрували ефективні стратегії реагування, використані CASE IH, продемонструвавши випадки, коли технічні спеціалісти могли зв'язатися з фермерами протягом кількох годин, вирішуючи проблеми, які інакше могли б призвести до днів бездіяльності. Ці історії успіху підкреслюють важливість оперативної системи підтримки, зміцнюючи довіру фермерів до прагнення CASE IH досконалості.

Ефективна підтримка клієнтів і комунікація відіграють важливу роль у загальному успіху мобільних пунктів ремонту сільськогосподарської техніки CASE IH. Для клієнтів доступна низка каналів зв'язку, включаючи телефонну підтримку, електронну пошту, чат у режимі реального часу та спеціальні мобільні додатки, що гарантує, що фермери можуть звернутися за допомогою, коли це буде потрібно. Цей багатоканальний підхід забезпечує швидкий час відгуку та створює відчуття доступності для користувачів у полі. Крім того, відгуки клієнтів є безцінними для покращення обслуговування; він надає розуміння досвіду клієнтів і висвітлює області, які можуть потребувати вдосконалення. Наприклад, CASE IH активно збирає відгуки за допомогою опитувань і подальших дзвінків, що дозволяє їм адаптувати свої послуги на основі реального використання та потреб клієнтів. Ефективні методи підтримки клієнтів, такі як персоналізоване обслуговування та своєчасні подальші дії, додатково демонструють прагнення CASE IH до досконалості, допомагаючи будувати тривалі відносини з клієнтурою.

Квашко Д. І., Івченко О. В., Андрусак В. О., Кулемзін В. Г., СНАУ, Суми, Україна

ПРОЦЕС ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА: ОСНОВНІ ЧИННИКИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА

Зернова галузь України є стратегічно важливим сегментом аграрного ринку, що демонструє значний потенціал для розвитку як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях. Її роль визначається критичною значущістю для забезпечення продовольчої безпеки, економічної стабільності та конкурентоспроможності країни. У контексті глобалізації зернова продукція виступає ключовим елементом зовнішньої торгівлі, сприяючи збільшенню валютних надходжень та стимулюючи соціально-економічний розвиток сільських територій [1].

Однак ефективність розвитку галузі значною мірою залежить від належного зберігання зернових культур, що залишається однією з ключових проблем. Невідповідність умов зберігання, зокрема порушення волого-температурного режиму, призводить до розвитку плісняви, грибкових уражень та втрат якості зерна. Додаткові проблеми включають недостатню очистку, наявність шкідників, перевантаження складів, а також технічні несправності систем вентиляції та охолодження.

В роботі запропоновано статистичний інструмент – Діаграма Ісікави (також відома як «риб'яча кістка» або «діаграма причинно-наслідкових зв'язків» – це інструмент управління якістю, який використовується для аналізу причин виникнення проблеми або явища. Її створив Каору Ісікава, японський фахівець з управління якістю [2]) для систематизації чинників, які негативно впливають на якість зерна в процесі його зберігання рис. 1.

Таким чином, важливим кінцевим етапом технологічного процесу виробництва зерна є його зберігання. Якісне зберігання зерна гарантує запобігання розповсюдженню хворіб і шкідників.

За результатами технічної та наукової літератури встановлено, що не якісне зберігання зерна може бути викликане наступними причинами:

1. Невідповідність вологості.

Занадто висока вологість сприяє розвитку плісняви та грибків, тоді як занадто низька може призвести до висихання зерна. Оптимальний рівень вологості для зберігання зерна зазвичай становить 12–14 %. Це дозволяє зберегти якість та запобігти псуванню [1].

2. Температурні коливання.

Високі температури або їх різкі зміни можуть вплинути на якість зерна.

3. Шкідники.

Наявність комах, гризунів та ін. шкідників на пряму корелює з його кластеризацією за сортністю.

4. Недостатня очистка.

Погана очистки або її відсутність перед зберіганням призводить до забруднення зерна залишками, які сприяють його псуванню.

5. Технічні несправності або підбір невідповідного устаткування.

Такі випадки, як поломка системи вентиляції або охолодження негативно впливають на умови зберігання, що в кінцевому випадку погіршує якість зерна.

6. Перевантаження складів.

Занадто велике скупчення зерна призводить до підвищення числових значень тиску, що впливає на фізичні властивості зерна, що зберігається.

7. Відсутність системи моніторингу.

Нерегулярний контроль стану зерна може призвести до неприйнятних змін у його якості.

8. Порушення технології зберігання. Використання невідповідних методів чи устаткування негативно впливає на процес зберігання та якість зерна.

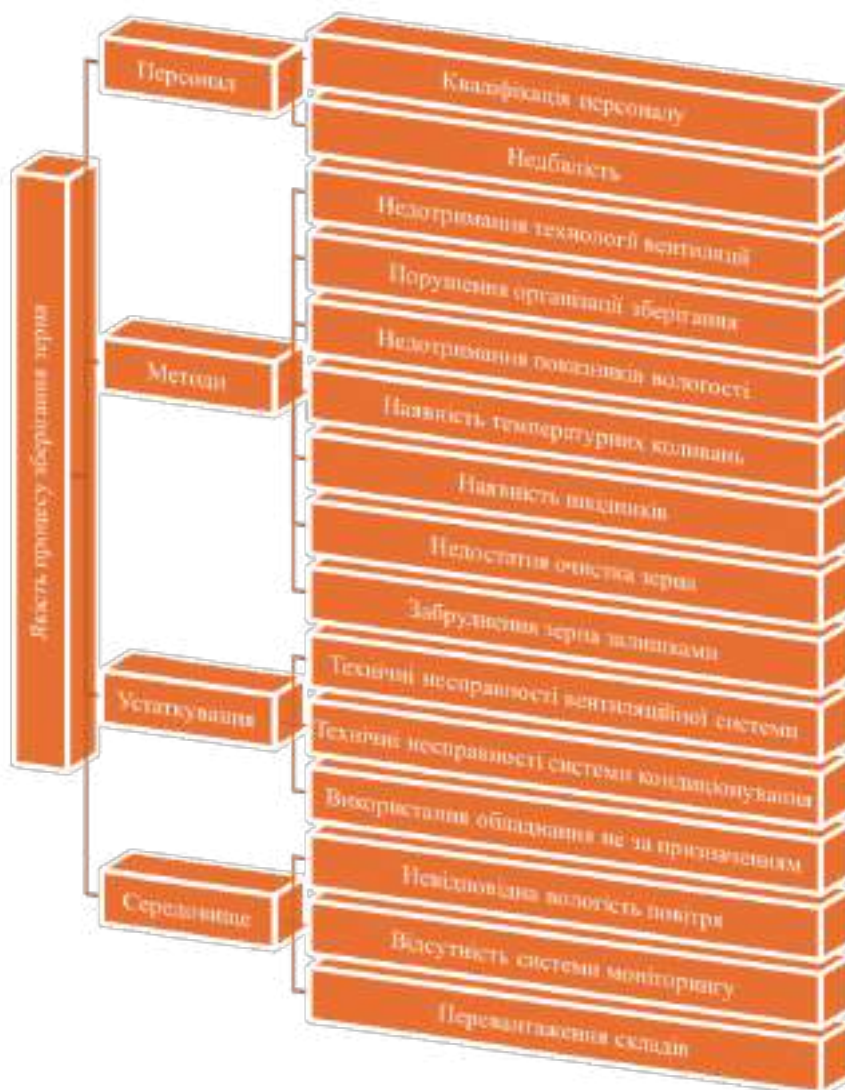


Рисунок 1 – Діаграма причинно-наслідкових зв'язків для процесу зберігання зерна

Такі недоліки у зберіганні спричиняють суттєві втрати зерна, знижують його експортну вартість та обмежують конкурентоспроможність України на міжнародному ринку. Вирішення цих проблем є критично важливим для забезпечення сталого розвитку зернового сектору, підвищення економічної ефективності та зміцнення позицій України як провідного експортера зернових культур.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Економічні витрати ,які пов'язані із псуванням зерна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zeo.ua/article/dosvid-realizaciji-innovaciynih-tehnologichnih-rishen>
2. Исикава К. Японские методы управления качеством / Сокр.пер. с англ. / Под. ред. А.В.Гличева. – М: Экономика, 1988. – 214 с.

УДК 631.316

Росада О.О., магістрант, Лавренко О.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ПІДВИЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ ЦІЛІСНОСТІ РОТОРНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Забезпечення конструктивної цілісності та надійності сільськогосподарської техніки, зокрема роторних культиваторів, є важливим завданням для сучасного аграрного машинобудування. Це особливо актуально в умовах точного землеробства, яке вимагає високої точності, ефективності та мінімізації впливу на ґрунт. Даний аспект має вирішальне значення для зменшення витрат на експлуатацію та технічне обслуговування, а також для підвищення продуктивності аграрних операцій.

Основними проблемами, які впливають на конструктивну цілісність роторних культиваторів, є:

- надмірні динамічні навантаження під час експлуатації;
- нерівномірний розподіл зусиль на робочі органи;
- знос і пошкодження елементів кріплення;
- корозійний вплив агресивного середовища.



а – одностороння плоскоріжуча лапа; б – стрілочаста універсальна лапа; в – стрілочаста плоскоріжуча лапа; г – проползувальні диски; г – проползувальні диски; і – долотоподібні лапи; л – підхвілюючий ніж; є – пружинна борона; і – долотоподібні лапи; д – підхвілюючий ніж; є – пружинна борона; є – ротаційні голчасті диски; ж – проползувальний ротор;

Рисунок 1 – Деякі види робочих органів культиваторів

У процесі дослідження були визначені основні напрями для підвищення конструктивної цілісності роторних культиваторів:

- Вдосконалення матеріалів конструкційних елементів: використання високоміцних та зносостійких матеріалів для виготовлення рам, роторів і робочих органів.
- Оптимізація конструктивних рішень: впровадження інноваційних методів кріплення, які мінімізують ризик пошкодження в місцях з'єднань, а також покращення геометрії роторів для рівномірного обробітку ґрунту.

- Антикорозійний захист: застосування сучасних покриттів і технологій для запобігання корозії металевих елементів, зокрема в умовах високої вологості та агресивного ґрунтового середовища.

Таким чином, підвищення конструктивної цілісності роторних культиваторів в системах точного землеробства можливе завдяки комплексному підходу, який включає вдосконалення матеріалів, оптимізацію конструктивних рішень та впровадження сучасних захисних технологій. Це дозволить не лише покращити експлуатаційні характеристики техніки, але й зменшити витрати на її обслуговування та ремонт, що є надзвичайно важливим для сучасного аграрного виробництва.

Рибалка В. І., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ РЕМОНТУ

Одним із ключових аспектів зарубіжного досвіду є інтеграція мобільних пунктів у загальну систему технічного обслуговування. У більшості розвинених країн такі пункти функціонують як частина сервісних центрів або дилерських мереж виробників техніки.

Це дозволяє забезпечити доступ до високоякісних запасних частин, сертифікованого обладнання та фахівців, які пройшли навчання безпосередньо у виробника.

Наприклад, системи від CLAAS, які підтримують функцію дистанційного моніторингу, допомагають визначати потенційні проблеми ще до їх виникнення. Це знижує ризик серйозних поломок і забезпечує плановість ремонтних робіт.

У багатьох країнах особливу увагу приділяють підвищенню ефективності мобільних пунктів через впровадження сучасних технологій зв'язку. Це дозволяє інженерам у польових умовах отримувати необхідну інформацію в режимі реального часу.

Крім того, мобільні пункти оснащуються додатковим обладнанням для роботи за низьких чи високих температур.

Це включає утеплені кузови, системи обігріву або кондиціонування, а також спеціальні мастильні матеріали, адаптовані до екстремальних умов.

Висновок. Зарубіжний досвід показує, що ефективність мобільних пунктів ремонту залежить від їхньої інтеграції у загальну систему технічного обслуговування, впровадження сучасних технологій, належного рівня підготовки персоналу та врахування місцевих особливостей. Ці фактори дозволяють значно підвищити рівень обслуговування сільськогосподарської техніки, скоротити час простою і забезпечити її надійну роботу навіть у найвіддаленіших регіонах.

Бугайов В.Г., магістрант, СНАУ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НІТРОЦЕМЕНТАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РОБОТО ЗДАТНОСТІ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

Обробіток ґрунту - одна з найважливіших ланок в системі вирощування сільськогосподарських культур. Для його виконання існує досить велика кількість машин і знарядь різної спрямованості. Культиватори призначені для розпушування ґрунту, знищення бур'янів, внесення у ґрунт мінеральних добрив, підгортання і нарізування поливних борозен. За призначенням розрізняють культиватори для суцільного обробітку ґрунту і просапні. До культиваторів для суцільного обробітку відносяться парові культиватори, призначені для догляду за парами і передпосівного обробітку ґрунту, культиватори - плоскорізи для розпушування полів, вкритих стернею, на глибину до 16 см, культиватори - розпушувачі, садові та лісові культиватори тощо. Просапними називають культиватори, які призначені для міжрядного обробітку посівів з метою розпушування ґрунту і знищення бур'янів.

Робочим органом культиватора є культиваторна лапа, яка в процесі роботи піддається

інтенсивному впливу ґрунту та швидко зношується. Інтенсивність зношування культиваторних лап залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, зокрема від коефіцієнту тертя ґрунту по металу. Основними чинниками, які впливають на коефіцієнту втрачає вологість та механічний склад ґрунту.

Абразивні процеси, що виникають під час роботи сільськогосподарських знарядь поділяють на дві основні групи: механо-хімічного руйнування; механічне руйнування. Перша група є різновидом зносу для якого притаманне пластичне деформування поверхневих шарів, їх окислення і подальше утворення окисних плівок. До другої групи характерне пружино-пластичне деформування без відділення частинок основного металу або утворення мікростружки. Другий тип абразивного зносу зустрічається значно рідше, тому що вона пов'язана з граничних станом міцності металу. Утворення абразивних процесів виникає в різних діапазонах силового навантаження, а його вид залежить від співвідношення твердісними показниками абразивних частинок та поверхневого шару металу.

Широко розповсюдженим методом відновлення культиваторних лап є наплавлення металу для компенсації зносу. Недоліком є низький робочий ресурс відновлених лап, що пояснюється невідповідністю використаного матеріалу для відновлення важким умовам роботи лап та недостатньою твердістю поверхні, що є важливим в умовах абразивного зношування. В роботі пропонується дослідити можливість зміцнення поверхневого шару відновлених культиваторних лап методом нітрорементатії електроіскровим легуванням. Обладнання для проведення нітроцементатії електроіскровим легуванням – це установки електроіскрового легування «ЕІЛ-8А» та «Елітрон-52А», і вібратор, оснащений пристроєм для подачі технологічного газу в робочу зону.

Сутність процесу нітроцементатії полягає в проведенні цементатії графітним електродом в середовищі азоту, який насичує поверхневий шар. Результати дослідження мікроструктури цементованого і нітроцементованого шару сталі 40Х, а також розподіл мікротвердості по глибині показують, що нітроцементатія має більший зміцнюючий ефект.

Також, було проведено дослідження впливу енергії розряду на параметри поверхневого шару при нітроцементатії заготовок із сталей 20 та 40 при різних енергіях розряду. Отримано мікроструктури зразків та розподіл мікротвердості дослідних зразків.

Отримані результати дозволяють сформулювати технологічні рекомендації для зміцнення відновлених культиваторних лап.

Холод І.О., магістрант, Париченко Р.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ВІД ЗНОШУВАННЯ

Ефективність роботи сільськогосподарської техніки залежить, головним чином, від її надійності – здатності виконувати задані функції з мінімальними витратами праці та матеріальних засобів протягом тривалого часу. Прості техніки, спричинені усуненням відмов, призводять до затягування агротехнічних термінів проведення польових робіт, внаслідок чого втрачається до 15-30% урожаю сільськогосподарських культур. За наявності в нашій країні величезних посівних площ навіть невелике зниження показників надійності завдає значних збитків сільському господарству. Запізнення із посівом ярих культур (наприклад, у разі відмови техніки) на 5 днів веде до зниження врожаю на 3,3 ц/га.

Працездатність і ресурс сільськогосподарських машин значною мірою визначаються інтенсивністю зношування деталей, що труться. Досвід експлуатації свідчить, що 80-90% деталей машин виходять з ладу через знос. Відомо, що правильно обравши матеріал та покриття трибосполучень, можна значно підвищити зносостійкість та довговічність вузлів тертя при експлуатації. Оптимізація вибору покриттів вузлів тертя мобільних сільськогосподарських машин є найбільш перспективним та економічним шляхом підвищення їх працездатності та ресурсу.

Захистити поверхневий шар матеріалів, надати йому нові експлуатаційні властивості можна за допомогою високих технологій інженерії поверхні, зокрема нанотехнологій завдяки використанню молекулярних плівок (епіламів) – покриттів з унікальним поєднанням властивостей.

Епілам – це склад нанесення молекулярної плівки, яка наноситься з розчину і залишається на поверхні твердого тіла після випаровування розчинника. Склад, з якого наноситься плівка, являє собою розчинник (фторвуглець, спирт, вода, трихлоретилен та ін.) та одну або кілька поверхнево-активних речовин (ПАР).

Термін епілам виник у 20-ті роки ХХ ст. і визначає склади, що наносяться поверхню трибосполучень для запобігання розтіканню мастильного матеріалу із зони тертя. Вперше були запропоновані швейцарським ученим П. Воогом для обробки деталей годинника, щоб запобігти розтіканню олії з вузлів тертя годинникових механізмів. Перший вітчизняний епілам ЕН-3 був розроблений в СРСР Г.І.Фуксом та Л.В. Тимофєєвої. Подальші дослідження було продовжено у Державному інституті прикладної хімії.

При нанесенні тонкоплівкового покриття з розчинів епіламів на поверхні твердих тіл створюються шари орієнтованих молекул ФТОР-ПАВ, що радикально змінюють енергетичні властивості поверхні. При цьому різко змінюються умови змочування, збільшується крайовий кут змочування φ , запобігає розтіканню мастила, робота адгезії для поверхонь з покриттям на 20-25% нижче в порівнянні з поверхнею без покриття, а енергія змочування знижується приблизно в 1,5 рази.

Покриття епіламом підвищують триботехнічні властивості як пар тертя, підшипників і трибосполучень, так і самих мастильних матеріалів. Механізм протизносної дії цього шару полягає в упорядкуванні структури мастильного матеріалу. Завдяки цьому спостерігається підвищення несучої здатності олійної плівки, стабілізується у певних межах коефіцієнт тертя. Крім того відбувається зміна структурного та фазового стану поверхонь контактуючих тіл та їх топографії, змінюються параметри мікрощорсткості та, відповідно, умови трибоконтакту у бік збільшення площі фактичного контакту та зниження фактичного питомого навантаження.

Сьогодні епілами, використовуються при виробництві механізмів, приладів, електронних компонентів, радіотехнічних пристроїв, засобів зв'язку, та ін.

Зубач О.А, магістрант, СНАУ, Суми, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

В якості основних показників якості роботи зернозбиральних комбайнів враховують загальні втрати зерна під час обмолоту та чистота зерна в бункері. Втрати зерна під час обмолоту та сепарації поділяються на прямі (неповоротні) та непрямі. Прямі втрати — це зерно, яке було втрачено без можливості збору, тоді як непрямі втрати стосуються зерна, що втратило свої посівні, продуктивні або хлібопекарські якості. Під час збору та післязбиральної обробки зерно піддається механічним впливам, що призводить до його травмування. Механічні пошкодження (мікропошкодження та макро-) негативно впливають як на насіннєве, так і на продовольче зерно. До макропошкоджень відносяться дроблені, сплюснені та здавлені зерна. Мікропошкодження включають зерна з ушкодженими зародком, оболонкою та ендоспермом, а також зерна з прихованими внутрішніми дефектами, такими як вм'ятини, забиті місця та тріщини.

Зерна з макропошкодженнями зазвичай зустрічаються рідко, тоді як кількість зерен з мікропошкодженнями може досягати 60–75% і більше, що суттєво знижує їх посівні, хлібопекарські, товарні та інші якості. Використання травмованого насіння призводить до недобору врожаю: з 1 гектара недобирають 0,45 тон жита, 0,35 тон ярого ячменю, 0,25 тон ярої пшениці, 0,65 тон вівса та 0,75 тон кукурудзи. Кожні 12% травмованих насінин зменшують серед-

ню врожайність на 0,12 т/га.

Молотильно-сепарувальний пристрій зернозбирального комбайна є ключовим робочим, і його ефективність впливає на виконання технологічного процесу та роботу інших елементів. Проведені дослідження, в ННЦ «ІМЕСГ», показали, що 65–75% травмування зернового матеріалу відбувається саме в МСП. Сучасні зернозбиральні комбайни поділяються на три основні типи залежно від конструкційних особливостей МСП: роторні комбайни, комбайни з класичною схемою МСП та комбіновані.

Комбайни з класичною схемою МСП є найбільш поширеними у світі. Їх особливістю є наявність бильного або штифтового молотильного барабана та клавішного соломотряса, що надає їм ще одну назву — «клавішні». Обмолочування зернової маси в таких комбайнах відбувається за рахунок ударів і тертя, коли маса рухається між барабаном і підбарабанням. Частина зерна разом з половиною та дрібними домішками проходить через ґратку підбарабання до системи очищення, тоді як обмолочена маса, що містить ще багато зерна, потрапляє на клавіші соломотряса, де відбувається її остаточна сепарація.

Схема роботи МСП по класичній схемі розроблена спеціально для збору зернових культур і використовується традиційно для цього процесу. Комбайни клавішного типу добре використовуються для роботи з пшеницею, ріпаком, ячменем тощо. Вони надійно працюють в складних умовах збору, таких як забур'янені поля та підвищена вологість. Ці комбайни є найпростішими в налаштуванні та найдешевшими.

Питома номінальна пропускна здатність для комбайнів з однобарабаними МСП класичного типу може коливається від 4,9 до 5,8 кг/с на 1 метр ширини молотарки. Дослідження показують, що підвищена пропускна здатність може бути досягнута лише за сприятливих умов збору. У випадку збору вологих та забруднених культур сепарувальні поверхні можуть забиватися, що призводить до перевантаження системи очищення зерна. Це, в свою чергу, збільшує втрати зерна. Комбайни з МСП класичного типу мають особливість: з ростом продуктивності значно зростають втрати зерна у соломі, навіть за оптимальних умов. При зборі високоврожайних полів або в складних умовах ці комбайни можуть зазнавати значних втрат зерна. Наприклад, за результатами випробувань, при перевантаженні молотарки на 8–11% втрати зерна у зернозбиральних комбайнах з МСП класичного типу подвоюються (з 1 відсотка до 2 відсотків), а при збільшенні подачі на 14–22% — зростають у чотири рази.

Квашко Д. І., Івченко О. В., Андрусяк В. О., Кулемзін В. Г., СНАУ, Суми, Україна

ПРОЦЕС ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА: МЕТОДИ ЗАХИСТУ А ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Зернова індустрія є одним із ключових стратегічних напрямів аграрного сектору України, що визначає конкурентоспроможність країни на міжнародному ринку. Протягом останніх п'яти років Україна суттєво зміцнила свої позиції як провідного виробника та експортера зерна. У 2024 році зернові культури склали 15 % від загального експорту країни, підтверджуючи їхню важливу роль у забезпеченні економічної стабільності. [1]

Аналіз довготривалих тенденцій показує, що валовий збір зернових культур з 2000 до 2024 року зріс у 2,5 рази, що є свідченням високої динаміки розвитку галузі. Основним чинником цього зростання стало значне підвищення середньої врожайності зернових культур. Якщо у 2000 році врожайність складала 19,5 ц/га, то у 2024 році цей показник зріс до 43 ц/га, що відображає більш ніж дворазове зростання. [2]

Зростання врожайності досягнуто завдяки впровадженню сучасних агротехнологій, покращенню якості насіннєвого матеріалу, оптимізації систем живлення та зрошення, а також удосконаленню організації процесів зберігання зерна.

Забезпечення збереження зернових культур є ключовим завданням агропромислового сектору, оскільки втрати під час зберігання можуть суттєво впливати на продовольчу безпеку та економічну ефективність. Методи захисту зерна запропоновано класифікувати наступ-

ним чином (див. рис. 1).

Фізичні методи. Базуються на створенні несприятливих умов для розвитку шкідників та псування зерна:

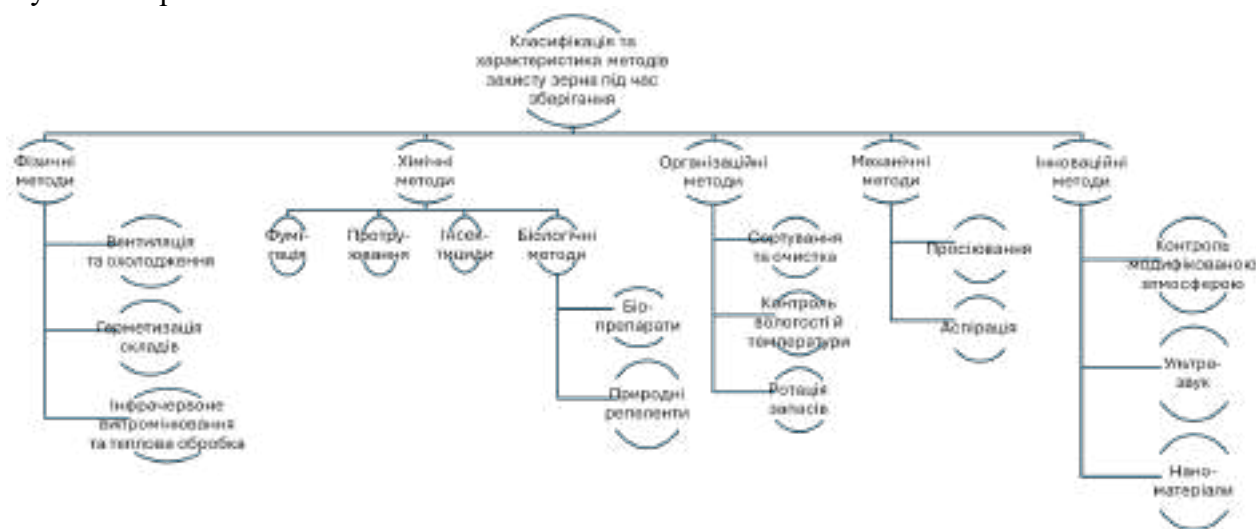


Рисунок 1 – Класифікація методів захисту зерна під час зберігання

Вентиляція та охолодження – забезпечують контроль вологості й температури, що запобігає розвитку грибків та активності комах. Оптимальні параметри зберігання включають температуру 5–15°C та вологість зерна на рівні 12–14%.

Герметизація складів – сприяє обмеженню доступу кисню, що пригнічує життєдіяльність шкідливих організмів.

Інфрачервоне випромінювання та теплова обробка – забезпечують знищення комах і патогенів шляхом короткочасної дії високих температур.

Хімічні методи. Спрямовані на знищення шкідників і запобігання розвитку мікроорганізмів:

Фумігація – передбачає обробку зерна газоподібними сполуками (наприклад, фосфіном), які проникають у структуру зерна та знищують шкідників.

Протруювання – включає використання рідких або порошкових хімічних речовин для захисту зерна від грибкових уражень та шкідників.

Інсектициди – забезпечують ефективний захист від комах, проте вимагають суворого дотримання норм безпеки для уникнення залишкових токсичних речовин.

Біологічні методи. Засновані на застосуванні природних механізмів для боротьби зі шкідниками та мікроорганізмами:

Біопрепарати, що містять антагоністичні мікроорганізми або ензими, пригнічують розвиток патогенної мікрофлори.

Природні репеленти (наприклад, екстракти рослин) створюють середовище, несприятливе для шкідників.

Організаційні методи. Організаційні заходи базуються на дотриманні технологічних стандартів:

Сортування та очистка – видаляють сторонні домішки, пошкоджене зерно та залишки рослинного матеріалу, які можуть сприяти псуванню.

Контроль вологості й температури – забезпечується шляхом регулярного моніторингу умов зберігання.

Ротація запасів – дозволяє уникати довготривалого зберігання зерна, яке підвищує ризик його псування.

Механічні методи. Спрямовані на фізичне видалення шкідників:

Просіювання – ефективно усуває комах та їх залишки.

Аспірація – забезпечує очищення зерна за допомогою повітряного потоку.

Інноваційні методи. Підходи, що поєднують сучасні технології для підвищення ефектив-

ності захисту:

Контроль модифікованою атмосферою – передбачає створення середовища із зниженим вмістом кисню (підвищення концентрації азоту або вуглекислого газу), що уповільнює біохімічні процеси та пригнічує шкідників.

Ультразвук – використовується для знищення комах без пошкодження зерна.

Наноматеріали – створюють захисне покриття для запобігання дії вологи та мікроорганізмів.

Таким чином, застосування методів захисту зерна під час зберігання має інтегративний характер, що дозволяє мінімізувати втрати, забезпечити якість та підвищити конкурентоспроможність продукції. Інноваційні підходи та ефективна комбінація існуючих методів є ключовими факторами оптимізації процесів зберігання зернових культур [3].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аграрний сектор України у 2024 році: складові стійкості, проблеми та перспективні завдання [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/ahrarynyy-sektor-ukrayiny-u-2023-rotsi-skladovi-stiykosti-problemy-ta>
2. Економічний вплив на економіку країни [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://dpssc.gov.ua/fitosanitariia-kontrol-u-sferi-nasinnystva-ta-rozsadnytstva/aktualna-informatsiia/2597/protsezy-iaki-prokhodiat-v-zerni-pid-chas-zberihannia-ta-vplyvaiut-na-ioho-iakist.html>
3. Вивчення та аналіз сучасних методів захисту зерна під час його зберігання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://agroviznyk.com/pdf/ua_2018_11_20.pdf

Дзюба О.М., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Вивчення аеродинаміки, особливо в контексті важких транспортних засобів, таких як вантажівки, є важливою сферою досліджень, яка спрямована на підвищення паливної ефективності та продуктивності. Оскільки світовий попит на транспортні перевезення зростає, оптимізація аеродинаміки вантажівок стала необхідною не лише з економічних міркувань, але й з огляду на екологічну стійкість. У цьому аналітичному есе розглядатимуться ефективні методи дослідження, які сприяють розумінню та вдосконаленню аеродинаміки вантажівок. Він охоплюватиме огляд різних методологій дослідження, заглиблюватиметься в експериментальні методи, що використовуються в аеродинамічних випробуваннях вантажівок, і надасть приклади успішного застосування цих методів дослідження. Вивчаючи ці аспекти, ми можемо отримати уявлення про те, як прогрес у аеродинаміці може призвести до значного зниження опору та споживання палива.

Ретельний огляд методів дослідження в аеродинаміці показує еволюцію різних методів, які сформували наше розуміння динаміки рідин, особливо в контексті наземних транспортних засобів. Одним із помітних досягнень є лазерна велосиметрія, яка значно вплинула на дослідження низькошвидкісних аеродинамічних потоків, особливо тих, що менше 100 м/с. Ця техніка дозволяє проводити точні вимірювання полів швидкості, надаючи важливі дані для аеродинамічного аналізу [5]. Крім того, останні розробки в інтерферометрії масляної плівки стали потужними інструментами для вимірювання тертя шкіри в аеродинамічних потоках. Ці методи дозволяють дослідникам ефективно визначати зони опору тиску, що є життєво важливим для проектування транспортних засобів із покращеними аеродинамічними профілями [5]. Сучасні підходи в аеродинаміці зосереджені на підвищенні ефективності транспортних засобів, насамперед за рахунок зменшення опору тиску, тому важливо систематично переглядати ці методології [6].

Експериментальні методи відіграють ключову роль у вивченні аеродинаміки вантажівок, де емпіричні дані можуть підтвердити теоретичні моделі та моделювання. Випробування в аеродинамічній трубі є одними з найефективніших експериментальних методів, які використовуються в цій галузі. Наприклад, випробування, проведені на важкій вантажівці, оснащених передньо-заднім причепом, демонструють застосування обчислювальної гідродинаміки (CFD) для покращення аеродинамічних характеристик. Підхід CFD не тільки допомагає в процесі проектування, але також допомагає в прогнозуванні характеристик потоку навколо автомобіля [7]. Критичним аспектом цих тестів є точність; CFD, будучи чисельним методом розв'язання нелінійних диференціальних рівнянь, пов'язаних із потоком рідини, пропонує детальне розуміння аеродинамічної поведінки. Ця точність має вирішальне значення при оцінці невеликих коливань аеродинамічних характеристик, що вимагає високо повторюваної та чутливої методології вимірювання [8,9]. Таким чином, ці експериментальні методи є важливими для розуміння нюансів впливу модифікацій конструкції на аеродинаміку вантажівки.

Бугайов В.Г., магістрант, СНАУ, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕСУВНИХ МАЙСТЕРЕНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТУ ГРУНТООБРОБНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛІ

Мобільні майстерні визначаються як автономні підрозділи, оснащені необхідними інструментами та обладнанням для проведення технічного обслуговування та ремонту безпосередньо на фермі. Їх основна мета — підтримка сільськогосподарських операцій шляхом надання послуг з ремонту ґрунтообробної техніки на місці, що є важливим для оптимізації виробництва рослинництва. Історично концепція мобільних майстерень еволюціонувала від елементарних установок до передових транспортних засобів, оснащених високотехнологічними інструментами та діагностичним обладнанням. Ця еволюція відображає зростаючі вимоги сучасного сільського господарства, де швидкість і ефективність операцій є найважливішими. Важливість мобільності в сучасній сільськогосподарській практиці неможливо переоцінити; Оскільки сільськогосподарські операції стають складнішими та потреба в негайному ремонті зростає, мобільні майстерні пропонують своєчасне рішення, яке підвищує продуктивність і зменшує затримки в роботі.

Переваги пересувних майстерень з ремонту ґрунтообробної техніки багатогранні. По-перше, вони значно підвищують ефективність за рахунок мінімізації часу простою для фермерів. Традиційні методи ремонту часто вимагають транспортування обладнання до стаціонарної майстерні, що може призвести до тривалих періодів простою важливого обладнання. Мобільні майстерні усувають це обмеження, дозволяючи проводити ремонт на місці, гарантуючи, що фермери можуть швидко повернутися до своєї роботи. По-друге, мобільні майстерні є економічно вигідною альтернативою звичайним послугам ремонту. Зменшуючи витрати на транспортування та роботу, пов'язану з переміщенням обладнання, фермери можуть заощадити час і гроші. Крім того, мобільні майстерні покращують доступність послуг з ремонту, особливо у віддалених або сільських районах, де стаціонарних майстерень може бути мало. Ця доступність життєво важлива для фермерів, які покладаються на своєчасне технічне обслуговування для забезпечення безперебійної роботи свого обладнання, що в кінцевому підсумку підтримує виробництво продуктів харчування та сільську економіку.

Обладнання пересувної майстерні вимагає ретельного підбору необхідних інструментів для обслуговування ґрунтообробної техніки. Основні ручні інструменти, такі як гайкові ключі, викрутки та плоскогубці, незамінні для базового ремонту та регулювання. Ці інструменти дозволяють технікам виконувати завдання, починаючи від затягування болтів і закінчуючи заміною компонентів. Крім того, такі електроінструменти, як дрилі та шліфувальні машини, мають вирішальне значення для складніших ремонтів. Наприклад, при роботі з пошкодженими або зношеними деталями електроінструменти сприяють швидкому й ефективному модифікуванню. Крім того, такі діагностичні інструменти, як мультиметри та манометри, ста-

ють все більш важливими для точного виявлення проблем, особливо в міру того, як обладнання для обробки ґрунту стає все більш технологічним. Комбінація цих інструментів дає технікам можливість працювати з різноманітними сценаріями ремонту, тим самим підвищуючи загальну ефективність мобільних майстерень.

Спеціальний ремонт обладнання для обробки ґрунту потребує спеціальних інструментів та обладнання, адаптованих до індивідуальних вимог кожного агрегату. Наприклад, для ремонту плуга потрібні такі інструменти, як регулятори відвалів плуга та заточувачі ножів плуга, щоб забезпечити оптимальну продуктивність. Подібним чином для ефективного ремонту борон можуть знадобитися інструменти для обслуговування, такі як зубці та регульовальні ключі. Культиватори, з іншого боку, вимагають спеціальних інструментів для таких завдань, як заміна лопат або налаштування глибини. Наявність цих спеціалізованих інструментів під рукою є критично важливою для техніків, які керують мобільними майстернями, оскільки це дозволяє їм ефективно вирішувати широкий спектр ремонтних потреб. Можливість виконувати ці ремонти на місці не тільки економить час, але й гарантує, що сільськогосподарські операції можуть продовжуватися з мінімальними перервами, що в кінцевому підсумку призводить до підвищення врожайності та успішної роботи.

Незважаючи на свої переваги, мобільні майстерні стикаються з кількома проблемами, які можуть вплинути на їх ефективність. Одним із суттєвих обмежень є просторові обмеження, пов'язані з роботою з мобільного пристрою. Компактний характер мобільних майстерень може обмежити типи обладнання та інструментів, які можна зберігати та транспортувати, потенційно обмежуючи обсяг ремонту, який можна виконати в польових умовах. Крім того, погодні умови можуть вплинути на мобільність і можливості обслуговування мобільних майстерень. Неприятливі умови, такі як дощ, сніг або сильна спека, можуть завадити технікам працювати ефективно та безпечно. Крім того, ще однією перешкодою є вимога щодо спеціалізованої підготовки техніків, які керують мобільними майстернями. Техніки повинні бути добре обізнаними не тільки в ремонті механічних пристроїв, але й у логістиці мобільних операцій, включаючи навички управління часом і обслуговування клієнтів. Вирішення цих проблем має важливе значення для максимізації ефективності мобільних майстерень і забезпечення їх відповідності потребам сучасного сільського господарства.

Поливняний М.Ю., магістрант, Гащенко А.О., магістрант, Шевковий М.О., СНАУ, Суми, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІЇЗДНОГО РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Роль технологій у процесах ремонту сільськогосподарської техніки CASE IH різко змінилася, значно підвищивши можливості техніків і ефективність ремонту. Використання діагностичного програмного забезпечення та інструментів революціонізувало спосіб виявлення та вирішення проблем. Техніки тепер мають доступ до складних програм, які можуть надавати дані про продуктивність обладнання в реальному часі, що дозволяє швидше та точніше діагностувати. Ці інструменти можуть аналізувати коди несправностей, створені бортовими комп'ютерними системами машини, точно визначаючи проблеми, які можуть бути не відразу помітні під час фізичних перевірок. Крім того, прогрес у техніці та методології ремонту змінив традиційні підходи, дозволяючи технікам виконувати ремонт більш ефективно та результативно. Наприклад, інтеграція передових технологій зварювання та матеріалів підвищила якість і довговічність ремонту, особливо структурних компонентів. Крім того, інтеграція нових технологій у старі машини стала тенденцією, яка покращує функціональність і подовжує термін служби обладнання. Модернізація старих моделей CASE IH сучасними компонентами, такими як системи з GPS-навігацією або автоматизовані засоби керування, не тільки покращує ефективність роботи, але й підтримує конкурентоспроможність техніки в сільськогосподарському ландшафті, що швидко розвивається. Ця синергія між технологіями

та методами ремонту є прикладом постійного прагнення до інновацій у рамках бренду CASE IH, зрештою підтримуючи фермерів у їх прагненні до продуктивності та стійкості в сільському господарстві.

Навчання та підвищення кваліфікації техніків відіграють вирішальну роль у забезпеченні належного ремонту та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки CASE IH. Враховуючи складні технології, вбудовані в ці машини, життєво важливо, щоб технічні працівники проходили комплексні навчальні програми, спеціально розроблені для обладнання CASE IH. Ці навчальні програми озброюють техніків необхідними знаннями та практичними навичками для діагностики та ремонту складнощів, властивих сучасній сільськогосподарській техніці. Важливість такого навчання важко переоцінити, оскільки воно безпосередньо впливає на ефективність і надійність ремонтних процесів. Техніки, які добре обізнані з новітніми технологіями та методологіями ремонту, мають кращі можливості для швидкого виявлення проблем і впровадження ефективних рішень, тим самим мінімізуючи час простою для фермерів. Крім того, сертифікати та кваліфікація є важливими критеріями для техніків у сільському господарстві, оскільки вони вказують на рівень знань, який має вирішальне значення в цій високотехнічній галузі. Визнані сертифікати, такі як надані Національним інститутом сертифікації в інженерних технологіях (NICET) або власні навчальні програми CASE IH, підтверджують навички та знання технічного спеціаліста, тим самим підвищуючи його довіру та працевлаштування. Крім того, безперервна освіта має першочергове значення в галузі, яка швидко розвивається з технологічним прогресом. Техніки повинні бути в курсі останніх тенденцій і розробок сільськогосподарської техніки, щоб підтримувати свою актуальність у галузі. Беручи участь у семінарах, онлайн-курсах і галузевих конференціях, технічні спеціалісти можуть покращити свої навички та адаптуватися до нових технологій і методів, що зрештою сприяє загальній ефективності ремонту та обслуговування машин CASE IH.

Ремонт сільськогосподарської техніки CASE IH — це багатогранний процес, який залежить від всебічного розуміння значення бренду, загальних проблем, з якими стикається обладнання, а також процедур діагностики та ремонту, які застосовуються кваліфікованими техніками. Неможливо переоцінити важливість регулярного технічного обслуговування та профілактичних стратегій ремонту, оскільки вони мають важливе значення для збереження ефективності роботи та довговічності цих машин. Більше того, оскільки технологія продовжує розвиватися, роль діагностичних інструментів і вдосконалених методів ремонту стає все більш невід'ємною частиною ефективного обслуговування машин. Не менш важливим є постійне навчання та підвищення кваліфікації техніків, що гарантує, що вони мають необхідні знання та кваліфікацію для вирішення складних завдань сучасного сільськогосподарського обладнання. Застосовуючи ці практики, фермери можуть оптимізувати свої інвестиції в техніку CASE IH, підвищуючи таким чином продуктивність і стійкість у своїй сільськогосподарській діяльності. Зрештою, синергія між технологіями, процесами технічного обслуговування та кваліфікованими техніками є прикладом прагнення до досконалості в рамках бренду CASE IH, позиціонує його як лідера в секторі сільськогосподарської техніки, одночасно підтримуючи фермерів у їх прагненні до ефективності та успіху.

УДК 621.926.4/088.8

Сердюк В. В., ст. викладач, Руденко В. А., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ УДАРНО-СЕПАРАЦІЙНОГО ПОДРІБНЮВАЧА ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ПТАХАМ ТА ТВАРИНАМ

В технології кормоприготування дроблення зерна є найбільш енергоємною операцією, на яку припадає близько 65% витрат енергії, а у собівартості готової продукції частка енергетичних витрат становить до однієї третини. Для зниження енерговитрат на роботу ударно-сепараційного подрібнювача та підвищення ефективності його використання проведено дослідження у міжфакультетській лабораторії в галузі харчових продуктів СНАУ було створено

експериментальну установку.

Як фактори в експериментальних дослідженнях виступали: величина кута нахилу відбивних пластин статора – X_1 ; лінійна швидкість ротора (частота обертів) – X_2 ; кількість подачі зерна у подрібнювач – X_3 ; величина зазору між ротором та статором – X_4 . Прийняті для дослідження фактори повинні відповідати певним вимогам, тобто вони керовані та однозначні, змінюються незалежно один від одного, оцінюються кількісно і між собою не пов'язані прямими кореляційними зв'язками. Прийняті до експериментальних досліджень фактори відповідають наведеним вимогам. Обираючи області досліджень звертали увагу на основний рівень факторів (нульові точки). На основі апріорної інформації визначалися інтервали варіювання факторів експерименту, беручи до уваги їхню симетрію щодо нульової точки та достатню віддаленість від нульового рівня.

Виходячи з цих вимог нульові точки факторів та інтервали їх варіювання в експериментальних дослідженнях складала: величина кута нахилу відбивних пластин статора $X_1 - 135 \pm 15^\circ$; лінійна швидкість ударних елементів ротора (частота обертів) $X_2 - 50 \pm 15$ м/с; надходження зерна у робочу зону подрібнювача $X_3 - 80 \pm 20$ кг/год; величина зазору між ротором та статором $X_4 - 6 \pm 3$ мм.

Кількість подрібнювального зерна в одному досліді складала 500 грамів, що вимірювалося контрольним зважуванням, яке проводилося попередньо. Електрична енергія, що споживалася двигуном та контролювалася електронними приладами, які вимірювали силу струму та величину напруги. Параметри роботи подрібнювача на холостому ході вимірювалися перед проведенням робочого ходу. Подрібнене зерно, яке отримали після кожного досліді, перемішували до однорідної суміші та використовуючи набір сит, пересіювали в лабораторному класифікаторі. Середній модуль помелу визначали зваживши окремо кожен фракцію.

Проведений повнофакторний експеримент дозволив нам отримати лінійну модель, яка описувала параметри відгуку. Але отримана лінійна математична модель не змогла точно описати параметри відгуку, так як виявилось, що коефіцієнти регресії які характеризують ефекти потрійної і парної взаємодії факторів значущі. Тобто лінійна модель недостатня для опису проведеного дослідження з необхідною точністю і виникла потреба в побудові моделі яка описується поліномом другого ступеня. З цією метою здійснювався перехід до планування із варіюванням факторів на трьох рівнях. Нами було обрано ротатабельний план, який передбачає побудову плану повного факторного експерименту, котрий є “ядром плану” та додаванням певної кількості “зіркових” та “нульових” точок. Отримані експериментальні дані опрацьовувалися методами математичної статистики.

При визначенні енергоємності процесу подрібнення зерна необхідно враховувати ступінь його подрібнення і розраховувати за формулою:

$$A_c = \frac{W_p - W_x}{Q \cdot I}, \quad (1)$$

де A_c – енергоємність процесу подрібнення зерна з урахуванням ступеня його подрібнення, кВт-год / т;

W_p – потужність, що витрачається при подрібненні зерна (робочий хід), кВт;

W_x – використана потужність при холостому ході, кВт;

Q – кількість зерна поданого у подрібнювач, кг/год;

I – ступінь подрібнення зерна.

Чисельні результати отриманих розрахунків експериментальних досліджень оброблялися методами математичної статистики і були визначені коефіцієнти рівняння регресії та отримана модель, що представляє енергоємність процесу подрібнення зерна:

$$A_c = 1,161 + 0,0643X_1 - 0,0314X_2 - 0,1003X_3 - 0,0533X_4 - 0,0678X_1X_2 - 0,0683X_1X_3 + 0,0182X_1X_4 - 0,017X_1^2 - 0,171X_2^2 + 0,083X_3^2 - 0,077X_4^2. \quad (2)$$

Для наочності нами були побудовані умовно одномірні залежності енергоємності, що описують процес подрібнення зерна, з урахуванням ступеня його подрібнення в залежності від досліджуваних факторів (рис.1, рис. 2).

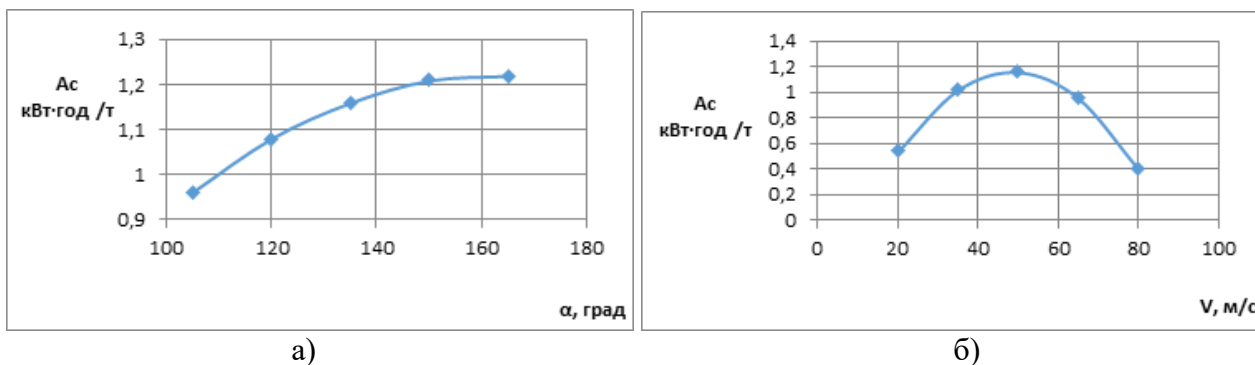


Рис. 1. Залежність енергоємності процесу подрібнення зерна: а) – від величини кута нахилу відбивних пластин статора; б) – лінійної швидкості ротора (частоти обертів)

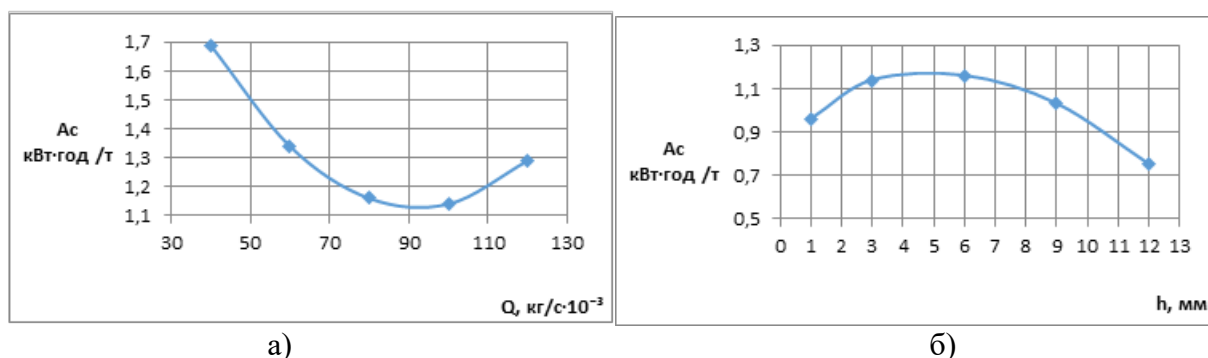


Рис. 2. Залежність енергоємності процесу подрібнення зерна: а) – від кількості подачі зерна у подрібнювач; б) – від величини зазору між ротором та статором

Проведені експериментальні дослідження дозволяють нам стверджувати, що параметри ударно-сепараційного подрібнювача та режими його роботи істотно впливають на енергоємність процесу руйнування зерна. Отримана математична модель показала, що енергоємність процесу подрібнення зерна від збільшення величини кута нахилу відбивних пластин статора збільшується і це узгоджується з апріорною інформацією. Енергоємність від збільшення лінійної швидкості ротора (частоти обертів) та величини зазору між ротором та статором спочатку збільшується, доходить до максимального значення, а потім зменшується. А при збільшенні кількості подачі зерна у подрібнювач енергоємність спочатку зменшується, доходить до мінімального значення, а потім збільшується. На основі математичної моделі і впливу зміни досліджуваних факторів на енергетичні показники роботи подрібнювача можна обирати найбільш оптимальні його конструктивні параметри та економічні режими роботи.

Холод І.О., магістрант, Париченко Р.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна

РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН В АПК

В даний час будь-яке промислове виробництво оснащено засобами механізованого міжопераційного транспорту. Для машин безперервної дії характерне безперервне переміщення насипних або штучних вантажів заданою трасою без зупинок для завантаження або розвантаження, при цьому робочий і зворотний рух вантажонесучого елемента відбуваються одночасно. Транспортуючі машини відрізняються високою надійністю, зручністю експлуатації та обслуговування, мають велику довжину транспортування, працюють в автоматичному режимі в комплексі з технологічним обладнанням, забезпечують високу продуктивність завдяки безперервності процесу транспортування.

Більшість відповідальних деталей та вузлів: конвеєрів, ескалаторів, транспортерів, пневматичних та гідравлічних транспортуючих пристроїв працюють на умовах корозійного, абразивного та інших видів впливу робочих середовищ. Підвищення надійності та довговічності обладнання, що транспортує, залишається актуальним завданням і потребує комплексного підходу.

Найбільш поширеною причиною відмов машин є не поломка, а знос та пошкодження робочих поверхонь їх деталей та робочих органів. Руйнування деталі починається, як правило, з поверхні, тому від її якості залежить стійкість до зношування.

Найважливішими завданнями ремонтно-обслуговуючого виробництва є підтримка працездатності, відновлення ресурсу машин та обладнання, забезпечення їх високої надійності та можливості ефективного використання. Для вирішення цих завдань передбачається покращення якості ремонту за рахунок впровадження сучасних методів його організації та оптимальних технологічних процесів зміцнення та відновлення деталей. Ресурс відновлених деталей, як правило, значно вищий, завдяки використанню ефективних способів відновлення та покращеним властивостям зміцнених поверхонь.

Сучасна зміцнююча технологія має у своєму розпорядженні численні методи поліпшення структури та властивостей поверхневого шару деталей, кожен з яких має оптимальні області застосування, переваги та недоліки.

Значний інтерес представляє метод електроіскрового легування (ЕІЛ), що все більш широко застосовується в промисловості для підвищення зносостійкості та твердості поверхні деталей машин, у тому числі й працюючих в умовах підвищених температур та агресивних середовищ, для підвищення жаро- та корозійної стійкості, а також для відновлення зношених поверхонь деталей машин під час ремонту та ін.

На нашу думку, якість цементованого шару можна підвищити як за рахунок вибору найбільш раціональних режимів обробки, так і за рахунок подальшої обробки БУФО.

Підвищення якості цементованого шару шляхом вибору найбільш раціональних режимів ЕІЛ

Для зниження шорсткості поверхні покриття, нанесеного методом ЕІЛ, достатньо як заключну операцію після легування відповідним матеріалом провести «м'яке» легування графітом. І тут утворюється не шар графіту, а певний дифузійний шар, причому відбувається викид металу катода (деталі) у місцях застосування імпульсів, тобто, розпилення найбільш виступаючих частин поверхні. В результаті відбувається згладжування гребінців і, отже, знижується шорсткість поверхні.

З метою зниження шорсткості поверхні деталей машин, зі збереженням якості поверхневого шару (відсутність мікротріщин, наявність шару підвищеної твердості, 100%-а суцільності та ін.) і таким чином розширення області їх застосування, нами пропонується після ЕІЛ вуглицем (графітовим електродом) проводити легування цим же електродом, але поетапно. На кожному наступному етапі необхідно використовувати режим ЕІЛ з такою енергією розряду, при якій шорсткість поверхні цього ж, але нелегованого (вихідного) матеріалу була б у 2-3 рази нижчою, ніж на попередньому етапі. При цьому якщо величина шорсткості знижується вдвічі, то легування проводити за 1 прохід, а якщо в три рази, то за 2 проходи. Один прохід відповідає 100% обробки всієї поверхні виробу з продуктивністю, що відповідає використаній енергії розряду.

УДК 631.316

Росада О.О., магістрант, Лавренко О.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ НА РАМУ КУЛЬТИВАТОРА

На конструкцію і функціональність культиваторів великий вплив мають фізичні властивості робочих органів, що взаємодіють із ґрунтом. Ці машини є критично важливими в су-

часному сільському господарстві, вони служать для підготовки землі до посіву, аерації ґрунту та боротьби з бур'янами. Фізичні характеристики як ґрунту, так і робочих органів культиватора істотно впливають на загальну продуктивність і ефективність цих машин. Розуміння того, як ці властивості взаємодіють, має важливе значення для розробки культиваторів, які можуть ефективно відповідати вимогам різноманітних сільськогосподарських практик.

Неможливо переоцінити значення фізичних властивостей у конструкції культиватора, оскільки вони безпосередньо впливають на стабільність і ефективність машини. Текстура ґрунту відіграє вирішальну роль у визначенні того, наскільки добре культиватор може проникати в ґрунт і маніпулювати ним. Наприклад, піщані ґрунти, які є пухкими та добре дренованими, полегшують рух культиваторів, тим самим зменшуючи навантаження на раму. І навпаки, глинисті ґрунти, які характеризуються своєю щільністю та компактністю, можуть створювати значні проблеми, вимагаючи від культиваторів докладати більше зусилля, що потенційно може призвести до нестабільності рами. Крім того, вміст вологи в ґрунті впливає на продуктивність робочих органів; надмірно вологий ґрунт може призвести до засмічення, тоді як надмірно сухі умови можуть призвести до підвищення опору. Крім того, зв'язок між ущільненням ґрунту та ефективністю культиватора має вирішальне значення, оскільки ущільнений ґрунт може вимагати більш міцних рам, щоб витримувати збільшені зусилля під час роботи. Культиватор, розроблений із розумінням цих фізичних властивостей, може досягти оптимальної продуктивності при мінімізації зносу його компонентів.

Аналіз матеріалів, які використовуються в рамках культиваторів, показує значний вплив на довговічність і продуктивність. Традиційно металеві матеріали, такі як сталь, віддавали перевагу через їх міцність і надійність. Однак прогрес у технології запровадив композитні матеріали, які пропонують переконливу альтернативу завдяки своїй легкості та гнучкості. Наприклад, композити, хоч і не такі міцні, як сталь у співвідношенні один до одного, можуть бути розроблені для забезпечення достатньої міцності при зменшенні загальної ваги, тим самим покращуючи паливну ефективність і легкість маневреності. Крім того, розподіл ваги є критичним фактором для підтримки цілісності конструкції; нерівномірна вага може призвести до концентрації напруги, що може поставити під загрозу термін служби рами. З точки зору умов навколишнього середовища, оцінка корозійної стійкості є життєво важливою. Каркаси, які піддаються впливу вологи, добрив і хімікатів, піддаються ризику швидкого псування, що робить вибір матеріалів вирішальним для довговічності. Розробка антикорозійних покриттів або використання оцинкованої сталі може значно подовжити термін експлуатації культиваторів, підкреслюючи важливість вибору матеріалу при конструкції рами.

Взаємодія між робочими органами та рамами культиватора є ще одним важливим аспектом конструкції культиватора, який безпосередньо впливає на продуктивність і адаптивність. Дослідження впливу вібрації на довговічність рами ілюструє, як динаміка експлуатації може впливати на довговічність конструкції. Надмірна вібрація, часто викликана нерівностями рельєфу або конструкцією робочих органів, може призвести до втоми та остаточного виходу з ладу рами. Отже, інженери повинні розглянути методи пом'якшення цих вібрацій, наприклад, включити системи амортизації або оптимізувати геометрію рами. Крім того, форма та розміри робочих органів є вирішальними факторами, які диктують вимоги до конструкції рами. Наприклад, для більш широких робочих органів може знадобитися посилена рама, щоб запобігти вигину під навантаженням, тоді як більш вузькі корпуси можуть бути більш поблажливими. Нарешті, не можна не помітити роль регульованих компонентів у культиваторах; ці функції дозволяють фермерам адаптувати своє обладнання для різних умов ґрунту та типів культур, підвищуючи продуктивність і забезпечуючи ефективну роботу. Взаємодія цих факторів підкреслює складність конструкції культиватора та необхідність комплексного підходу, що враховує як фізичні властивості робочих органів, так і конструктивні характеристики рами культиватора.

Дослідження фізичних властивостей робочих органів культиваторів має важливе значення для забезпечення надійності і довговічності конструкції, особливо у контексті навантажень, що передаються на раму культиватора. Адекватне врахування цих властивостей дозво-

ляє зменшити ризики пошкоджень вузлів агрегата і підвищити ефективність роботи культиватора.

Основні фактори які впливають на розподілення навантаження в вузлах культиватора:

- Маса робочих органів: надмірна маса створює додаткове навантаження на раму, що може призводити до її деформації або пошкоджень.
- Жорсткість матеріалів: недостатня жорсткість може спричинити надмірні коливання, які передаються на раму.
- Аеродинамічний та ґрунтовий опір: форма робочих органів визначає величину опору, що також впливає на розподіл навантаження по рамі.

У процесі дослідження були визначені основні напрями мінімізації негативного впливу фізичних властивостей робочих органів на раму культиватора:

1. Оптимізація матеріалів робочих органів: використання легких і міцних сплавів, що зменшують навантаження на раму.
2. Раціональне конструювання: впровадження конструктивних рішень, які забезпечують рівномірний розподіл зусиль на всі вузли рами.
3. Демпферні елементи: застосування амортизаційних механізмів для зменшення впливу динамічних навантажень.
4. Випробування моделей: проведення моделювання та тестування для оцінки впливу фізичних властивостей на раму і внесення необхідних коректив у конструкцію.

Підсумовуючи, можна сказати, що вплив фізичних властивостей робочих органів культиваторів на раму культиватора є багатогранним питанням, яке охоплює характеристики ґрунту, вибір матеріалу та взаємодію між компонентами. Повне розуміння того, як ці елементи працюють разом, може призвести до розробки більш ефективних і стійких культиваторів, здатних задовольнити вимоги сучасного сільського господарства. Розуміючи важливість текстури ґрунту, вмісту вологи та ущільнення, а також переваги та недоліки різних матеріалів, інженери сільського господарства можуть розробляти інноваційні культиватори, які підвищують продуктивність, мінімізуючи витрати на технічне обслуговування. Оскільки сільськогосподарський ландшафт продовжує розвиватися, необхідні будуть постійні дослідження та розробки, щоб адаптувати конструкції культиваторів до умов сільськогосподарського середовища, що постійно змінюються.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВОСТІ»

<i>Стечишин М.С., професор, ХНУ, Лук`янюк М.В., доцент, Курської В.С., доцент, ХНУ, Хмельницький, Україна</i>	
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИПРОБУВАННЯ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ЗРАЗКІВ, МОДИФІКОВАНИХ БЕЗВОДНЕВИМ АЗОТУВАННЯМ В ТЛЮЧОМУ РОЗРЯДІ.....	3
<i>Бородіна В. В., Ващенко Б.В., Ворушило В.С., Колноокій Р.К., Піскун Р.Г., Шульженко В.В., Пономаренко Р.В., Кобілева Д.Г., магістранти, СНАУ, Суми, Україна</i>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ДЕТАЛЕЙ РОТОРНИХ МАШИН, ЗАДІЯНИХ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЧАСТИНА 1 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ.....	4
<i>Стечишин М.С., д.т.н., професор, Люховець В.В., к.т.н., ст. викладач, Здоренко Д.В., аспірант, Федорів В.М., к.т.н., доцент, ХНУ, Хмельницький, Україна</i>	
БЕЗВОДНЕВЕ АЗОТУВАННЯ В ТЛЮЧОМУ РОЗРЯДІ ІЗ ЖИВЛЕННЯМ ЗМІННИМ СТРУМОМ	9
<i>Дзюра В.О., д.т.н., проф., Зінченко І.Б. аспірант, Федів В.Я. аспірант, ТНТУ, Тернопіль, Україна</i>	
ПОШУК НОВИХ ТИПІВ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ.....	11
<i>Гупка А.Б., доцент, , Остапчук С.І., аспірант, ТНТУ ім. Івана Пулюя, Тернопіль, Україна</i>	
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ВАЖКО НАВАНТАЖЕНИХ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ	12
<i>Кушніров П.В., доцент; Орлов Р.О., аспірант; Басов А.С., студент; СумДУ; Суми</i>	
НАЛАШТУВАННЯ РІЗУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ ВІДЦЕНТРОВИМИ СИЛАМИ.....	14
<i>Мисік М. І., студент, Жигилій Д.О., доцент, СумДУ, Суми, Україна</i>	
ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЧЕРВ'ЯЧНОГО РЕДУКТОРА ЯК ЕЛЕМЕНТА SMART AGRICULTURE (РОЗУМНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА)	15
<i>Терещенко С.С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКОВИХ ПРОЦЕСІВ В АТЕЛЬЄ З ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ	17
<i>Постолатій В.В., аспірант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПРОБЛЕМИ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ З АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ ТА МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЇХ ЯКОСТІ.....	18
<i>Грек О.В., студент, Жигилій Д.О., доцент, СумДУ, Суми, Україна</i>	
ЧИСЛОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗУБЧАСТОГО ЦИЛІНДРИЧНОГО РЕДУКТОРА ЯК ЕЛЕМЕНТА МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	19
<i>Сезоненко М.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доцент, Юрченко О.Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
РОЗШИРЕННЯ МОДЕЛЬНОГО РЯДУ ДВИГУНІВ ШЛЯХОМ ЗБІЛЬШЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ТА КРУТНОГО МОМЕНТУ	21
<i>Редько Є.М., магістрант, Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЕВОЛЮЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛІВ: ВІД МЕХАНІЧНИХ ДО ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	22
<i>Дзюра В.О., д.т.н., проф., Дживак Т.Р., ТНТУ, Тернопіль, Україна</i>	
ЗБІЛЬШЕННЯ РЕСУРСУ ЕЛЕМЕНТІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ШЛЯХОМ ФОРМУВАННЯ РЕГУЛЯРНИХ МІКРОРЕЛЬЄФІВ	24
<i>Кушніров П.В., к.т.н., доцент, Басов Б.С., аспірант, СумДУ, Суми, Україна Динник О.Д., доцент; ВСП «Класичний фаховий коледж СумДУ», Конотоп, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДВІДНОЇ ОПОРИ ЗІ СФЕРИЧНОЮ ОСНОВОЮ	25

<i>Бородіна В.В., Ващенко Б.В., Ворушило В.С., Колноокій Р.К., Піскун Р.Г., Шульженко В.В., Пономаренко Р.В., Кобілева Д.Г., магістранти, СНАУ, Суми, Україна</i>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ ДЕТАЛЕЙ РОТОРНИХ МАШИН, ЗАДІЯНИХ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЧАСТИНА 2 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ КОМПРЕСОРИВ	26
<i>Стечишин М.С., д.т.н., професор, Машовець Н.С., к.т.н., доцент, Корінний А.В., аспірант, Здоренко Д.В., аспірант, ХНУ, Хмельницький, Україна</i>	
ВПЛИВ БЕЗВОДНЕВОГО КАРБОНАТОВАННЯ В ТЛЮЧОМУ РОЗРЯДІ НА КОРОЗІЙНО-МЕХАНІЧНЕ ЗНОШУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ.....	31
<i>Сезоненко М.О., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доцент, Юрченко О.Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВПЛИВ ЗБІЛЬШЕНОЇ ПОТУЖНОСТІ ДВЗ НА ОКРЕМІ ЙОГО ЧАСТИНИ	33
<i>Кушніров П.В., доцент, Остапенко Б.А., аспірант; СумДУ, Суми, Україна, Динник О.Д., доцент, ВСП «Класичний фаховий коледж СумДУ», Конотоп, Україна</i>	
ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ТОРЦЕВОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ПЛОЩИНИ СТАНИНИ ЦЕНТРИФУГИ.....	34
<i>Z. Zhengchuan, Institute of Laser Manufacturing, Henan Academy of Sciences, Zhengzhou, China, Іє.Кополіанченко, V. Tarelnyk, Ju Yao, M. Dumanchuk, SNAU, Sumy, Ukraine</i>	
INTRODUCTION OF LASER ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY.....	35
<i>Валюх Р.В., здобувач освіти, Тарельник Н.В., к.е.н., доцент, СНАУ</i>	
ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....	36
<i>Ju Yao, Іє. Кополіанченко, M Dumanchuk, Pu Jiafei, Dong Qi, SNAU, Sumy, 40021, Ukraine</i>	
PREPARATION AND PROPERTY ANALYSIS OF SUPERHARD ALLOY TI-AL ₂ O ₃ -WC BASED ON WC-BASE.....	38
<i>Однолеток М.Д., аспірант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗНОШУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОКРИТТІВ В УМОВАХ ГРАНИЧНОГО РЕЖИМУ МАЩЕННЯ	39
<i>Руденко В.П., к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ В АГРАРНІЙ СФЕРІ.....	41
СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ»	
<i>Семірненко Ю.І., к.т.н., доц., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ	44
<i>Артёмов О.О., магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
АГРАРНА ЛОГІСТИКА В ПЕРІОД ВІЙНИ.....	45
<i>Власенко І.Р. магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	46
<i>Гриценко А.В. магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ВПЛИВ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ НА ТРАНСПОРТНУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ	47
<i>Ярошенко П.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБ В ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	48
<i>Семірненко Ю.І., к.т.н., доц., СНАУ, Кривошан Р.В., головний спеціаліст КПСМР «Електротранс», Суми, Україна</i>	
РОЛЬ СИСТЕМИ «ШЛЯХ» В АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ	50
<i>Андрієнко В.О., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ТРАНСПОРТУ.....	52

<i>Анчин О.В., магістрант, Гецович Є.М., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	53
<i>Виходець М.М., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ	54
<i>Котляревський Д.С., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	55
<i>Артёмов О.О. магістрант, Саржанов О.А., к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ТРАНСПОРТ МАЙБУТНЬОГО: НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ	57
<i>Власенко І.Р. магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	58
<i>Саржанов О.А. к.т.н., доцент, Хомяк С.О. магістрант, СНАУ</i>	
РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ШЛЯХІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА	59
<i>Гриценко А.В. магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ.....	60
<i>Заріцький В., магістрант, Саржанов О.А. к.т.н., доцент, СНАУ</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	61
<i>Андрієнко В.О., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ВСАНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЦІН	62
<i>Виходець М.М., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЩОДО СПЕЦИФІКИ ФОРМУВАННЯ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ.....	63
<i>Котляревський Д.С., магістрант, Волошко Т.П., старший викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	65
<i>Саржанов О.А. к.т.н., доцент, Хомяк С.О. магістрант, СНАУ</i>	
ВИБІР ТРАНСПОРТУ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА.....	66
<i>Дзюба О.М., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОПОЇЗДІВ.....	67
<i>Гецович Є. М., професор, Савойський О. Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У МІСЬКИХ УМОВАХ.....	69
<i>Гецович Є. М., професор, Савойський О. Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ТА ГРАФІКІВ РУХУ	70
<i>Руденко В. А., доцент, Савойський О. Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ІНТЕГРАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ТРАНСПОРТНИЙ СЕКТОР АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА	71
СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ»	
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i>	
ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-БІЛКОВОЇ ПАСТИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ІЗ РИБНОЇ СІЧЕНОЇ МАСИ.....	73
<i>Кучерина О. О., здобувач СВО «Бакалавр», Синенко Т. П., доктор філософії (PhD), СНАУ, Суми, Україна</i>	
ТЕХНОЛОГІЯ СУШІННЯ ПАСТИЛИ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ.....	74
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i>	
ВИКОРИСТАННЯ КРУПИ КІНОА У ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЦЮ ФАРШИРОВАНОГО	75

<i>Поварова Н.М., к.т.н., доцент, Луцький В.В., аспірант, Одеський національний технологічний університет, м. Одеса</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ШКІРИ СВИНЕЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ КОЛАГЕНОВОЇ СТРУКТУРОУТВОРЮЮЧОЇ ДОБАВКИ	77
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЧАЮ ТА КОКТЕЙЛІВ НА ЙОГО ОСНОВІ	78
<i>Маренкова Т.І., ст. викладач, СНАУ</i>	
ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТАБІЛЬНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ПІНИ ПРИ СТВОРЕННІ ЛАТТЕ-АРТ	80
<i>Івашина С.А., студентка, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ХАРЧОВІ ВІДХОДИ В СУЧАСНІЙ ХАРЧОВІЙ СИСТЕМІ	82
<i>Yu Shuqi Doctor of Philosophy PhD, Lecturer, Dang Yuyu, Master, Mazurenko I. Doctor Technical Sciences, Professor, Academician Academy of Higher Education of Ukraine, Hunan University of Humanities, Science and Technology, China</i>	
CREATION OF PRODUCTS WITH THE INTENDED FUNCTION OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE PURPOSES BASED ON RAW MATERIALS OF PLANT ORIGIN AND EXTRACT OF MEDICINAL PLANTS	83
<i>Суцок В.О., студентка, Савченко М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
РОЛЬ АВТОМАТИЗАЦІЇ У ЗМІШЕННІ ВІДХОДІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	84
<i>Харченко А.Р., студентка, Савченко М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
QR-МЕНЮ, ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	86
<i>Xie Jing, Doctor of Food Science PhD, Lecturer, Shao Weigang, Master, Mazurenko I., Doctor Technical Sciences, Professor, Academician Academy of Higher Education of Ukraine, Hunan University of Humanities, Science and Technology, China</i>	
MEDICINAL PLANT RHIZOMA SMILACIS GLABRAE (土茯苓), AS THE MAIN COMPONENT OF FUNCTIONAL PRODUCTS	87
<i>Винник А.О., студентка, Савченко М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ КОНТРОЛЕРІВ «RASPBERRY PI» У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	89
<i>Винник А.О., студентка, Савченко М.Ю., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ КОНТРОЛЕРІВ «ARDUINO» У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	90
<i>Курант Д.В., студент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
УЛЬТРАЗВУКОВІ РІВНЕМІРИ ЇХ ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ.....	91
<i>Кучерина О.О., студентка, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ З АВТОМАТИКИ	92
<i>Кучерина О.О., студентка, СНАУ, Суми, Україна</i>	
КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ	93
<i>Пономаренко А. В. , студент, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВИКОРИСТАННЯ МПК У ПЛОДООВОЧЕВОМУ ВИРОБНИЦТВІ, ПРИКЛАД НА ОБЛАДНАННІ	94
<i>Суцок В.О., студентка Савченко М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
СИСТЕМИ SCADA. ЇХ РОЛЬ В ХАЧОВІЙ ППРОМИСЛОВОСТІ	95
<i>Мірошниченко А.Р., студент, Савченко М.Ю., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	96
<i>Пекельник Р.Д., студент, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
РЕСТОРАННА ПРОГРАМА POSTER. ІСТОРІЯ, ФУНКЦІЇ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ	97

<i>Пекельник Р.Д., студент, Савченко М.Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> МІКРОПРОЦЕСОРИ В РІЗНИХ ХАРЧОВИХ ПРОМИСЛОВОСТЯХ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....	98
<i>Попова А.О., студентка, Савченко М.Ю., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> РОБОТОТЕХНІКА В РЕСТОРАННІЙ ІНДУСТРІЇ	99
<i>Суцок В.О., студентка, Савченко М.Ю., к.т.н., доцент Сумського НАУ</i> БЕЗКОНТАКТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА САМООБСЛУГОВУВАННЯ В РЕСТОРАНАХ. ВПЛИВ НА ДОСВІД КЛІЄНТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ.....	101
<i>Radchuk Oleg, Ph.D., Associate Professor, Sumy National Agrarian University</i> ASPECTS OF CORRECT DESIGN IN MECHANICAL ENGINEERING FOR THE FOOD INDUSTRY	102
<i>Savchenko M., Ph.D., Associate Professor, Sumy National Agrarian University</i> INNOVATIVE ACTIVITIES IN THE MEAT INDUSTRY	104
<i>Харченко А.Р., студентка гр. ХТ2201-01 ФХТ</i> РОЛЬ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ КОНТРОЛЕРІВ У МОДЕРНІЗАЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	105
<i>Дзюба Я. С., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛЮПИНУ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНСЕРВІВ	106
<i>Кучерина О.О., студентка гр. ХТ2201-2 ФХТ</i> КЛАСИФІКАЦІЯ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	107
<i>Пономаренко А. В., студент, СНАУ, Суми, Україна</i> ВИКОРИСТАННЯ МПК У МОЛОЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, ПРИКЛАД НА ОБЛАДНАННІ	108
<i>Суцок В.О., студентка, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> РОЗУМНА КУХНЯ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРИГОТУВАННЯ ЇЖІ ТА УПРАВЛІННЯ ОБЛАДНАННЯМ	109
<i>Мішан Д. М., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА ПОДОВЖЕНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ....	110
<i>Фісенко С. А. , студентка, СНАУ, Суми, Україна</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНИКІВ	111
<i>Єрмоленко О.М., здобувачка освіти, СНАУ, м.Суми, Україна</i> МЕТОДИ УДОСКОНАЛЕННЯ РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	112
<i>Фісенко С. А., студентка, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕНСОРНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРЕНИКІВ	113
СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ»	
<i>Кожушко А.П., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> BALLASTING OF WHEELED TRACTORS TO REDUCE THE EFFECT OF DISTURBING FORCES DURING TRANSPORT OPERATIONS.....	116
<i>Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, Гузь О.І., аспірант, Батюк Л.М., зав. лабораторії, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i> ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (STRIP-TILL) ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА	117
<i>В'юненко О.Б., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ПЕРЕВАГИ І ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ	118
<i>Коновал Є.В., магістр, Хворост Т.В., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР ТИПУ HORSCH MAESTRO	120

<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Губка Б.В., бакалавр СНАУ, Суми</i> РОЛЬ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА У ЗАБЕЗПЕЧЕНІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....	121
<i>Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, Шутко В.В., аспірант, Батюк Л.М., зав. лабораторії Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна</i> ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ.....	122
<i>Кожушко А.П., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> JUSTIFYING THE INTRODUCTION OF ELECTRIC DRIVE IN LOW POWERED WHEELED TRACTORS	124
<i>Лебедев А.Т., д.т.н., професор, Рапута В.В., аспірант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА	125
<i>Маландій Я.О., магістр, Хворост Т.В., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	126
<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Майборода Д.Ю. магістрант, СНАУ, Суми</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТОЧНОСТІ РОБОТИ ВИСІВНОГО АПАРАТУ ГІДРОСІВАЛКИ.....	127
<i>Тирус М.Л., доцент, Львівський національний університет природокористування, Львів, Україна</i> ОПТИМАЛЬНА ГЛИБИНА СІВБИ АМАРАНТУ	128
<i>Коновал Є.В., магістр, Хворост Т.В., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СІВАЛКОЮ ТОЧНОГО ВИСІВУ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР ТИПУ HORSCH MAESTRO .	130
<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Діченко В. Ю. магістрант, СНАУ, Суми</i> ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЧИЗЕЛЯ-ГЛИБОКОРОЗПУШОВАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....	131
<i>Ширяєв Д.О., магістр, Зубко В.М., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОЛІСНОГО МТА	132
<i>Лебедев А.Т., д.т.н., професор, Рапута В.В., аспірант, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПЛИВ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МАШИННО- ТРАКТОРНОГО ПАРКУ	133
<i>Маландій Я.О., магістр, Хворост Т.В., к.е.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	134
<i>D. Prykhodko, master's student, T. Khvorost, supervisor Ph.D., associate professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine</i> ENHANCING MACHINE-TRACTOR UNIT EFFICIENCY THROUGH PRECISION FARMING SYSTEMS	135
<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Майборода Д.Ю. магістрант, СНАУ, Суми</i> АНАЛІЗ І ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТОЧНОСТІ ВИСІВУ В ГІДРОСІВАЛКАХ.....	137
<i>Авраменко А.М., магістрант, Шуляк М.Л., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПРОВАДЖЕННЯ GPS У СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО.....	139
<i>Сердюк А.А., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доцент, СНАУ, Юрченко О.Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i> РОЛЬ ТА МІСЦЕ ПІСЛЯПОСІВНОГО ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	140

<i>Мікуліна М.О. к.е.н..доцент, Новак О.В. магістрант, СНАУ, Суми</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ Й ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНСТРУКЦІЇ МОТОБЛОКА З ЛЕМІШНО-ПОЛИЦЕВИМ ПЛУГОМ.....	141
<i>Редько Є.М., магістрант, Барабаш Г.І., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТУРБИНИ АВТОМОБІЛЯ	142
<i>Мікуліна М.О. к.е.н..доцент, Ракитянський В.О. магістрант, СНАУ, Суми</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ҐРУНТІВ РІЗНОЇ ТВЕРДОСТІ НА ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МТА ПРИ ВИКОНАННІ ОРНИХ РОБІТ.....	144
<i>Гончар Д.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕБ-СЕРВІСУ ОЦІНКИ БАЛАНСУ ҐУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ.....	145
<i>Шевченко М.С., магістрант, Шуляк М.Л., д.т.н., професор, Мудрий Я.В., здобувач PhD, СНАУ, Суми, Україна</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	147
<i>Сердюк А.А., магістрант, Бондарев С.Г., к.т.н., доцент, Юрченко О.Ю., ст. викладач, СНАУ, Суми, Україна</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДРОБЛЕННЯ ГРУДОК НА ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ ВПРОВОДЖ ВІКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ПІСЛЯПОСІВНОГО ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ	148
<i>Мікуліна М.О. к.е.н..доцент, Задорожний Є.В. магістрант, СНАУ, Суми</i> ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТА ПАРАМЕТРІВ ІНЖЕКТОРНИХ РОЗПОДІЛЮВАЧІВ ПЕСТИЦИДІВ	149
<i>Авраменко А.М., магістрант, Шуляк М.Л., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУЛЬТУР.....	150
<i>Samoilenko V. A., student of the Master's degree programme, SNAU</i> METHOD OF DETERMINING THE LOAD CAPACITY OF THE SCRAPER OF A MANURE CONVEYOR	151
<i>Мікуліна М.О. к.е.н..доцент, Хвостенко С.В. магістрантка, СНАУ, Суми</i> ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРґАНІВ ПЕРЕСУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЗРУШУВАННЯ	153
<i>Спичак І. О., студент, Саржанов Б. О., доцент, СНАУ, Суми, Україна;</i> ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО І ЙОГО ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ВІЙНИ	154
<i>Мікуліна М.О. к.е.н..доцент, Макушенко О. В. магістрант, СНАУ, Суми</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ	156
<i>Ярошенко П.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна, Мартинюк А.В. к.т.н., доцент, ХНУ, Хмельницький, Україна</i> ПРО СУЧАСНІ АГРЕГАТИ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ І ЗАРОБЛЯННЯ В ҐРУНТ РІДКИХ ДОБРІВ ТА ГЕРБІЦИДІВ.....	157
<i>Головач А. Л. , студентка, СНАУ, Суми, Україна</i> МАШИНИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ ДОМІШОК , ЩО ВІДРІЗНЯЮТЬСЯ ВІД ЗЕРЕН ОСНОВНОЇ КУЛЬТУРИ ЗА ШИРИНОЮ І ТОВЩИНОЮ.....	158
<i>Котляревський І.В. аспірант, Андрієнко О.В. студент, Рябка Д.О. студент, Харченко Ф.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ	159
<i>Ширяєв Д.О., магістр, Зубко В.М., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i> ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ У РОБОТІ КОЛІСНИХ МАШИННО-ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ	161

<i>Мілівський В.К. здобувач вищої освіти ступеня магістр, Тіхонов О.В. к.т.н., доцент, Рибалко І.М. д.т.н., доцент, ДБТУ, Харків, Україна</i>	
ЩО ДО ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВИРІЗНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДИСКОВИХ БОРІН	162
<i>Шевченко М.С., магістр, Шуляк М.Л., д.т.н., професор, Майоров О.В., здобувач PhD, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ	164
<i>Буяло Е.С., студент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ТРІСРИ В СОРТУВАННІ ЗЕРНА: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ	165
<i>Заплюсвічка А.В., студент, Андрієнко О.В., студент, Рябка Д.О., студент, Харченко Ф.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПІСЛЯ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРУ	167
<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Пилипенко Д.В. магістрант, СНАУ, Суми</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТА КОНСТРУКЦІЇ ҐРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ПОДРІБНЕННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК	168
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., доц., Козир А. М. СНАУ Суми, Україна</i>	
КОРОТКИЙ АНАЛІЗ ДЕЯКИХ МАШИН ДЛЯ ВОРУШІННЯ ТА ЗҐРІБАННЯ СІНА.....	169
<i>Головань Д.І., студент, Рябка Д.О., студент, Пономарьов М.Л., студент, Харченко С.О., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i>	
МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АЕРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА	170
<i>Стельмах А.М., аспірант, Рябка Д.О., студент, Харченко С.О., д.т.н., професор, СНАУ, Суми, Україна</i>	
МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПОДІЛУ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ ЗА РОЗМІРАМИ ...	172
<i>Fedina V. A., student of the Master's degree programme, SNAU</i>	
OPERATIONAL DURABILITY OF TRACKED TRACTOR RUNNING SYSTEMS	173
<i>Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ</i>	
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГІДРАВЛІЧНИХ РОЗПИЛЮВАЧІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН.....	174
<i>Podolyak A. O., student of the Master's degree program, SNAU</i>	
SELF-OSCILLATORY MODEL OF THE VIBRATION LOOSENING PROCESS.....	177
<i>Мікуліна М.О. к.е.н., доцент, Вербняк В. М. бакалавр, СНАУ, Суми</i>	
ОҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГІДРОПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ ДЛЯ МОСТОВОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА	178
<i>Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент, ХНАДУ, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Зубко В.М., д.т.н., професор СНАУ</i>	
МЕТОДОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ.....	179
<i>Семірненко С.Л., к.т.н., доц., Рубякін В.Ю., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШКИ РУЛОНІВ СІНА.....	181
<i>Анікеев О.І., к.т.н., доцент, ДБТУ, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Артёмов М.П., д.т.н., професор, ДБТУ, Циганенко М.О., к.т.н., доцент, ДБТУ, Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент, ХНАДУ, Ільїна Н.О., старший викладач, ДБТУ, Україна</i>	
МЕТОДОЛОГІЯ «ВІРТУАЛЬНОГО» МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ЯК ЕЛЕМЕНТА АҐРОЛОГІСТИКИ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	182
<i>Pankova O.V., PhD, associate professor, KHNADU, Anikeev O.I., PhD, associate professor, SBTU, Tsyganenko M.O., PhD, associate professor, SBTU, Sirovitskiy K.G., senior lecturer, SNAU</i>	
INTENSIVE TYPE ECOLOGICAL METHOD OF FRUIT PLANTATIONS PROTECTION FROM SPRING FROSTS BY MEANS OF LIQUID ATOMIZATION.....	184

<i>Панкова О.В., к.с.-г.н., доцент, ХНАДУ, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ</i>	
РОЛЬ РОСЛИННИХ РЕШТОК В ЕКОЛОГІЧНОМУ СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	186
<i>Журбенко В.А., здобувач вищої освіти, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Україна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИННИХ РЕШТОК ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВРОЖАЮ	188
<i>Кобзар Д.О., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доцент, СНАУ</i>	
ВИДИ ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН.....	189
<i>Котляревський І.В. аспірант, Андрієнко О.В. студент, Рябка Д.О. студент, Харченко Ф.М., доцент, СНАУ</i>	
ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНІЙ ОБРОБЦІ	191
<i>Vidyak O.V., Gerasimenko V.M., Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine</i>	
METHODS OF COLLECTING AND PROCESSING STATIC DATA ON THE RELIABILITY OF SYSTEMS OF NEW AND REPAIRED DIESEL ENGINES	192
<i>Журбенко В.А., здобувач вищої освіти, Сировицький К.Г., старший викладач, СНАУ, Україна</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КАРДАННИХ ПЕРЕДАЧ ЕНЕРГОНАСИЧЕНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	193
<i>Заплюсвічка А.В., студент, Андрієнко О.В., студент, Рябка Д.О., студент, Харченко Ф.М. доцент, СНАУ</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПІСЛЯ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТЕРУ	196
<i>Vidyak O.V., Gerasimenko V.O., Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine</i>	
QUANTITATIVE ASSESSMENT OF NEW AND REPAIRED ENGINES THE FUEL SUPPLY SYSTEM FAILURES	197
<i>Кобзар Д.О., магістрант, Тарельник Н.В., к.е.н., доцент, СНАУ</i>	
ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	198
<i>Голець С.Є., здобувач ВО «Бакалавр», Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ПОСІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	199
<i>Ліфінцев В.В., магістр, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ОГЛЯД АГРЕГАТИВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	201
<i>Хомищенко Д.В., здобувач ВО «Бакалавр», Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, Сіренко Ю.В., PhD., доцент, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЇ: ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ	204
<i>Усик Д.С., магістр, Сіренко Ю.В., PhD., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
СИСТЕМА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ.....	206
<i>Думанчук М.Ю., к.т.н., доц., Завгородній Д.М., магістрант, Наконечний Р.Ю., магістрант, СНАУ</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ВІД ЗНОШУВАННЯ	208
<i>Костиленко О.О., магістр, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ОГЛЯД ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТЕБЕЛ	209
<i>Литвиненко Я. М., магістрант, Глушак З. І., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО В УМОВАХ ТОВ «МХП УРОЖАЙНА КРАЇНА».....	210
<i>Петренко І.В., магістр, Зубко В.М., д.т.н., проф., Горовий М.В., Калнагуз О.М. ст. викладачі, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ЕЛЕМЕНТИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ЗБИРАННІ ЗЕРНОВИХ	211

<i>Зубач О.А, магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ПРИ ЗБИРАННІ ЗЕРНОВИХ	213
<i>Садовничий М.Б., Петренчук Д.Ю., магістр, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ОГЛЯД РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	214
<i>Рибалка В. І., магістрант, Думанчук М. Ю., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОСТОРУ МОБІЛЬНОГО ПУНКТУ	216
<i>Петренчук Д.Ю., Садовничий М.Б., магістри, Харченко Ф.М., к.т.н., доц., Калнагуз О.М. ст. викладач, СНАУ, м. Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЇ: ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	216
<i>Думанчук М.Ю., к.т.н., доц., Завгородній Д.М., магістрант, Наконечний Р.Ю., магістрант, СНАУ</i>	
РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН В АПК	218
<i>Поливняний М.Ю., магістрант, Гашенко А.О., магістрант, Шевковий М.О., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ CASE ІН	219
<i>Квашко Д. І., Івченко О. В., Андрусак В. О., Кулемзін В. Г., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПРОЦЕС ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА: ОСНОВНІ ЧИННИКИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА	220
<i>Росада О.О., магістрант, Лавренко О.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПІДВИЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ ЦІЛІСНОСТІ РОТОРНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ В СИСТЕМАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	222
<i>Рибалка В. І., магістрант, Думанчук М. Ю. , к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ РЕМОНТУ	223
<i>Бугайов В.Г., магістрант, СНАУ, Україна</i>	
ВИКОРИСТАННЯ НІТРОЦЕМЕНТАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РОБОТО ЗДАТНОСТІ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН	223
<i>Холод І.О., магістрант, Париченко Р.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПАР ТЕРТЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ВІД ЗНОШУВАННЯ	224
<i>Зубач О.А, магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	225
<i>Квашко Д. І., Івченко О. В., Андрусак В. О., Кулемзін В. Г., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПРОЦЕС ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА: МЕТОДИ ЗАХИСТУ А ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА	226
<i>Дзюба О.М., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i>	
МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ	228
<i>Бугайов В.Г., магістрант, СНАУ, Україна</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕСУВНИХ МАЙСТЕРЕНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТУ ГРУНТООБРОБНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛІ	229
<i>Поливняний М.Ю., магістрант, Гашенко А.О., магістрант, Шевковий М.О., СНАУ, Суми, Україна</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЇЗДНОГО РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	230

<i>Сердюк В. В., ст. викладач, Руденко В. А., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ УДАРНО-СЕПАРАЦІЙНОГО ПОДРІБНЮВАЧА ЗЕРНА В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ ПТАХАМ ТА ТВАРИНАМ	231
<i>Холод І.О., магістрант, Париченко Р.О., магістрант, СНАУ, Суми, Україна</i> РОЗРОБКА МЕТОДІВ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН В АПК	233
<i>Росада О.О., магістрант, Лавренко О.М., к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна</i> ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ НА РАМУ КУЛЬТИВАТОРА	234

Наукове видання

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНДУСТРІЇ 5.0

Збірник тез за матеріалами
30-ої міжнародної
науково-практичної конференції
(21-23 жовтня 2024 р.)

Суми, Сумський НАУ, РВВ, вул. Г. Кондратьєва, 160

Підписано до друку 18.10.2024 р. Формат А5.
Гарнітура Times New Roman. Умовних друкованих аркушів __.
Тираж 100 примірників. замовлення №__



ТОВ «ТРІЗ» (Товариство реалізації інженерних завдань) об'єднує кваліфікованих фахівців у галузі відцентрових машин, їх систем та вузлів. Початок виробничої діяльності підприємства – 1990 рік.

Має сертифікат на проведення робіт у хімічній, нафтохімічній та газовій промисловості з проектування, ремонту, модернізації та експлуатації, авторського нагляду за виготовленням, випробуванням, пусконаладженням та вібродіагностичним обстеженням насосного, компресорного, турбінного, турбогенераторного, газового обладнання, їх окремих вузлів та систем управління.

Основний вид діяльності – модернізація компресорного та насосного обладнання за власною технологією. В даний час успішно експлуатуються понад 130 найменувань відцентрового обладнання, що пройшло модернізацію за технологією «ТРІЗ». Результати експлуатації підтверджують високу економічну ефективність та надійність модернізованих агрегатів.

Спільно з великими хімічними та нафтохімічними підприємствами України накопичено величезний практичний досвід з діагностики, підвищення ефективності та надійності відцентрового обладнання, який представлений у низці публікацій, а також у доповідях на галузевих, міжгалузевих та міжнародних семінарах та конференціях. Конструкторські розробки захищені патентами.

«ТРІЗ» є засновником та організатором семінару «Безпека експлуатації компресорного та насосного обладнання», основна мета якого – відновити традицію щорічних зборів головних механіків підприємств хімічної та нафтохімічної промисловості.

Нашими постійними замовниками є:

- Одеський припортовий завод;
- ВАТ «ДніпроАЗОТ» м.Дніпродзержинськ;
- НАК «АЗОТ» м. Новомосковськ; та інші.

У своїй роботі «ТРІЗ» застосовує сучасне діагностичне обладнання, має потужну комп'ютерну мережу і пакети оригінального програмного забезпечення для проведення всіх видів міцнісних, динамічних, теплових, газодинамічних та інших видів розрахунків. Конструкторська документація виконується з сучасних графічних систем.

Підприємство динамічно розвивається, постійно нарощує обсяги виробництва та розширюючи власну виробничу базу.