

**Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет**



МАТЕРІАЛИ

**Всеукраїнської
науково-практичної конференції
«Досягнення та перспективи галузі
виробництва, переробки і зберігання
сільськогосподарської продукції»**



Кропивницький, 19-21 квітня 2017 р.

УДК 631.3.001.1 (082)

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції». – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – 39 с.

В матеріалах конференції викладені питання конструювання, виробництва техніки в системі ресурсозберігаючих технологій, а також моделювання та механіко-технологічні проблеми вдосконалення робочих процесів машин. Наведені результати досліджень в галузі технологій виробництва і експлуатації сільськогосподарських машин та забезпечення їх надійності і довговічності.

Викладені практичні рекомендації по використанню результатів досліджень і дослідно-конструкторських розробок в сільськогосподарській і інших галузях машинобудування.

Даний збірник є виданням, в якому публікуються основні результати наукових досліджень вчених, аспірантів, здобувачів, студентів – учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції», 19-21 квітня 2017 року.

Збірник розрахований на наукових і інженерно-технічних робітників науково-дослідних інститутів, ВНЗ, конструкторських організацій і промислових підприємств.

Відповідальний редактор: Черновол М.І., д.т.н., проф., член-кореспондент НААНУ.

Відповідальний секретар: Васильковський О.М., к.т.н., доц.

Редакційна колегія: Адамчук В.В., д.т.н., академік НААНУ; Булгаков В.М., д.т.н., академік НААНУ; Аніскевич Л.В., д.т.н., проф.; Сало В.М., д.т.н., проф.; Свірень М.О., д.т.н., д.т.н., проф.; Васильковський О.М., к.т.н., доц.; Петренко Д.І., к.т.н., доц.

Адреса редакційної колегії: 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8, Центральноукраїнський національний технічний університет, тел.: 390-581, 390-472, 55-10-49.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.

Редакція може публікувати матеріали в порядку обговорення, не поділяючи точки зору автора.

ЗМІСТ

АНАЛІЗ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОДНО- І ДВОПРОБІЖНИХ НОЖІВ РІЗАЛЬНИХ АПАРАТІВ З КРИВОШИПНО-ШАТУННИМ ПРИВОДОМ Коцюк І.Б., Бабій А.В.....	3
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ОЧИСНИКІВ ЗЕРНА В УКРАЇНІ Негра Н.В., Негра А.С., Васильковський О.М.....	5
МЕТОДИ ҐРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІТРОВІЙ ЕРОЗІЇ Дем'янчук В.О., Васильковська К.В., Смірнова Т.В.....	6
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ Головченко Д.С., Васильковська К.В., Смірнова Т.В.....	8
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ КОМБІНОВАНИМ ЗМІШУВАЧЕМ Кісільов Р.В., Шулик Б.С.....	11
ПОШУК НАПРЯМКУ ПОКРАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ Гур'євська О.М., Юріна І.І.....	12
УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ ОЛІЇ Кривоблоцька Л.М., Зінов'єв Д.Л., Саєнко С.А.....	14
ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ УРОЖАЮ ТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ Логвиненко О.М., Петренко М.М.....	15
ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ УРОЖАЮ ТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ Логвиненко П.М., Петренко М.М.....	17
ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ ТУРБІННОГО ТИПУ Биндич В.М., Сало М.В., Петренко Д.І.....	19
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПНЕВМОСОРТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ Лебідь О.І., Петренко Д.І.....	20
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСНОВНОГО БЕЗПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ Лещенко С.М., Сало В.М., Зеленюк В.О.....	23
ДОСЛІДЖЕННЯ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗЕРНА Лещенко С.М., Чемодуров М.М.....	25
АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТА ЗАСОБІВ ОЧИЩЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ ВІД ЗАБИВАНЬ Негра А.С., Васильковський О.М.....	27
ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ВІДНОВЛЕННЯ ГРАНУЛ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ Дейкун В.А., Полухович А.В.....	29
ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТРІЛЧАСТОЇ ЛАПИ КУЛЬТИВАТОРА Лузан О.Р., Грінчук А.....	31
ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОСІВНОЇ СЕКЦІЇ ДЛЯ СІВАЛОК ПРЯМОЇ СІВБИ Лузан П.Г., Бородін О.С.....	33
МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ НЕСХОЖИХ ЧАСТОК В ҐРУНТІ Дейкун В.А., Тунік С.С.....	35
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПОВІТРЯНО-РЕШІТНОГО СЕПАРАТОРА Петренко Д.І., Васильковський О.М.....	37
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ СЛУЖБИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ Мороз С.М.....	38

АНАЛІЗ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОДНО- І ДВОПРОБІЖНИХ НОЖІВ РІЗАЛЬНИХ АПАРАТІВ З КРИВОШИПНО-ШАТУННИМ ПРИВОДОМ

Коцюк І.Б., *ст. гр. ХСм-51*;
Бабій А.В., *канд. техн. наук, доц.*

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль

Виробництво сільськогосподарської продукції рослинництва супроводжується великими енергетичними затратами, приблизно половина з яких припадає на збиральні операції. Тому для сільськогосподарського машинобудування та агроінженерії залишаються актуальними питання розвитку енергозберігаючих технологій та створення енергоощадних машин і механізмів.

Розглядаючи технологічний процес при заготівлі трав'янистих кормів, збирання зернових культур, кожен з них розпочинається зі скошування вирощених рослин. Цю операцію здійснюють різальними апаратами збиральних машин, які різняться між собою як за принципом різання, так і конструктивно-кінематичним виконанням.

Дослідимо зміну швидкості різання для аксіальних різальних апаратів нормального різання з одно- і двопробіжним ножем.

Запишемо основні (спрощені) залежності їх кінематичних параметрів для варіанту приводу кривошипно-шатунним механізмом [1, 2]:

- переміщення ножа

$$x = r(1 - \cos \omega t), \quad (1)$$

де r – радіус кривошипа, м; ω – кутова швидкість кривошипа, с^{-1} ;

- швидкість ходу ножа

$$v = r\omega \sin \omega t; \quad (2)$$

- прискорення, що набуває рухома маса ножа

$$j = -r\omega^2 \cos \omega t. \quad (3)$$

Порівняємо значення отриманих кінематичних параметрів для двох типів різальних апаратів при решту рівних умовах та перевіримо тезу, що для двопробіжного ножа можна збільшити радіус кривошипа вдвічі і тим самим зменшити частоту його обертання теж вдвічі, рис. 1.

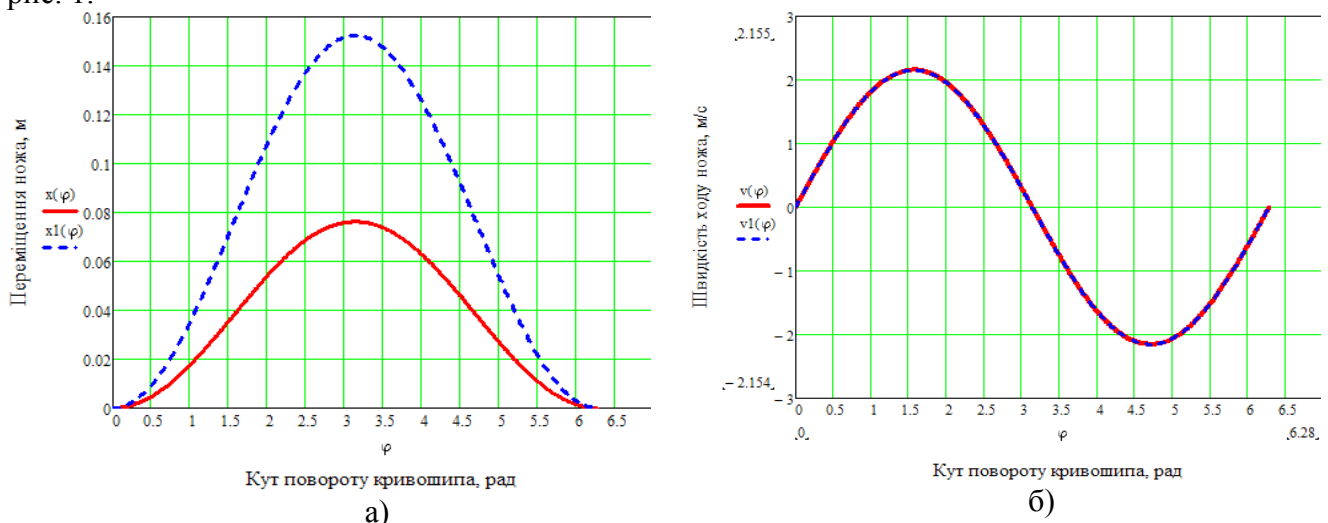


Рис. 1. Переміщення (а) та швидкість (б) ножа різального апарату: $x(\varphi)$, $v(\varphi)$ – переміщення і швидкість для однопробіжного ножа; $x_1(\varphi)$, $v_1(\varphi)$ – те саме для двопробіжного ножа.

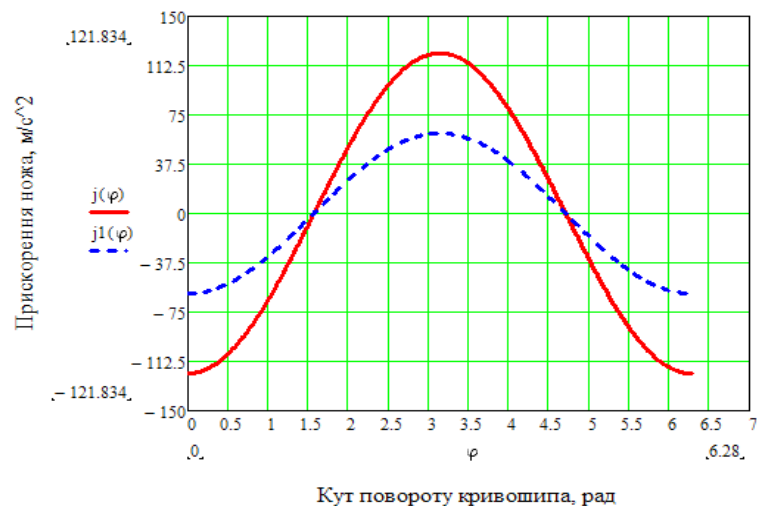


Рис. 2. Прискорення, яке набувають два типи ножів при русі ($j(\varphi)$ – однопробіжний, $j_1(\varphi)$ – двопробіжний)

Аналіз виконано при: частота обертання кривошипа приводного механізму однопробіжного апарата – $n = 540$ об/хв та $n_1 = 270$ об/хв – для двопробіжного; радіус кривошипа для однопробіжного ножа – $r = 38,1$ мм, двопробіжного – $r_1 = 76,2$ мм [3].

При таких умовах за графіками (рис.1) видно, що за один оберт кривошипа хід ножа для однопробіжного складає 76,2 мм, а двопробіжного – 152,4 мм. Графіки швидкостей накладаються і на перший погляд є повна відповідність щодо їх значень. Але тут потрібно визначати швидкість переміщення ножа за кутом повороту кривошипа та відповідним положенням самого ножа.

Результати досліджень показали, що швидкість ножа на початку ділянки різання для однопробіжного ножа на 24,4% є більшою у порівнянні з двопробіжним; посередині ходу для однопробіжного ножа і відповідно четверті ходу для двопробіжного – ця швидкість є більшою для однопробіжного на 13,4% і в кінці першої ділянки різання – швидкість двопробіжного ножа випереджає швидкість однопробіжного на 6%. Що стосується прискорення (рис.2), а відповідно і сили інерції, що виникає при русі ножа, то двопробіжний ніж за рахунок подвійного ходу має зниження цього показника на 50%.

Таким чином, якщо порівнювати швидкості ходу ножа для різальних апаратів вказаних типів, то не можна за рахунок збільшення радіуса кривошипа вдвічі та зменшення його частоти обертання також вдвічі досягти рівня швидкості ходу однопробіжного ножа. Суттєве зниження швидкості різання на початку та в кінці ходу негативно впливає на процес різання, відбувається заминання рослинної маси та збільшується опір зрізуванню.

Список використаних джерел

1. Бабій А.В. Дослідження кінематичних параметрів приводного механізму сегментно-пальцевого різального апарату / Бабій А.В., Бабій М.В., Матвіїшин А.Й. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 134 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2013. – С. 123-129.
2. Алферов С.А. Динамика зерноуборочного комбайна / С.А. Алферов – М.: «Машиностроение», 1973. – 256 с.
3. Бабій М.В. Підвищення ефективності роботи різального апарату косарки / М.В. Бабій, П.В. Попович, А.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. – Випуск 170 “Технічний сервіс машин для рослинництва”. – Харків, 2016. – С.176–180.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ОЧИСНИКІВ ЗЕРНА В УКРАЇНІ

Негра Н.В., *ст. гр. ПМ-14;*
Васильковський О.М., *канд. техн. наук, доцент*
Центральноукраїнський національний технічний університет

На аграрний сектор економіки України приходить близько 14% валового внутрішнього продукту, що становить близько 35% валютних надходжень. Велика доля експорту належить зерновим культурам, попит на які у світі щороку зростає.

Конкурентоспроможність українських аграріїв на світовому ринку визначається не тільки якістю зерна, а й його ціною. Прибуток агровиробників дорівнює різниці між ціною продажу та собівартістю і приріст прибутку можливий лише за умови збільшення різниці між цими показниками.

Аналіз існуючих технологічних карт на вирощування різних зернових культур вказує на те, що їх виробництво є енергоємним і значну частину у її собівартості займають витрати на паливно-мастильні матеріали, електроенергію, тощо. Тому одним з найбільш перспективних шляхів зниження собівартості є застосування енергоощадних технологій, комплексів, машин та обладнання.

У 2016 році господарствами України зібрано понад 60 млн. т. зернових культур. Для отримання якісного продовольчого зерна, необхідно провести попереднє, первинне, а часто ще й вторинне очищення зібраного вороху з метою виділення некондиційного зерна, сторонніх домішок, а також зниження вологості для тривалого зберігання.

Попереднє та первинне очищення зерна відбувається, переважно, безпосередньо на токах сільськогосподарських підприємств самопересувними машинами загального призначення ОВП-20, ОВС-25, паспортна питома енергоємність яких складає, відповідно 0,57 та 0,38 кВт•год/т. Однак, багаторічний досвід їх експлуатації вказує на те, що фактичні значення цих показників більші на 25...40%, оскільки машини не розвивають паспортної продуктивності на обробці реального вологого і засміченого вороху.

Останнім часом на ринку з'явилась машина СВС-15, оснащена вібровідцентровим решітним робочим органом, яка споживає 0,50 кВт год/т переробленого вороху. Фактична продуктивність цієї машини практично не відрізняється від заявленої паспортної.

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ створено самопересувну зерноочисну машину ЗМП-10 «Дельта», основною відмінністю якої є раціональна послідовність виконання технологічних операцій, замкнена двократна повітряна очистка і застосування багатофункціонального робочого органу, основні елементи якого наведені на рис. 1 для створення повітряного потоку, виділення дрібних домішок та вивантаження очищеного зерна з машини.



Рис. 1. Основні елементи багатофункціонального робочого органу – дуговидна решітка та лопатевий ротор.

Фактична продуктивність машини при попередньому очищенні на вороху пшениці сягає 15 т/год, а встановлена потужність двигунів 3,7 кВт. Таким чином питома енергоємність складає 0,25 кВт год/т.

Провівши основні енергетичні та економічні порівняння застосування названих вище самопересувних ворохоочисників в масштабах України, з урахуванням двократної обробки всього об'єму зернових культур, зібраного у 2016 році в Україні, нами отримані наступні результати (табл.1).

Таблиця 1

Порівняння експлуатаційних показників найбільш поширених очисників вороху

Показники	Назва машини			
	ОВП-20	ОВС-25	СВС-15	ЗМП-10 «Дельта»
Питома потужність, кВт·год/т	0,57 / 0,74	0,38 / 0,49	0,50	0,25
Маса вороху, що проходить попереднє очищення, млн. т	60			
Витрати енергії на попереднє очищення, млн. кВт /год	34,2 / 44,4	22,8 / 29,4	30,0	15,0
Маса вороху, що проходить первинне очищення, млн. т	54			
Витрати енергії на первинне очищення, млн. кВт /год	30,4 / 40,0	20,5 / 26,5	27,0	13,5
Сумарні витрати електроенергії, млн.кВт·год	64,6 / 84,4	43,3 / 55,9	57,0	28,5
Витрати на оплату електроенергії, млн. грн.**	129,1 / 182,0	93,4 / 120,6	123,0	61,5

* в знаменнику зазначені фактичні показники.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що на привід застарілої техніки під час проведення попереднього та первинного очищення зернових витрачаються значні об'єми електроенергії. В той же час сучасні дослідні машини, енергоємність роботи яких значно нижча, до цих пір не впроваджені у виробництво.

При цьому українські виробники лише під час операції очищення втрачають значні кошти, витрати яких можуть бути вдвічі скорочені при масштабному впровадженні і застосуванні нових високоефективних і енергоощадних машин.

УДК 631.95

МЕТОДИ ҐРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВІТРОВІЙ ЕРОЗІЇ

Дем'янчук В.О., *ст. гр. АГ-16-2;*
Васильковська К.В., *канд. техн. наук;*
Смірнова Т.В., *викл.*

Центральноукраїнський національний технічний університет

Одним із основних дестабілізуючих факторів, що призводять до зниження продуктивності сільськогосподарських угідь та погіршують екологічну ситуацію в агроландшафтах, є ерозія – процес руйнування ґрунту вітром, водою та іншими факторами з переміщенням продуктів ерозії за межі її виникнення. Еродовані землі характеризуються

гіршими, ніж повнопрофільні, фізичними, фізико-механічними, агрохімічними та біологічними властивостями, внаслідок чого на них недобирається значна частина врожаю.

Внаслідок ерозії зменшується товщина орного шару, уміст гумусу в ґрунті, погіршується його структура, склад і водно-повітряний режим. Змиті ґрунти впродовж вегетації рослин випаровують більше вологи і вбирають незначну її кількість. Чим інтенсивніші ерозійні процеси, тим менше вологи вбирає ґрунт.

В еродованих ґрунтах запаси вологи зменшуються на 14–22 %, що призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур. Навіть на слабоеродованих ґрунтах недобирається, як правило, до 15% урожаю зернових. Погіршуючи ґрунтову родючість, ерозія ґрунтів не тільки знижує врожайність сільськогосподарських культур, а й порушує встановлену в процесі тривалого розвитку складну екологічну систему, змінюючи кругообіг поживних речовин у біосфері [1].

Вітрова ерозія (дефляція), виникає за умови сильних вітрів, які видувають ґрунт, інтенсивність чого значною мірою залежить від його гранулометричного складу і вмісту в ньому гумусу.

Розрізняють зони дефляції, звідки видувається ґрунт, і зони акумуляції, де він нагромаджується. У зоні акумуляції на суглинкових ґрунтах утворюються наносні ґрунти, а під час розвіювання пісків - похований під них ґрунт.

Розрізняють два типи вітрової ерозії: повсякденну і пилові бурі. Повсякденну дефляцію спричинюють вітри навіть малих швидкостей (5 м/с), відбувається вона повільно і непомітно, переважно на піщаних, супіщаних і карбонатних ґрунтах. За цього виду дефляції можуть спостерігатись оголення насіння, загорнутого у ґрунт, а також пошкодження молодих сходів рослин. Найсильніше повсякденна дефляція проявляється на вітроударних схилах, які не захищені лісосмугами [2].

Пилові, або чорні, бурі найактивніший і найшкідливіший вид дефляції. Такі бурі виникають під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 12-15 м/с) і можуть поширюватись на великі території, знищити посіви на сотнях тисяч гектарів, знести багато родючого ґрунту. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може перенестися на великі відстані.

Для боротьби з ерозією ґрунту водною і вітровою впроваджуються спеціальні ґрунтозахисні сівозміни. Поля таких сівозмін слід розміщувати впоперек схилу або перпендикулярно (довшою стороною) до напрямку пануючих вітрів. У ґрунтозахисних сівозмінах переважно лише одне поле відводять під озимі або ярі зернові та однорічні трави, до яких підсівають багаторічні трави. Однорічні культури розміщують смугами впоперек схилу.

В польових умовах зони Степу в ґрунтозахисних сівозмінах із суцільно покривних культур вирощуються переважно багаторічні трави, зокрема, люцерну, а також озимі та ярі колосові, зернобобові і на незначних площах бобово-злакові сумішки. До ґрунтозахисних сівозмін обов'язково включають багаторічні трави, які мають найбільшу ґрунтозахисну ефективність за рахунок добре розвинутої кореневої системи і щільного покриву поверхні ґрунту надземною масою рослин, яка зберігається майже без перерви протягом декілька років.

Крім багаторічних трав, до сівозмін вводять ярі та озимі зернові. В озимих колосових період, коли вони захищають ґрунт від дії ерозії, починається з другої половини вересня і продовжується у середньому до другої половини липня, максимальний ступінь покриття припадає на травень-липень. У ярих культур суцільної сівби ґрунтозахисна дія починається з середини квітня і продовжується до середини липня. Тим не менше і під такими посівами захист ґрунту від ерозії наприкінці квітня, у травні та червні буває суттєвим, внаслідок чого значно зменшується руйнування та змив верхнього родючого шару ґрунту.

Ще ефективніше вирощування рослин смугами як захист боротьби з вітровою ерозією. Смуги багаторічних трав 25 м завширшки знижують швидкість вітру майже втричі, а позитивний вплив їх позначається на відстані понад 80 м від смуги. Такі смуги розташовуються уперек пануючих вітрів. Ширина смуг змінюється, залежно від механічного складу ґрунту, до 50 м на легких і до 100-150 м на більш важких ґрунтах. Загалом на полях, що страждають від ерозії, ширину смуг при вирощуванні рослин таким способом

встановлюють залежно від крутизни схилу. При чергуванні багаторічних трав з однорічними ярими або озимими культурами ширина смуг коливається від 80-100 м при схилі 1-3° до 40-60 м при 5-7°, при чергуванні однорічних культур із просапними відповідні рекомендації становлять 60-80 і 20-40 м [2].

Для підвищення протиерозійної стійкості ґрунтів всі середньо- і сильно-еродовані землі на схилах крутизною більше 3-5° слід виводити з інтенсивної експлуатації і впроваджувати на них ґрунтозахисні сівозміни на основі багаторічних трав (до 40-50% сівозмінної площі) або використовувати під високо-інтенсивні луки та сіножаті, де висівають сумішки з бобових і злакових трав. Це призведе до зменшення змиву ґрунту принаймні в 10 разів, посилить процеси гумусоутворення, сприятиме відновленню грудочкуватої агрономічно цінної структури, поліпшенню водного і повітряного режимів ґрунтів. На сильно еродованих землях, де схил має 5-7°, рекомендується розташовувати пасовища з покращеним травостоем (тут можна проводити нормований випас тварин на окремих ділянках).

Запровадження ґрунтозахисних сівозмін, крім боротьби з ерозією, дає змогу значно підвищити продуктивність малородючих кормових угідь. У Кіровоградській області завдяки прискореному залуженню схилових земель у середньому за 22 роки урожайність сіна збільшилась у 4,3-4,5 разів, а вихід протеїну — з 0,6 до 3,4 ц/га.

Виведення схилових земель із ріллі під інтенсивне травосіяння, луки і пасовища, а також під суцільне заліснення дозволить значно зменшити ерозійні процеси і тим самим покращити умови екологічної рівноваги навколишнього середовища. Посів багаторічних трав, особливо бобових, забезпечить підвищення родючості колишніх еродованих ґрунтів і їх продуктивності, дозволить створити міцну кормову базу для тваринництва і всього сільськогосподарського виробництва [3].

Список використаних джерел

1. Стецюк В.В. Основи геоморфології: Навчальний посібник [Текст] / В.В. Стецюк, І.П. Ковальчук. – К.: «Вища школа». 2005. – 495 с.
2. Адаменко О. М. Основы экологической геологии / О. М. Адаменко, Г. И. Рудько. –К., 1995. – 214 с.
3. Improvement of equipment for basic tillage and sowing as initial stage of harvest forecasting [Text] / K.V. Vasytkovska, S.M. Leshchenko, O.M. Vasytkovskyi, D.I. Petrenko // INMATEH - Agricultural Engineering – Romania, Bucharest: INMA. Vol. 50, No.3. 2016, 13-20.

УДК 631.53.027.34

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Головченко Д.С., *ст. гр. АГ-16-2*;
Васильковська К.В., *канд. техн. наук*;
Смірнова Т.В., *викл.*

Центральноукраїнський національний технічний університет

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, виробництво достатньої кількості екологічно чистої сільськогосподарської продукції є вкрай важливими питаннями як в Україні, так і в усьому світі.

Причиною втрати сільськогосподарської продукції є те, що після висіву значний відсоток (10–15 %) насіння не сходить, що призводить до значних втрат врожаю. В Україні потенційні втрати врожаю становлять близько 20 % валового збору [1]. Висока врожайність сільськогосподарських культур значною мірою визначається високою якістю посівного

матеріалу, інтенсивним проростанням насіння і високим темпом зростання рослин на початковому етапі розвитку, що залежать від умов формування насіння в період вегетації, своєчасної і якісної їх підготовки в передпосівний період.

Одним із заходів, що сприяє підвищенню врожаю та якості продукції рослинництва, є передпосівна обробка насіння, яка переслідує три основні мети:

- 1) знищення зовнішньої та внутрішньої фітопатогенної мікрофлори;
- 2) активізація процесів життєдіяльності насіння;
- 3) створення умов для поліпшення розвитку рослин.

Усі способи обробки насіння можна об'єднати в три групи за видом впливу: хімічні, біологічні, фізичні. За хімічної обробки застосовують регулятори росту, інгібітори, мікродобрива, солі мікроелементів [1].

До біологічних препаратів, що стимулюють проростання насіння, належать речовини природного походження, виділені з грибів, бактерій, водоростей, торфу, вугілля, вітаміни або їх синтетичні аналоги. Головною відмінністю біологічних препаратів від хімічних є їх менший вплив на оточуюче середовище, а також швидка дезактивація.

Максимальний ефект від використання досягається у разі двократного застосування препаратів [35, 37]. Перша обробка проводиться на стадії насіння, друга – на ранньому етапі вегетації (для розсади – за появи двох справжніх листків) або в період бутонізації.

Застосування хімічних і біологічних препаратів технологічно досить складне і вимагає дотримання відповідних умов [1]. У разі перевищення концентрації або часу витримання можна отримати протилежний ефект: замість стимуляції – інгібування (припинення росту) і навіть загибель насіння або рослин у цілому.

Внаслідок застосування хімічних і біологічних стимуляторів росту досягається збільшення схожості насіння на 9–15 % і, як наслідок, збільшення урожайності до 12–18 % [1].

Вплив на посівний матеріал фізичних методів є природним тобто діє постійно на рослини, оточуюче середовище і людину. Ці методи є досить різноманітними, по-різному впливають на оточуючі об'єкти і дедалі більш широко застосовуються.

Фізичні методи впливу на біологічні об'єкти, і на насіння зокрема, можна розділити на фізико-механічні, термічні, фотоенергетичні, радіаційні, електромагнітні [1]. Така класифікація є досить умовною оскільки фізичні методи часто поєднують різні впливи, а також об'єднують різному-нітні технології і засоби реалізації.

До фізико-механічних впливів належать застосування ультразвуку, барботування, скарифікацію, озонування.

Застосування ультразвуку для передпосівного обробітку насіння має позитивний вплив на внутрішньоклітинному рівні, що призводить до інтенсифікації обмінних процесів, підвищення поглинання води, споживання добрив і стимуляторів на початковому етапі розвитку рослини. Це покращує схожість на 7–11 % [1].

Барботування насіння (обробка у водному середовищі повітрям або киснем) підвищує поглинання води і розчинених у ній речовин за рахунок збільшення проникності шкірки насіння [1]. Метод не знайшов широкого застосування через високу вартість обладнання. Технологічний процес, що включає роботу з киснем, є вибухо- і пожежонебезпечним.

Скарифікація – поверхневе ушкодження твердих оболонок насіння. Після скарифікації висіане насіння краще вбирає воду, швидше набухає і проростає [2]. Скарифікувати насіння можна машинними скарифікаторами, а також перетиранням із піском, залізною стружкою та іншими матеріалами. Складність технології, надмірне ушкодження частини посівного матеріалу (зародка насінини) не дозволили широко використовувати цей метод.

Озонування проводять із метою знезараження, що дозволяє зменшити патогенну мікрофлору за рахунок бактерицидної дії іонізованого озону і, як наслідок, підвищити

врожайність на 16,6 % [2]. При поєднанні з фунгіцидами і стимуляторами покращує їх дію. Технологія є дорогою і широкого вжитку не набула.

Термічні методи включають стратифікацію, термічну і гідротермічну обробки. Стратифікація застосовується, головним чином, для важкопророщуваного насіння деревних (плодових, лісових, декоративних) порід і деяких лікарських рослин [2]. Насіння перешаровують вологим субстратом (пісок, ошурки, торф'яна крихта, мохи), а потім витримують при зниженій температурі (1–5 С) і вільному доступі повітря впродовж від одного до декількох місяців.

Термічна обробка передбачає витримування впродовж однієї-двох годин при температурі 70–80 °С [1]. Гідротермічна обробка полягає в обробці паром при температурі 150 С у результаті чого зменшується зараженість, покращується поглинання речовин.

Недоліком термічних методів є значна тривалість обробки і висока енергоємність. Ці методи використовуються вкрай рідко і лише для певних видів насіння.

Фотоенергетичні методи – це використання інфрачервоного випромінювання, сфокусованого імпульсного сонячного світла, ультрафіолетового і лазерного випромінювання.

Позитивним ефектом від такої обробки є підвищення схожості й енергії росту на початкових етапах розвитку рослин в межах 11 % [2]. Перевагами такого обробітку є конструктивна простота обладнання (ІЧ-лампи, теплоелектронагрівачі) та дешевизна методу. Останнім часом використовується мало через високу енергоємність обладнання.

Використання сфокусованого імпульсного сонячного світла також позитивно впливає на насіння – збільшується енергія росту, на 12–15 % підвищується схожість [1], покращується пропускна здатність клітинних мембран і, як наслідок, підвищується поглинання речовин.

Ультрафіолетове опромінення насіння і рослин набуло широкого вжитку, особливо в умовах закритого ґрунту. Метод використовується для знезараження насінневого матеріалу, повітря, ґрунту, боротьби з хворобами рослин, продовження світлового дня [1]. За рахунок використання ультрафіолету, підвищення врожайності може досягати 10–15 %. Обладнання є нескладним і недорогим.

Електромагнітні методи обробки насіння і рослин на сьогоднішній день є найбільш прогресивними, розповсюдженими і економічно вигідними. Розроблено достатню кількість технологій і технічних засобів реалізації такого впливу, що буде викладено далі.

Список використаних джерел

1. Петровський О.М. Біотехнічна система передпосівного опромінення насіння електромагнітним полем високочастотного діапазону: дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.11.17. «Біологічні та медичні прилади і системи» / О.М. Петровський. – Полтава, 2014.
2. Савельєв В.А. Физические способы обработки семян и эффективность их использования / В. А. Савельев // Сиб. вестн. с.-х. науки. - 1981. - № 5. С. 26-29.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ КОМБІНОВАНИМ ЗМІШУВАЧЕМ

Кісільов Р.В., канд. техн. наук;

Шулик Б.С., студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Підвищення ефективності галузі тваринництва суттєво залежить від якості приготування кормів, оскільки вони в структурі собівартості продукції складають 30–60% витрат [1]. Прогресивні технології, які дозволяють в повній мірі реалізувати генетичний потенціал тварин, через відсутність необхідного технічного забезпечення не отримали широкого розповсюдження.

Сучасне ведення тваринництва, підвищені вимоги до якості кормів та головні напрямки завдань національної програми відтворення тваринництва в Україні, передбачають застосування інтенсивних повносистемних технологій виробництва продукції скотарства шляхом впровадження комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів на фермах, надійного і збалансованого годування тварин кормами з поєднанням і використанням економічно ефективних механізованих технологій переробки кормів і приготування повнораціонних та збалансованих кормосумішей з різних кормів і поживних компонентів в кормоцехах [1, 2, 3].

Існуючі конструкції змішувачів кормів для ВРХ не повністю забезпечують зоотехнічні вимоги до приготування багатоконпонентних збалансованих повнораціонних кормових сумішей, мають великі енергетичні витрати та високу питому матеріалоемність.

Тому дослідження, спрямовані на розробку робочих органів для змішувачів кормів, які забезпечать створення високоефективної кормової бази при низьких витратах енергії та матеріалів мають народногосподарське значення і є актуальним науковим завданням.

Для вирішення цієї проблеми проводяться фундаментальні та прикладні дослідження в різних галузях народного господарства. Змішування кормів виконується великою кількістю змішувачів, які відрізняються як різноманітним конструктивним виконанням так і різною взаємодією робочих органів з сировиною. Проведений аналіз застосування механізованих стаціонарних і пересуваних кормоцехів для змішування малосипучих і несипучих кормів показав, що найбільш широко використовується шнекові, стрічкові, гвинтові, лопатеві і комбіновані мішалки різної конструкції та організацією технологічного процесу, але вони не забезпечують встановлені технологічні і зоотехнічні вимоги, щодо якості приготування кормосуміші та надійності технологічного процесу, мають велику енергомісткість і металоємність та низьку продуктивність. Крім того, до цього часу, необґрунтовані раціональні конструктивні і кінематичні параметри їх робочих органів, режими та показники якості роботи традиційних змішувачів кормів [4]. Тому, незважаючи на значну кількість наукових досліджень, проблема розробки нових і удосконалення традиційних технологій і конструкцій робочих органів змішувачів кормів, покращення якісних показників та їх обґрунтування є актуальною задачею.

Із практики приготування збалансованої кормової суміші з різноманітних компонентів раціонів для ВРХ відомо, що механічний процес змішування їх занадто складний і енергомісткий. Незважаючи на велику кількість відомих наукових досліджень, особливість і складність цього процесу вимагає пошуку нових підходів до вирішення енергозберігаючих технологій і технічних засобів.

Аналіз процесу сумішоутворення показав, що стан повного механічного змішування компонентів суміші досягається шляхом невпорядкованого розподілу часток, під дією зовнішніх сил робочих органів мішалки, у відповідності до зоотехнічних вимог вмісту

компонентів у всій порції суміші за рецептом встановленого добового раціону кормів для відповідної технологічної групи тварин.

Таким чином у змішувачах з більш досконалою конструкцією масообмін потоків компонентів суміші відбувається шляхом вирівнювання концентрації окремих компонентів по об'єму суміші за рахунок збільшення зіткнень, застосування більш складних траєкторій їх руху і перетинів ніж у традиційних змішувачах.

Для усунення існуючих недоліків традиційних змішувачів пропонується вдосконалений змішувач з комбінованою схемою руху сировини багатосекційними гвинтовими, стрічковими і плоскими лопатями.

Процес змішування кормів вдосконаленим змішувачем виконується таким чином. Відповідні дози компонентів кормосуміші пошарово завантажуються збірним транспортером в бункер, поступово вирівнюється їх потік з одночасним змішуванням сировини стрічковими довгими гвинтовими лопатями з пальцями і далі подаються у багатосекційну мішалку з плоскими лопатями. Лопаті верхнього ряду з правим кутом нахилу відокремлюють порцію суміші по ширині лопаті і переміщують в радіальному, круговому і осьовому напрямку в правий кінець змішувача, а другий ряд, з лівим кутом нахилу, в лівий кінець мішалки, створюючи разом з радіальними пальцями велику мікрооб'ємну множину суміші з дискретним вмістом часток змішуваних компонентів. При цьому вони потрапляють в область взаємодії складних рухів, перетинів і зіткнень та періодично переміщуються з одного потоку до іншого, що забезпечує інтенсивний масообмін і прискорює процес змішування кормів.

Таким чином, підвищення ефективності приготування збалансованих кормосумішей з різноманітних компонентів і усунення недоліків традиційних змішувачів запропоновано використання більш досконалої конструкції комбінованої мішалки з гвинтовими стрічками і багатосекційними плоскими лопатями.

Список використаних джерел

1. Кравчук В. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів / В. Кравчук, М. Луценко, М. Мечта.– К.: Фенікс, 2008.– 104 с.
2. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М. Кукта.– М.: Агропромиздат, 1987.– 303с.
3. Зельнер В.Р. Приготовление и использование полнорационных кормов в промышленном животноводстве / В.Р. Зельнер, Е.Г. Коноплев.– М.: ВНИИТЭИСХ, 1972.– 87 с.
4. Ревенко І.І. Машины та обладнання для тваринництва / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009.– 730с.

УДК 631.363.2

ПОШУК НАПРЯМКУ ПОКРАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ

Гур'євська О.М., канд. пед. наук, доцент;

Юріна І.І., ст. гр. ХП16М

Центральноукраїнський національний технічний університет

В наш час невідкладною задачею сільського господарства є корінне покращення кормовиробництва та задоволення потреб тваринництва в кормах. При цьому особливе значення приділяється забезпеченості господарств високопоживними та якісними кормами, а також ефективності їх використання при найменших затратах праці та коштів на приготування кормів [1].

Все це викликає необхідність швидкого вдосконалення кормової бази. Значне місце в кормових раціонах всіх груп сільськогосподарських тварин та птиці відводиться зерновим кормовим продуктам.

Цілі зерна, особливо з твердою, багатою клітковиною оболонкою, недостатньо повно перетравлюються тваринами. Подрібнення полегшує розжовування, живильні речовини стають доступнішими для дії на них слини і травних ферментів [2].

Зерна дроблять, сплющують і розмелюють з подальшим відсівом плівок або без нього. Ступінь подрібнення зернових кормів знаходиться в тісній залежності від особливості травлення різних видів сільськогосподарських тварин і від віку.

Зволоження зерна з послідуєчим плющенням включає операції зволоження водою безпосередньо в бункерах або в шнеках змішувачах перед закладанням в ємності, витримання на протязі 24 годин та отримання пластівців в плющилці. На одну тону зерна необхідно 80-105 л. води [3].

Опис технології переробки зерна з плющенням показує, що вона має значну перевагу перед звичайним подрібненням і дозволяє отримувати великий вихід продукції на одиницю затраченого корму.

Аналіз способів обробки зерна показує, що для отримання максимального ефекту в якості машини повинна використовуватись зернова плющилка.

Для переробки різних видів фуражного зерна і зерноsumішей шляхом гідротермічної обробки і плющення застосовують агрегат для приготування пластівців із зерна ПЗ-3А. Вологість перероблюваного зерна для злакових – до 18%, для кукурудзи – до 25% [4].

Агрегат можна застосовувати на лініях переробки фуражного зерна кормоприготувальних цехів, а також можна використовувати як окрему зернопереробну машину на відгодівельних і молочних фермах, які мають джерело пароутворення – котли Д-721 або КВ-300М.

В другому випадку технологічний процес переробки фуражного зерна на пластівці складається з наступних технологічних операцій, наведених нижче в технологічній схемі переробки фуражного зерна на пластівці:

1. Транспортування зерна від зернозбиральних комбайнів, токів або зерносховищ і завантаження в звальну яму.
2. Подача зерна зі звальної ями завантажувальним шнеком в гвинтовий живильник з одночасним очищенням його від металічних домішок і каменів.
3. Подача зерна гвинтовим живильником в вертикальний завантажувальний гвинтовий конвеєр-пропарювач.
4. Подача пару котлом в вертикальний завантажувальний гвинтовий конвеєр-пропарювач і попередня обробка паром зерна за допомогою кільцевого ежектора.
5. Перемішування зерна в завантажувальному гвинтовому конвеєрі-пропарювачі і подача зерна в камеру пропарювача.
6. Томління зерна в камері пропарювача з метою вирівнювання температури і вологовмісту зерна.
7. Додаткова рециркуляція оброблюваного паром зерна з метою якісного його пропарювання.
8. Подача запареного зерна барабанним дозатором на плющильні вальці.
9. Плющення запареного зерна.
10. Подача плющеного запареного зерна вивантажувальним скребковим конвеєром в транспортний засіб.
11. Транспортування готового продукту до складу.

Аналіз роботи агрегату ПЗ-3А показав, що можливо покращити його технологічну ефективність шляхом наступних вдосконалень:

- ежекування зерна паром в вертикальному трубопроводі замінити обробкою зерна паром в вертикальному шнековому конвеєрі за допомогою вмонтованого в кожух

конвеєра кільцевого ежектора. Завдяки цьому суттєво поліпшиться взаємодія зерна з паром, при цьому паром обробляється не суцільний шар зерна, а кожна зернина індивідуально;

- за рахунок конструктивної зміни камери пропарювача, технологічний процес доповнити технологічною операцією – додатковою рециркуляцією оброблюваного зерна, що дозволить підвищити якість пропарювання зерна.

Прогнозовано, запропоновані зміни дають можливість збільшити продуктивність на 0,5 т/тод.

Список використаних джерел

1. Корма: Приготовление, хранение, использование. Справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.
2. Кулик М.Ф. Рациональное использование зерна у годівлі сільськогосподарських тварин / М.Ф. Кулик, М.В. Бабійчук, В.В. Хіміч. – К.: Урожай, 1988. – 88 с.
3. Єгоров Б.В. Тенденції розвитку технологій та обладнання для виробництва комбикормів / Б. В. Єгоров // Корми і факти. – 2011. – № 5-6(09-10). – С. 6-9.
4. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г.П. Жемела, В.І. Шемавнов, О.М. Олексик. – Полтава, 2003. – 420 с.

УДК 631.632

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ ОЛІЇ

Кривоблоцька Л.М., к. ф-м. наук, доц.;
Зінов'єв Д.Л., ст.. гр. АІ-16;
Саєнко С.А., ст. гр. ПМ-15-2СК

Центральноукраїнський національний технічний університет

В Кіровоградській області переважає аграрний сектор, орієнтований на виробництво продукції рослинництва та тваринництва.

Потужності підприємств зазначених галузей дозволяють щорічно здійснювати переробку понад 1 млн. тонн продукції тваринництва та 520 тис. тонн насіння соняшнику, 3 млн. тонн цукрових буряків, виробити більше 200 тис. тонн борошна і 100 тис. тонн круп.

Доля підприємств з виробництва харчових продуктів в обсязі реалізованої промисловістю області продукції становить близько 35%, що говорить про високу потужність і потенціал харчової індустрії та гарні перспективи її розвитку.

Основний напрямок подальшого розвитку підприємств даної галузі промисловості – це удосконалення технологічних ліній, машин, підвищення рівня механізації та автоматизації процесів для забезпечення високої якості виробленої продукції з низькою собівартістю.

Останнім часом на харчових і переробних підприємствах Кіровоградщини відбувається активна заміна обладнання, однак, навіть нові машини, що входять до складу технологічних потокових ліній, при забезпеченні прийнятної якості роботи не завжди є енергоощадними, що негативно впливає на собівартість виробленої продукції.

Аналіз обладнання, що застосовується, наприклад, у виробництві соняшникової олії від провідного вітчизняного виробника ТОВ «Украгромаш» говорить про те, що до складу лінії входять наступні машини: сепаратор Б6-МСА-1; машина обрушувальна Б6-МРА-3; верстат малий вальцювий Б6-МВС; жаровня Б6-МЖА-1; прес шнековий Б6-

МБП-1; прес гідравлічний Б6-МПА; фільтр К 10.0.04.01; установка насосна К 10.0.06.01; в'їлка НВХ; насіннеобрушувальна машина НРХ-4.

Для очищення насіння від домішок у лінії застосовується повітряно-решітний сепаратор Б6-МСА-1, оснащений магнітним блоком для видалення металевих включень. Сепаратор, поряд із високою якістю очищення зерна, має високу енергоємність - 2,2 кВт·год/т, що є достатньо високим показником для продуктивності 0,8 т/год.

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету було створено оригінальну конструкцію повітряно-решітного сепаратора (рис. 1), що дозволяє проводити повітряно-решітне очищення зерна.

Запропонований сепаратор складається з бункера 1, дозатора 2, пруткового плоского колосового решета 3, ротора 4, дуговидного пруткового решета 5.

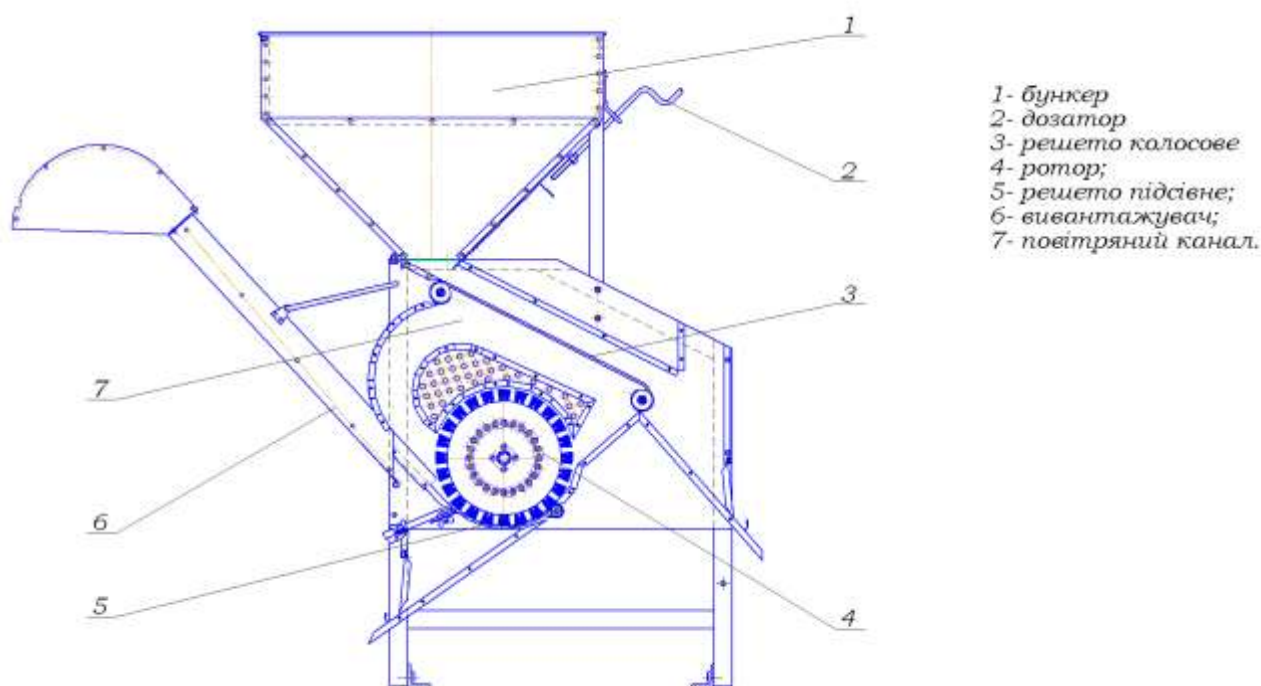


Рис. 1. Принципіальна схема пневморешітного сепаратора

Технологічний процес роботи наступний. Зерно з бункера спрямовується до колосового решета, де провівається повітряним потоком, створеним ротором 4. Очистившись від крупних та легких домішок ворох спрямовується до дуговидного підсівного решета 5, де відбувається відокремлення дрібних домішок. Очищене зерно, маючи швидкість близько 20 м/с вивантажується без застосування додаткових енергопоглинаючих пристроїв.

Дослідами встановлено, що при продуктивності 0,8 т/год. Запропонований сепаратор споживає потужність всього близько 0,3 кВт, що у 7 менше ніж у машини Б6-МСА-1.

Низькі показники споживаної потужності нового сепаратора пояснюються технологічним та технічним суміщенням – використанням лише одного активного робочого органу (ротора), який виконує кілька операцій одночасно: створення повітряного потоку, розгін та переміщення зерна по підсівному решету, очищення отворів від забивання та вивантаження очищеного зерна.

Таким чином відзначимо, що використання запропонованого сепаратора, замість Б6-МСА-1, в технологічній лінії по виробництву соняшникової олії дозволить знизити її собівартість, металоємність, а також зменшити загальну енергоємність процесу.

ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ УРОЖАЮ ТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ

Логвиненко О.М., ст. гр. ГМ-16М;
Петренко М.М., канд. техн. наук, проф.
Центральноукраїнський національний технічний університет

На сьогоднішній день стійке виробництво зерна є найважливішим завданням агропромислового комплексу країни.

Однак за даними Госсемінспекції в останні роки висівають не більше 20% висококласних насіння, а некондиційних - до 34,9%. В результаті недо-бор врожаю з-за незадовільної підготовки насіння в середньому по країні досягає 10. 15 млн. тон у рік .

Головною причиною низької якості насіння є високий рівень їх травмування при збиранні та післязбиральна обробка, а також несвоєчасна обробка, яка надходить від комбайна.

Рівень травмування зерна при збиранні та післязбиральній обробці нерідко досягає 80-90% . Чим вище рівень травмування насіння, тим більше знижується врожайність зернових. Встановлено, що кожні 1-10% травмованих зерен знижують урожайність на 1,0-2,5 ц/га.

Рівень травмування зерна при збиранні та післязбиральній обробці нерідко досягає 80-90% . Чим вище рівень травмування насіння, тим більше знижується врожайність зернових. Встановлено, що кожні 1-10% травмованих зерен знижують урожайність на 1,0-2,5 ц/га.

Враховуючи значущість показника травмування насіння, було вивчено його характер, залежно від стадії стиглості, сорту, способу збирання культури, вологості насіння на час збирання, типи травм і залежність посівних властивостей насіння і урожайності в цілому від типу пошкоджень.

Пристрій для очищення зерна з поділом по фракціям (рис. 1.) містить скатну дошку яка прикріплюється одним кінцем ділянки до корпусу комбайна, а іншим кінцем ділянки встановлена в зерновий шнек комбайна.

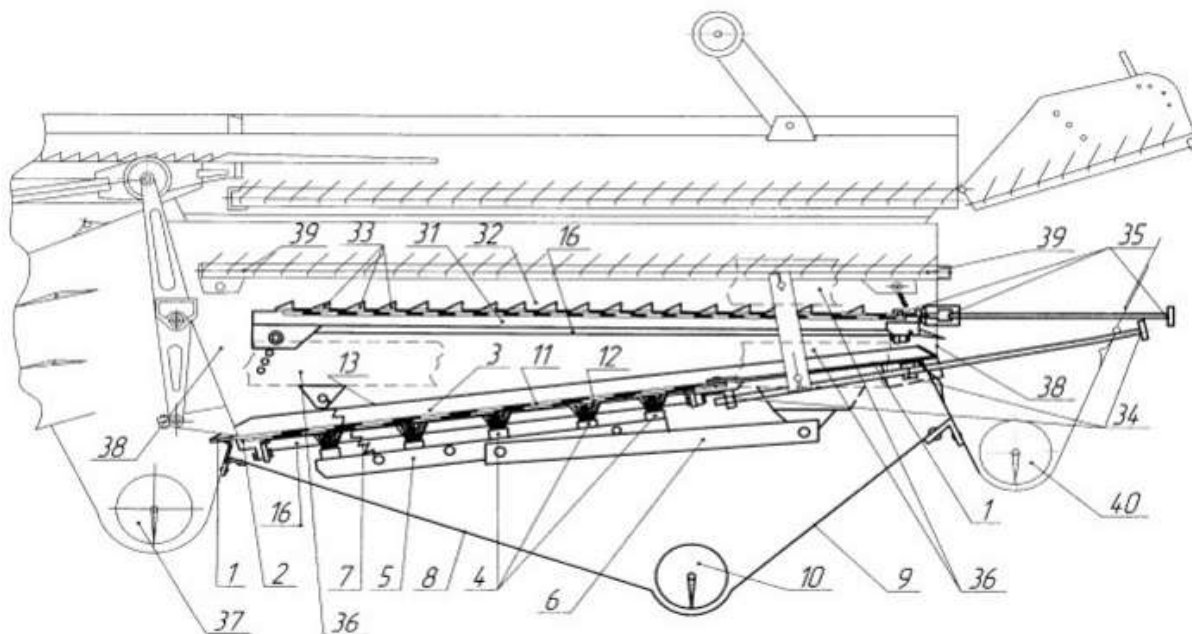


Рис.1. Схема пристрою для очищення зерна з розділенням по фракціям

Конструктивні елементи, що належать до конструкції комбайна: корпус комбайна - 36, зерновий шнек комбайна - 37, нижній решітний стан комбайна -38, жалюзійне решето - 39 нижнього решітного стану – 38, колосовий шнек комбайна – 40.

Пристрій, прикріплений до корпусу комбайна і підготовлений до роботи, вступає в роботу після зернового очищення, здійсненого в конструкції самого комбайна: в процесі роботи комбайна зерно починає очищатися в його верхньому решітному стану. З верхнього решітного стану, який, працюючи, робить коливання, зернова купа надходить на жалюзійне решето 39 нижнього решітного стану 38, який також здійснює коливання. В нижньому решітному стані 38, до якого прикріплено додаткове решето 32, зернова купа проходить грубе очищення, розділяючись на зерно грубого очищення і смітну зернопримісь. Зерно грубої очистки надходить на пристрій, а саме, на додаткове решето 32, а бур'яниста зернопримісь - в колосовий шнек 40 комбайна. При цьому в додатковому решеті 32 за допомогою регульовального механізму 35 отвори 15 нижнього рухомого листа повинні бути встановлені по відношенню до отворів 14 верхнього листа так, щоб утворилася щілина такого розміру, через яку проходило б тільки зерно прибираємої культури, а домішки різного роду (крупніші зерна) сходили в колосовий шнек 40 комбайна, через поверхню додаткового решета.

Список використаних джерел

1. Тарасенко Р. А. Снижение травмирования семян путем совершенствования процесса их послеуборочной обработки : дис... канд. техн. наук: специальность 05.20.01 / Р. А. Тарасенко. – Воронежский госунар. Аграрный ун-т им. К. Д.Глинки, – 2006.
2. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. / В. В.Лихочвор. – Львів: Українські технології, 2002. – 797 с.
3. Травмирование семян и его предупреждение / Под. общей ред. И. Г.Строны. – М.: Колос, 1972. – 159 с.

УДК:5995.631.171

ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ УРОЖАЮ ТА ПІД ЧАС ЙОГО ЗБЕРІГАННЯ

Логвиненко П.М., *ст. гр. ГМ-16М;*
Петренко М.М., *канд. техн. наук, проф.*

Центральноукраїнський національний технічний університет

На сьогоднішній день стійке виробництво зерна є найважливішим завданням агропромислового комплексу країни.

Несвоєчасно очищене зерно є сприятливою середою для проживання і розмноження мікроорганізмів, які уражають насіння і погіршують їх товарні і посівні якості. Велика частина мікрофлори розміщується на домішках і трав-мированих зернах.

Тому свіжоприбраний зерновий ворох необхідно негайно очищати від засмічувачів, дробленого, травмованого, біологічно неповноцінного зерна на ранній стадії його післязбиральної обробки. У іншому випадку якість зерна різко знижується. З урахуванням цього метою роботи є зниження травмування зерна шляхом вишукування можливості потокової обробки зернового вороху різної вологості з його фракціонуванням. Предметом досліджень є закономірності зміни рівня травмування зерна елементами всієї технологічної лінії, а також впливу вихідної вологості на склад і вологість виділених фракцій під час його збирання.

Зерноочисний пристрій складається з приймальної камери з клапаном 1, годувальним валом 2, каналу 3 дорешетної аспірації, осадкових камер 4 і 5, каналів 6 і 7 послерешетної аспірації, клапанів 8, 9, 10 регулювання подачі повітря, шнеків 11, 12 осадкових камер, решітних станів 13, 14, верхнього 15 і нижнього 16 ярусів решіт верхнього стану, верхнього 17 і нижнього 18 ярусів решіт стану, регульований по довжині піддон, складається з рухомої 19 і нерухомої 20 частин, поперечного лотка 21, ската 22.

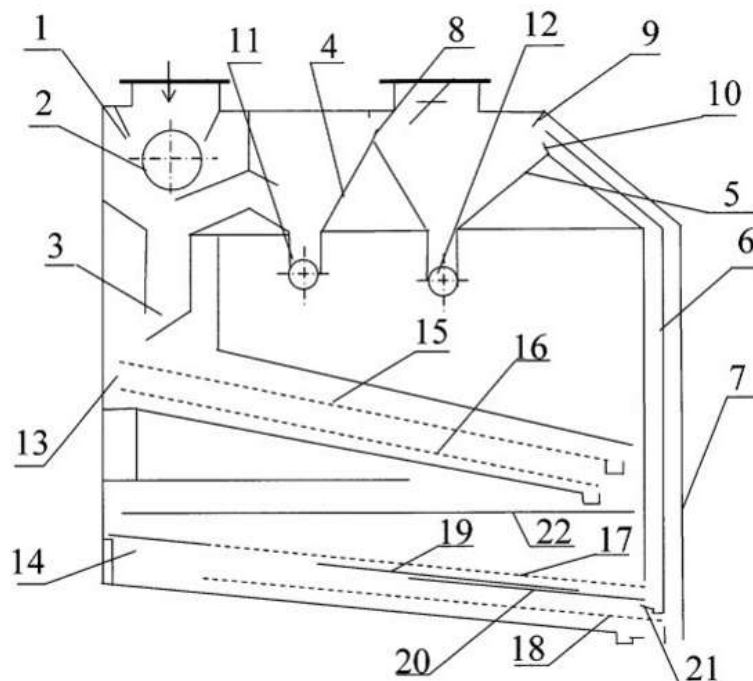


Рис.1. Зерноочисний пристрій

В зерноочисній машині канал післярешітної аспірації складається з двох частин, розділених вертикальною перегородкою, перша з них з'єднана з вихідною частиною верхнього ярусу нижнього решіт стану, а друга - з вихідною частиною нижнього ярусу решіт цього стану, а піддон між решетами нижнього стану виконаний регульованим по довжині.

Виконання пневмоканала після решетної аспірації з двох частин, розділених вертикальною перегородкою і сполучені першої з них з вихідною частиною верхнього ярусу решіт, а другий - з вихідною частиною нижнього ярусу нижнього решіт стану необхідно для диференційованої очищення (при різних швидкостях повітряних потоків) зернових матеріалів, що сходять з верхнього і нижнього ярусів нижнього решіт стану.

Пропонована зерноочисна машина підвищує якість очищення і розділення зернового матеріалу на фракції для подальшої їх очистки на інших робочих органах.

Список використаних джерел

1. Жемела Г. П., Шемавньов В.І., Олексик О.М., Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – Полтава 2003.-420 с.
2. Малик Н.І. Справочник по сушке зерна.-М.: Агропромиздат,1986.-124 с
3. Мельник Б.Е. Активное вентилирование зерна.:Справочник .-М.:Агропромиздат, 1986.-188с
4. Подпрятков Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С., Зберігання і переробка продукція рослинництва. –К.: Мета, 2002.-495.с.
5. Приходько О.І, Фінаєва Л.Н. Довідник по закупках, зберігання і реалізації насіння.

ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ ТУРБІННОГО ТИПУ

Биндюч В.М., студент;

Сало М.В., студент;

Петренко Д.І., канд. техн. наук, доц.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Продовольча безпека – це одна з найголовніших задач будь-якої держави. Україна є одним з найбільших виробників сільськогосподарської продукції в Європі, але при цьому ми імпортуємо велику кількість продуктів харчування. Ця ситуація пояснюється тим, що при переході до цивілізованої ринкової економіки нами була майже повністю втрачена переробна галузь промисловості і, як наслідок, неможливість забезпечити продовольчий ринок в повному обсязі власною продукцією [1].

Покращити становище можливо лише шляхом будівництва нових, сучасних переробних підприємств або модернізацією існуючих.

Одна з найважливіших і найбільш трудомістких операцій при виробництві зерна – післязбиральна обробка. При якісному і своєчасному очищенні зерна підвищуються його поживні і смакові властивості. При посіві якісно очищеного насіння знижується засміченість полів, підвищується схожість культури і врожайність

Підвищення ефективності процесу аеродинамічної сепарації забезпечується більш рівномірним розподіленням зернового матеріалу по перерізу каналу [2]. Найефективніше це реалізовано в конструкціях турбінних сепараторів з кільцевим перерізом (рис. 1).

Принцип роботи сепаратора для очистки від легких домішок полягає в наступному. Матеріал подається у вхідний отвір 1 до активного розподільника 2, який, обертаючись рівномірно, розподіляє суміш по перерізу вертикального повітряного каналу. Після взаємодії зерна з повітряним потоком важкі компоненти потрапляють до нижнього вихідного отвору 3.

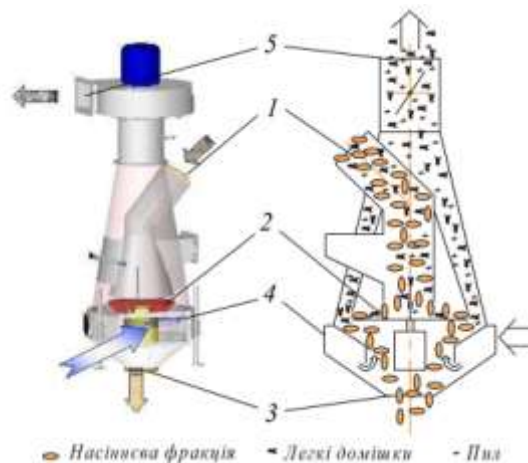


Рис. 1. Схема турбінного сепаратора

Повітряний канал з'єднаний з вхідним отвором вентилятора 5. Вентилятор всмоктує повітря вертикально вгору через повітрязабірники 4 і таким чином відокремлює легкі домішки від зерна в повітряному каналі. Після чого ці легкі частки видуються через вентилятор в циклон (пристрій для очистки повітря після сепарації). Повітря з циклону може як випускатися назовні (відкрита повітряна система), так і заново прямувати в повітрязабірники 4 через патрубок і проходити через фільтр. Подача повітря в повітряному каналі регулюється за допомогою заслінки, яка встановлена у вихідному патрубку аспірації.

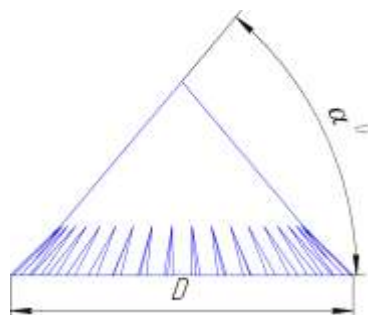


Рис. 2. Схема багатоструменевого ділильника

Недоліком сепараторів турбінного типу є збільшення енергоємності процесу очищення при збільшенні навантаження на канал, коли рівномірне розподілення матеріалу по перерізу досягається за рахунок активного завантаження. Провівши літературний аналіз [2–4] нами пропонується встановити пасивний розподільчий конус (рис. 2), який буде формувати струменевий зерновий потік. Це забезпечить більш якісне продування зернової маси за рахунок більш рівномірного розподілення матеріалу по вертикалі каналу.

Для вказаної модернізації необхідно провести обґрунтування параметрів і режимів введення зернового матеріалу до сепаратора.

Список використаних джерел

1. Розвиток аграрного виробництва як передумова забезпечення продовольчої безпеки України : аналітична доповідь. – К. : Національний інститут стратегічних досліджень, 2011. – 39 с.
2. Котов Б. І. Тенденції розвитку конструкцій машин та обладнання для очищення і сортування зерноматеріалів / Б. І. Котов, С. П. Степаненко, М. Г. Пастушенко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград. – 2003. – Вип. 33. – С. 53–59.
3. Степаненко С. П. Дослідження процесу пневматичної сепарації насіння в кільцевому зигзагоподібному сепараторі / С. П. Степаненко // Механізація сільськогосподарського виробництва. – Харків : ХНТУСГ. – 2008. – С. 59–65.
4. Лещенко С.М. Обґрунтування параметрів пневмосепаруючої системи інерційного прямоочного сепаратора зерна : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 „Машини та засоби механізації сільськогосподарського виробництва” / С. М. Лещенко. – Кіровоград, 2010. – 21 с.

УДК 631.632

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПНЕВМОСОРТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Лебідь О.І., студент;
Петренко Д.І., канд. техн. наук, доц.
Центральноукраїнський національний технічний університет

В усі часи Україна вважалася і вважається державою з високим потенціалом аграрного виробництва. Не дивлячись на економічну кризу останніх років, темпи росту виробництва сільськогосподарської продукції весь час збільшуються. Спостерігається поступова переорієнтація фермерів на використання у виробництві с.-г. культур інтенсивних технологій вирощування, застосування більш якісного посівного матеріалу.

При цьому простежується і тенденція підвищення світових вимог до якості продукції,

орієнтація на зменшення енергетичних і матеріальних витрат при виробництві с.-г. продукції, що вимагає подальших досліджень і модернізації технологічного обладнання для очищення і сортування зернового матеріалу.

Для остаточного очищення насіння колосових, круп'яних і зернобобових культур, кукурудзи, сорго від домішок, щуплого і битого насіння, а також для очищення продовольчого зерна і доведення його до вищих хлібопекарських якостей в багатьох господарствах України використовуються пневмосортувальні машини з комбінованим типом повітряного каналу. Очищення в таких машинах відбувається за аеродинамічними характеристиками у повітряних каналах – вертикальному і похилому [1, 2].

Аналіз протоколів випробувань вказаних зерноочисних машин вказав на невідповідність якості повітряного очищення агротехнічним вимогам при задекларованих паспортних значеннях продуктивності.

Метою даної роботи є вдосконалення пневмосистеми зерноочисної машини ПСМ для забезпечення підвищення якості очищення зерна від легких домішок при роботі на паспортній продуктивності та розділення матеріалу на три фракції.

Аналіз літературних джерел [2 - 4] показав, що для здійснення поставленої мети необхідно:

- попередньо видаляти крупні домішки з зернового вороху шляхом обробки на прутковому решеті (рис. 1);
- встановити у вертикальному пневмоканалі подільники потоку, що дозволить стабілізувати процес виділення із насінневого матеріалу легких фракцій (рис. 2);
- підвищити функціональність пневмосепаратора за рахунок розділення у похилому повітряному каналі матеріалу на дві фракції – товарне зерно та легкі домішки;

Технологічний процес роботи модернізованої машини (рис. 2) наступний.

З приймального бункера 1 матеріал подається до пруткового решета 9, на якому відбувається розділення матеріалу за розмірами. Крупні домішки йдуть сходом, а інші фракції проходять крізь отвори решета і надходять до вертикального пневмосортувального каналу 2 на підтримуючу сітку 3. У вертикальному каналі встановлені бар'єри, які забезпечують рівномірний розподіл швидкості повітряного потоку по глибині каналу. Під дією повітряного потоку домішки, швидкість витання яких менше швидкості витання насіння основної культури, піднімаються вгору по пневмосортувальному каналу і поступають в осадову камеру, де розподіляються за питомою вагою на дві фракції – товарне зерно (фураж) та легкі домішки. З осадової камери фракції вивантажуються через пристрій вивантаження за допомогою клапана, який закриває випускний отвір під дією вантажу.

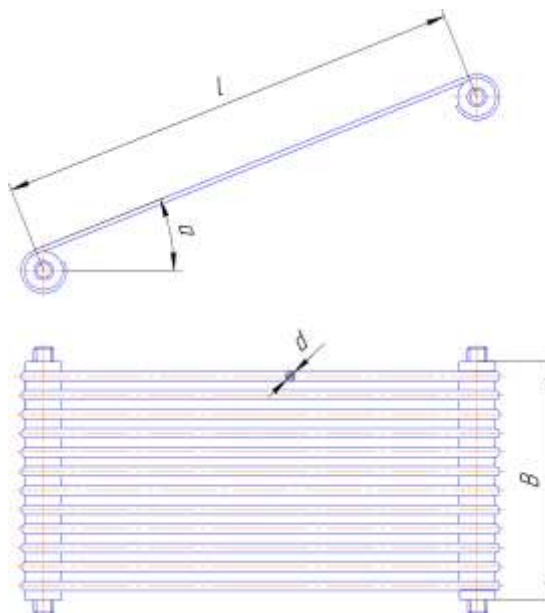


Рис. 1. Розрахункова схема пруткового решета

Відпрацьоване повітря вентилятором 8 викидається назовні у фільтруючий елемент.

Величина подачі вихідного матеріалу в машину визначається продуктивністю лінії очищення насіння, на яке вона встановлена і встановлюється залежно від виду оброблюваної культури і ступеня засміченості насіння. Чим вище засміченість насіння, тим меншу треба встановлювати подачу матеріалу. Пуск вентиляторів машини слід починати при закритих положеннях заслінок. Залежно від виду оброблюваної культури попередньо встановлюється положення важелів і візуально перевіряємо якість очищеного насінного матеріалу.

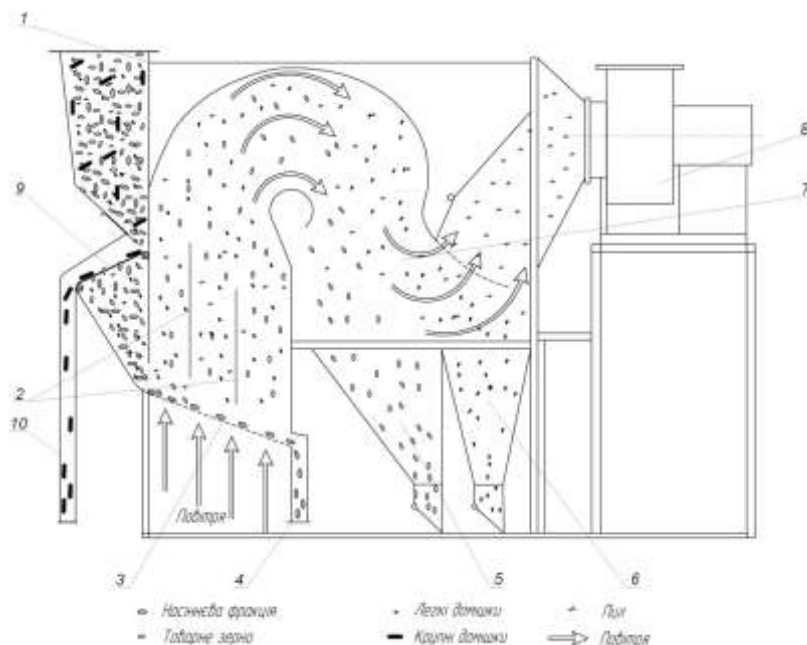


Рис. 2. Функціональна схема удосконаленої машини ПСМ:

1 – бункер; 2 – пневмосепаруючий канал; 3 – сітка; 4 – вивантажувач насіння; 5 – камера осадова; 6 – вивантажувач легких домішок; 7 – раструб; 8 – вентилятор; 9 – пруткове решето; 10 – вивантажувач крупних домішок.

Якщо на мертвий відхід потрапляє багато повноцінного насіння, то швидкість повітряного потоку необхідно зменшити. Якщо у відхід потрапляє багато повноцінного насіння то необхідно перемістити подільник товарного зерна, поставивши важіль на відмітці менше 2.

Таким чином постає задача визначенню параметрів та режимів роботи запропонованої пневмосортувальної машини, а також узгодження технологічних систем між собою.

Список використаних джерел

1. Методическое пособие : Пневмосортировальная машина ПСМ-25, ПСМ-25С, ПСМ-25М, ПСМ-25МС. Техническое описание и руководство по эксплуатации.: Изд-во ООО – Набережночелнинское типография, 2009. – 58 с.
2. Нестеренко О.В. Перспективний напрямок інтенсифікації повітряної сепарації зерна / О.В. Нестеренко, О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко, Д.В. Богатирьов // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. Вип.25. Ч.1 – Кіровоград: КНТУ, 2012 – С. 49-53.
3. Лузан П.Г. Нові конструкції решіткових сепараторів / П. Г. Лузан, О. М. Васильковський // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – 1999. – Вип. 27. – С. 123–127.
4. Пат. 74642 Україна, МПК: В02С 23/00. Інерційний повітряно-решітний сепаратор / Петренко Д.І., Васильковський О.М., Васильковський М.І., Лещенко С.М., Непик О.В.; заявник та патентовласник Кіровоградський національний технічний університет. – №u201203308; заявл. 20.03.12; опубл. 12.11.12, Бюл. №21.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСНОВНОГО БЕЗПОЛИЦЕВОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ

Лещенко С.М., канд. техн. наук, доц.;

Сало В.М., д-р техн. наук, проф.;

Зеленюк В.О., студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Основний обробіток ґрунту є однією із найбільш енергозатратних операцій, на здійснення якої, під час вирощування окремих культур витрачається до 30-40% загальних витрат енергії [1, 2]. Ще більше зростають витрати енергії на основний обробіток ґрунту з підвищенням його щільності. Саме підвищення щільності ґрунту є наслідком використання металоємких машин, ерозійно небезпечних дискових та полицевих ґрунтообробних машин і знарядь тощо [3]. Перелічені негативні фактори призвели до інтенсивної деградації ґрунтів, підвищення проявів вітрової та водної ерозії, стрімкого зниження обсягів валового збору продукції рослинництва [1-4]. Цілком логічно, що питання збереження родючості ґрунтів, зниження енерговитрат під час проведення основного обробітку та розробки і впровадження конструкції універсальних ґрунтообробних робочих органів, здатних якісно виконувати глибоке розпушування із збереженням заданого агрегатного стану структурних елементів ґрунту та вологості за умов забезпечення мінімальних витрат енергії є актуальною задачею.

Світові дослідження в напрямку ґрунтообробки підтверджують, що сьогодні альтернативою відвальної оранки та дискування є проведення операцій нульового чи мінімального обробітку ґрунту [1]. Основою мінімального обробітку ґрунту є проведення безвідвального глибокого рихлення, яке на практиці часто здійснюється чизельними глибокорозпушувачами [2-4]. Чизельний обробіток дозволяє суттєво збільшити ширину захвату машин (у порівнянні із оранкою), знизити витрати пального на основний обробіток (до 50%), зруйнувати ущільнену підорну підшову, забезпечити необхідні умови для покращення інфільтраційних властивостей ґрунту та ін. Проте, під час виконання цієї операції можна відмітити і деякі недоліки, серед яких – неповне підрізання бур'янів, неможливість отримання суцільного дна борозни, низький рівень заробки поживних решток та насіння бур'янів тощо. Не менш проблемним моментом, що обмежує використання глибокорозпушувачів є їх неповна адаптація до ґрунтово-кліматичних умов України, оскільки значна їх кількість виготовляється закордонними фірмами «Gaspardo», «Amazone», «John Deere», «Lemken», «Great Plains» або ж мають аналогічні до перелічених конструкції у вітчизняних виробників.

Після проведення аналізу сучасної техніки для чизельного розпушування ґрунту та існуючих аналітичних досліджень в напрямку інтенсифікації чизельного обробітку, було висунуто робочу гіпотезу, згідно з якою підвищення працездатності і ефективності функціонування чизельних робочих органів можна забезпечити введенням в конструкцію чизельної лапи горизонтальних та вертикальних деформаторів на стояку у поєднанні з допоміжними робочими органами для подрібнення брил [2-4].

З метою дослідження ефективності роботи запропонованих робочих органів було розроблено та виготовлено дослідний зразок машини [4]. Конструкцією експериментальної машини передбачено можливість зміни положення чизельних лап як по ширині захвату машини, так і по довжині, в широкому діапазоні забезпечено можливість регулювання глибини обробітку та робочих параметрів спарених зубчастих котків. До конструкції експериментального комбінованого чизеля входять три чизельні лапи, спарений зубчастий коток та рама. Експериментальна установка агрегується із тракторами тягового класу 1,4 (тягове зусилля 14 кН).

Для визначення якісних показників роботи розробленої машини заплановано кілька

серій дослідів. Метою першої серії є визначення основних закономірностей впливу конструктивних параметрів та режимів роботи комбінованого чизеля на якісні показники безполицевого основного обробітку. Процедуру планування експериментальних досліджень, визначення значимості факторів та решту обчислень виконували за допомогою пакету прикладних програм STATISTICA 10. Дослідження проводилися на полях Новоукраїнського району Кіровоградської області. Механічний склад ґрунту – важкий і середній суглинок. Твердість ґрунту складала 0-10 см – 20-25 кг/см²; 10-20 см – 35-50 кг/см²; 20-30 см – 60-85 кг/см². За показник оцінки ефективності роботи чизеля прийнято коефіцієнт якості кришення ґрунту k , який визначається наступним чином:

$$k = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\% ,$$

де m_1 – маса агрегатів ґрунту розміром менше 50 мм, кг; m_2 – загальна маса навіски, кг.

Аналіз отриманих рівнянь регресій та їх графічне відображення [4] дозволяє відмітити, що найбільше впливає на процес кришення ґрунту лінійна та квадратична взаємодія глибини обробки h , швидкість руху трактора V , квадратична взаємодія глибин встановлення крил h_k та попарна взаємодія глибини обробки h і відстань між робочими органами в ряду b разом з попарною взаємодією глибини обробки h і глибиною встановлення крил h_k . Очевидно, що глибина обробки і швидкість руху значно впливають на ступінь подрібнення ґрунтових часток. Встановлені раціональні значення цих факторів в межах $h = 30...40$ см; $V = 8...9$ км/год. Глибина встановлення крил h_k впливає в більшій степені на профіль дна борозни (висоту гребеня між суміжними проходами лап) та призводить до додаткових енерговитрат, проте квадратична взаємодія цього фактору та його попарний вплив у поєднанні із глибиною обробки впливає і на якість подрібнення структурних агрегатів, а раціональні значення цього параметру складають $h_k = 22...26$ см. Відстань між робочими органами в ряду b є фактором, який має взаємозв'язок із глибиною розпушування. Підтверджено, що збільшення цієї відстані призводить не тільки до збільшення металоємності комбінованого чизеля, але й до зростання відстані між зонами деформації лап та сприяє збільшенню висоти гребенів. На основі проведених досліджень рекомендується наступні значення вказаного параметру $b = 80...100$ см. Відстань між рядами робочих органів l слід вибирати із конструктивних міркувань, виходячи із виключення забивання лап рослинними рештками. Зважаючи на незначний вплив на критерій оптимізації цей параметр може знаходитися в широкому діапазоні $l = 20...50$ см.

Список використаних джерел

1. Сисолін П. В. Передумови виникнення та перспективи впровадження нових агротехнічних прийомів основного безполицевого обробітку ґрунту / Сисолін П. В., Сало В. М., Кошеленко І. І. // Зб. наук. праць Кіровоградського інст. с.-г. машинобудування.– Вип. 2.– Кіровоград, 1998.–С. 206-211.
2. Лещенко С.М. Технічне забезпечення збереження родючості ґрунтів в системі ресурсозберігаючих технологій. / Лещенко С.М., Сало В.М. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2013. – Вип. 43, ч.1 – С. 96-102.
3. Сало В.М. Технічне забезпечення процесів глибокого розпушування ґрунту / В.М. Сало, С.М. Лещенко // Пропозиція: український журнал з питань агробізнесу. Інформаційний щомісячник. №10, 2015. – С. 122-124.
4. Лещенко С.М. Експериментальна оцінка якості роботи комбінованого чизеля з додатковими горизонтальними та вертикальними деформаторами / Лещенко С.М., Сало В.М., Петренко Д.І. // Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка. – Харків, 2015. – Вип. 156 – С. 25-34.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ЗЕРНА

Лещенко С.М., канд. техн. наук, доц.;

Чемодуров М.М., студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Відомо, що однією із найбільш енергозатратних операцій під час переробки зерна є його луцнення і шліфування. Для цих цілей в круп'яній та комбікормовій промисловості застосовують різні машини, більшість з яких є складними енергоємними інерційними агрегатами з решітними циліндрами та абразивними кругами [1-4]. Загальним недоліком цих машин є низька інтенсивність обробки поверхні зерна і підвищена матеріалоемність. Причому для досягнення заданої якості продукту потрібно багаторазово пропускати зерно через машину, або використовувати декілька послідовно встановлених машин. Для підвищення інтенсивності взаємодії конструктивних елементів із зерном додатково встановлюють над абразивними кругами горизонтальний диск і розрізне кільце з вертикальними лопатками, проте наведені вдосконалення не вирішують задачі інтенсифікації обробки, а підвищення пропускну здатності призводять до суттєвого зниження якості готового продукту, оскільки при цьому скорочується термін обробки.

Для вирішення проблем підвищення якості луцнення і шліфування зерна за прототип прийнято машину А1-ЗШН-3, яка в нинішній час часто застосовується в круп'яній та комбікормовій промисловості. Така машина складається із корпусу, завантажувального і випускного патрубків, решітного циліндру і встановленого в середині нього вертикального валу з абразивними кругами. Основним недоліком луцильно-шліфувальної машини є неефективне використання робочих площин абразивних кругів, оскільки працюють тільки торцові площини останніх. Крім того, робочий процес машини із задовільними показниками вихідного матеріалу забезпечується при продуктивності не більше 2 т/год. Це обумовлює використання в машинах А1-ЗШН-3 необґрунтовано завищеної кількості абразивних кругів.

Запропоновано ряд технічних рішень [4, 5, 6] по вдосконаленню луцильно-шліфувальних машин, на основі синтезу яких висунуто робочу гіпотезу згідно із якою для підвищення інтенсивності обробки поверхні зерна, зниження матеріалоемності і підвищення продуктивності машини достатньо встановити над абразивними кругами направляючі сектори і поворотні скребки, а під нижнім кругом – крильчатку. Вдосконалена таким чином луцильно-шліфувальна машина має ряд характерних відмінностей від аналогів:

- направляючі сектори встановлюються похило до абразивних кругів та забезпечують подачу зерна в центральну область поверхні кругів. Це дозволяє вести обробку зерна горизонтальними поверхнями кругів, а отже скоротити їх кількість майже вдвічі;
- поворотні скребки, залежно від кута установки дозволяють регулювати час перебування зерна на відповідній частині горизонтальної поверхні кругів та цим самим визначають інтенсивність обробки поверхні зерна диференційно кожним кругом;
- крильчатка, що встановлена над останнім абразивним кругом виконує примусове виведення обробленого зерна із машини і цим дозволяє оптимізувати затрати потужності.

На основі попередніх пошукових досліджень встановлено основні фактори, що мають найбільш вагомий вплив на якість шліфування та визначено орієнтовні рівні варіювання означених факторів. До найбільш вагомих факторів, що мають істотний вплив на процес віднесено: питому продуктивність (подачу зернового матеріалу) Q ; кут нахилу направляючих секторів α ; частоту обертання валу луцильно-шліфувальної машини n ; кількість абразивних кругів z ; кут встановлення регулюючих скребоків β .

З метою встановлення раціональних конструктивно-технологічних параметрів запропонованої луцильно-шліфувальної машини в системі прикладних програм

«STATISTICA 10» проведено процедуру планування багатofакторного експерименту та обробку отриманих даних. Параметричні обмеження, які являють собою рівні варіювання факторів, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Рівні варіювання факторів експериментальних досліджень

№ п/п	Фактори		Рівні варіювання		Інтервал варіювання
	Найменування	Позначення	верхній (+)	нижній (-)	
1.	Питома продуктивність (подача зернового матеріалу) Q , кг/год.	x_1	3000	1000	1000
2.	Кут нахилу направляючих секторів α , град.	x_2	65	35	15
3.	Частота обертання валу луцильно-шліфувальної машини n , об/хв.	x_3	1000	500	250
4.	Кількість абразивних кругів z , шт.	x_4	8	4	2
5.	Кут встановлення регулюючих скребків β , град.	x_5	30	10	10

За критерій оптимізації при луценні і шліфуванні під час виробництва крупи із пшениці було обрано коефіцієнт луцення, який згідно агротехнічних вимог не повинен бути меншим за 80%.

Після проведення серії дослідів та побудови поверхонь відгуків, було отримане рівняння регресії залежності коефіцієнта луцення від досліджуваних факторів в кодованих значеннях:

$$Y = 73,437 - 2,937x_1 - 0,812x_2 + 5,062x_3 + 3,562x_4 + 0,062x_5 - 0,687x_1x_2 - 1,062x_1x_3 - 0,562x_1x_4 - 3,562x_1x_5 + 0,812x_2x_3 + 0,562x_2x_4 - 0,937x_2x_5 - 1,062x_3x_4 + 0,437x_3x_5 + 2,687x_4x_5$$

Експериментально встановлено область раціональних значень параметрів і режимів роботи луцильно-шліфувальної машини, при яких досягаються максимальні значення коефіцієнта луцення ($K = 80...84$ %):

- питома продуктивність (подача зернового матеріалу) $Q = 2000...2200$ кг/год;
- кут нахилу направляючих секторів $\alpha = 35...40^\circ$;
- частота обертання валу луцильно-шліфувальної машини $n = 850...900$ об/хв.;
- кількість абразивних кругів $z = 4...5$ шт.;
- кут встановлення регулюючих скребків $\beta = 15...20^\circ$.

Список використаних джерел

1. Демский А.Б. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. / Демский А.Б., Борискин М.А., Тамаров Е.В. и др. – М.: Колос, 1970 – 213 с.
2. Верещинский А.П. Свойства и особенности взаимодействия шлифовальных кругов с зерном в процессе шелушения / А.П. Верещинский // Хранение и переработка зерна. – 2011. – №11. – С.62-65.
3. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. Книга 1. / Антипов С.Т. и др. Под ред. Панфилова В.А., Груданова В.Я. – Минск: БГАТУ, 2007 – 420 с.
4. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. / Остриков А.Н., Абрамов О.В. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 352 с.
5. Глобенко Г.О. Деякі аспекти виробництва круп / Г.О. Глобенко, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко, Т.А. Коцур // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – 2010. – Вип. 40(1). – С. 132-136.
6. Глобенко, Г.О. Удосконалення луцильно-шліфувальної машини для зерна / Г.О. Глобенко.// Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – 2007. – Вип. 37 – С.155-158.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТА ЗАСОБІВ ОЧИЩЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КУЛЬТИВАТОРІВ ВІД ЗАБИВАНЬ

Негра А.С., *ст. гр. АІ-16;*
Васильковський О.М., *канд. техн. наук., доц.*
Кіровоградський національний технічний університет

Останнім часом зі зміною системи господарювання з застосуванням сучасних засобів механізації збирання врожаю на полях залишається значна частина маси стеблостою. У більшості випадків стебла знаходяться в неподрібненому стані, що ускладнює процес оранки за рахунок створення «грабельного» ефекту, який полягає у накопиченні рослинних решток, особливо грубостеблових культур попереду стояків лап внаслідок перевищення їх довжин відносно відстані між стояками одного ряду.

Вказане явище, поряд з налипанням ґрунту та дрібних рослинних решток, призводять до зниження продуктивності агрегату та зростання витрат палива, оскільки збільшується кількість та тривалість вимушених зупинок для очищення стояків лап.

Одним із найбільш розповсюджених шляхів подолання грабельного ефекту є проведення попередньої підготовки поля, яка здійснюється проходом у два сліди важких дискових борін, або луцильників. Це призводить до ущільнення ґрунту внаслідок збільшення кількості проходів агрегатів по полю, зайвих витрат паливно-мастильних матеріалів, а також зростання кількості ерозійно небезпечних часток у ґрунті.

Отже, очевидно, що попередня підготовка поля не вирішує задачі підвищення ефективності господарювання, оскільки не тільки збільшуються загальні витрати матеріально-технічних ресурсів, а й руйнується структура ґрунту.

Таким чином, на наш погляд, актуальною і найбільш перспективною задачею сьогодні є усунення грабельного ефекту при роботі безполицевих знарядь під час основного обробітку ґрунту шляхом очищення стояків лап від рослинних решток, бур'янів та культур попередників. Це дозволить зменшити кількість проходів агрегатів, витрати паливно-мастильних матеріалів, а також сприяти умовам ґрунтозахисту.

В результаті аналізу сучасного стану питання існуючі способи очищення стояків лап, можна класифікувати наступним чином (рис.1).

З запропонованої класифікації видно, що існує три основні напрямки вирішення задачі очищення стійок лап.

Перший напрямок очищення за допомогою вібрацій робочих органів, які можуть бути як природними так і примусовими.

Природні вібрації виникають за рахунок нерівномірності щільності ґрунту. Дослідниками встановлено, що ефект природно вібруючого пружного стояка виявляється при очищенні лап від налиплих на них бур'янів. Застосування природних вібрацій не потребує додаткових засобів та ускладнень конструкцій для їх створення, що спрощує конструкції. Разом з цим природні вібрації не мають постійної частоти руху, тому ефективність очищення стояків менша в порівнянні з примусовими вібраціями.

Примусові вібрації стояків лап створюються вібраторами, що приводиться в дію, переважно, від валу відбору потужності трактора. В ході проведення досліджень було встановлено, що питомий тяговий опір агрегатів при застосуванні вимушених вібрацій знижується на 12-18%, при цьому підвищується продуктивність на 17-21%.

Даний спосіб більш ефективний, оскільки має додаткове зусилля для створення постійних вібрацій, що робить очищення стабільним, однак потребує витрат енергії на привід в рух робочих органів. Однак, як встановлено, вимушена вібрація дає позитивний результат лише при вологості ґрунту 7-18% та 23-28%, а при 18-23% ефект відсутній.



Рис. 1. Класифікація способів очищення стояків лап культиваторів

Другий напрямок вирішення питання очищення стояків лап культиваторів, реалізовано за допомогою коливань робочих органів. Коливання можуть бути природними або примусовими з усіма властивими перевагами і недоліками, що мають вібраційні.

Виходячи з вказаного вище, найбільшого зацікавлення представляють очисники стояків лап, що здійснюють процес очищення за допомогою встановлення додаткових конструктивних елементів.

Вирішуючи вказане питання на кафедрі сільськогосподарських машин КНТУ професором П.В. Сисоліним був розроблений додатковий пристрій – дисковий очисник, який встановлюється попереду стояка лапи (рис.2). Він працює наступним чином. При русі агрегату крутний момент від опорно-приводних коліс культиватора передається до вирізних дисків, між якими жорстко встановлено ніж.

Рослинні залишки піднімаються по стояках лап на яких закріплені ножі, де поступово за допомогою сил тертя а також притискання ґрунту, перерізаються. Більш товсті рослинні рештки, які не перерізаються по мірі підйому, захоплюються активними вирізними дисками і примусово спрямовуються до ножа.

Таким чином, спосіб очищення стояків лап за допомогою додаткового пристрою, а саме дискового очисника, дає можливість при будь-якій засміченості поля вирішити питання грабельного ефекту.

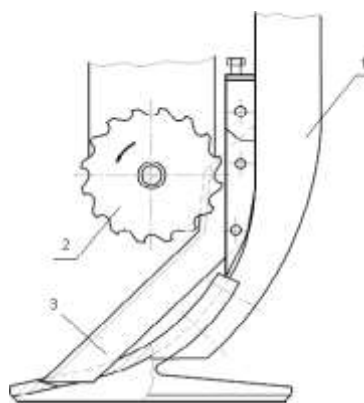


Рис. 2. Лапа з дисковим очисником:

1 – стояк, 2 – дисковий очисник, 3 – ніж

Проаналізувавши основні способи та напрямки очищення стояків лап культиваторів, та розглянувши їх конструкції, відзначимо, що очищення стояків найбільш ефективно відбувається на конструкціях з додатковими пристроями, оскільки на них встановлено активний робочий орган, робота якого спрямована на подолання грабельного ефекту. Однак ефективність роботи даного знаряддя вимагає проведення додаткових досліджень.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ВІДНОВЛЕННЯ ГРАНУЛ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Дейкун В.А., канд. техн. наук., доц.;

Полухович А.В., студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Частки матеріалу які падають на тверду поверхню, відбиваючись від неї піднімаються в зворотньому напрямку на певну величину, це явище називають коефіцієнтом відновлення матеріалу.

Коефіцієнт відновлення гранул мінеральних добрив характеризує величину відскоку часток добрив від поверхні .

При визначенні коефіцієнту відновлення при ударі туків об поверхню , нами робилось припущення, що відношення висоти падіння частки до висоти її відбиття від пружної сталевий поверхні буде дорівнювати відповідному відношенню швидкостей.

Для визначення висоти відбиття частки виготовлено лабораторну установку (рис. 1), яка складається зі стаціонарної сталевий основи 1, на яку встановлено вертикальну дошку 2, лицева поверхня якої покрита міліметровим папером. На верхньому обрізі дошки, змонтовано напрямну рейку 3 для скидання зерна. На відстані 1,2 м від вертикальної дошки змонтовано цифрову відеокамеру 4.

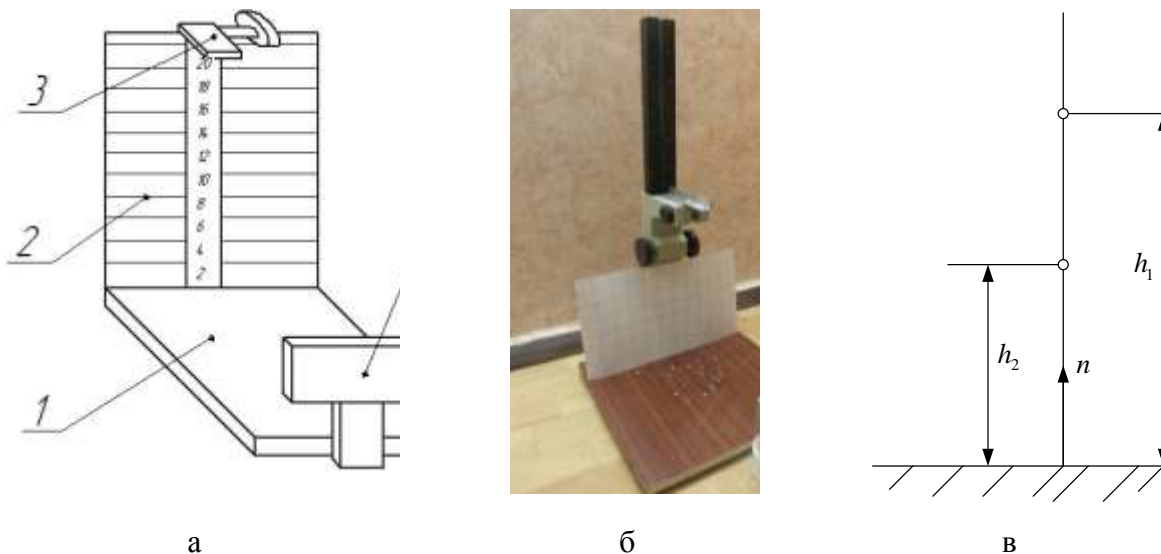


Рис. 1. Схема: а), загальний вигляд лабораторної установки для визначення коефіцієнту відновлення б) розрахункова схема для визначення коефіцієнту відновлення в)

1 – стаціонарна сталевий основа; 2 – вертикальна дошка з міліметровим папером;

3 – напрямна рейка; 4 – цифрова відеокамера

Досліди проводили шляхом скидання окремих гранул нітроамофосу з напрямної рейки, що розташована на висоті 0,35 м від поверхні відбиття. Фіксацію висоти відскоку часток здійснювали за допомогою цифрової швидкісної відеокамери з подальшою комп'ютерною розшифровкою зображення.

Для проведення розрахунку коефіцієнта відновлення побудована розрахункова схема, яка представлена на рис. 1 в). При підйому частинки мінеральних добрив на висоту h_1 можна знайти її швидкість в момент падіння на плиту:

$$V_1 = \sqrt{2 g h_1} . \quad (1)$$

При ударі об поверхню плити по напрямку нормалі до неї n , частинка підіймається (відскакує) на висоту h_2 , при цьому швидкість в кінці підйому становить:

$$V_2 = \sqrt{2gh_2} \quad (2)$$

Коефіцієнт відновлення можна знайти за виразом

$$\mu = \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad (3)$$

При проведенні дослідів гранули добрив зіштовхувались з підставки і падали на сталеву поверхню, відбиваючись на певну висоту. Експеримент виконувався з 10-кратною повторністю. Результати досліджень представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати експериментального визначення висоти відбиття гранул нітроамофосу при скиданні на стаціонарну сталеву поверхню з висоти 0,35 м.

№ досліду	Кількість гранул, що відбилися на висоту, см.										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	5	11	17	22	24	15	3	1	0
2	0	3	3	10	18	23	23	16	4	0	0
3	0	1	4	11	15	26	23	17	2	1	0

Графічна інтерпретація дослідів представлена на рис. 2.

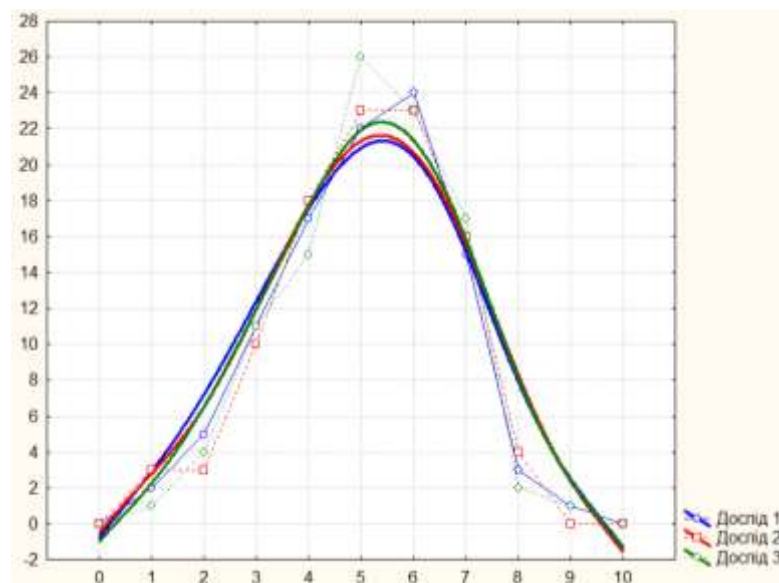


Рис. 2. Варіаційні криві розподілу гранул нітроамофосу по висоті відбиття

З графіків видно, що відстань відскоку гранул нітроамофосу знаходиться в діапазоні 1...10 см, причому більша частина матеріалу відбивається на висоту 6...7 см.

Виходячи з вказаного, можна знайти значення коефіцієнту гасіння швидкості, який визначиться відношенням висоти падіння частки до висоти її відбиття і лежить у діапазоні

$$g = \frac{H}{h} = \frac{35}{1...10} = 35...3,5$$

Середнє значення коефіцієнту гасіння швидкості знаходиться в межах

$$g = \frac{H}{h} = \frac{35}{6...7} = 5,8...5$$

З урахуванням знайденого середнього значення коефіцієнту гасіння швидкості можемо визначити середню швидкість транспортування гранульованого нітроамофосу, за формулою

$$V = \vartheta \cdot V_0 = (5,8 \dots 5) \cdot (1 \dots 1,3) = 5 \dots 7,54 \text{ м/с}$$

Для забезпечення вказаних швидкостей переміщення гранул необхідно надати часткам ділянку розгону більшу 1 м при вільному русі.

УДК 631.33: 631.58

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТРІЛЧАСТОЇ ЛАПИ КУЛЬТИВАТОРА

Лузан О.Р., канд. техн. наук;

Грінчук А., ст. гр. АІ-16М

Центральноукраїнський національний технічний університет

Забезпечення пріоритетного розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу і створення сприятливих економічних умов для збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської техніки та обладнання не можливе без наукового обґрунтування технологій їх виробництва та створення нових робочих органів.

Велике навантаження на ґрунтообробну техніку збільшує її спрацювання, в наслідок чого погіршується якість обробки ґрунту, підвищуються витрати пального, часу на технічне обслуговування та ремонт [1, 2].

Недоліком сучасних стрілчастих лап культиваторів є їх невисока довговічність. У процесі інтенсивної взаємодії з ґрунтом леза лап вже після обробітку 15-20 га поля зношуються і стають затупленими, в результаті чого збільшується енергоємність процесу обробітку ґрунту, виникає необхідність додаткового їх загострення чи переобладнання. Якщо врахувати, що в останні роки в Україні щороку виробляється близько 10 тисяч сільськогосподарських знарядь, на яких встановлюють стрілчасті лапи, то вони є найбільш широкоживаними деталями. Вирішення задачі підвищення термінів їх служби дозволить отримати суттєвий економічний ефект.

Поширене в практиці зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин наплавленням шару твердого сплаву [3] забезпечує підвищення зносостійкості та самозаточування, однак вартість матеріалів для наплавлення залишається досить високою і проблема підвищення їх довговічності залишається актуальною.

Як правило, стрілчасті лапи культиваторів виготовляють суцільними [4], тому зношені лапи повністю замінюються новими. Основним критерієм вибраковування культиваторних лап є зменшення їх ширини захвату за рахунок інтенсивного зношування крил, що приводить до утворення на полі "огріхів" між проходами сусідніх лап. Це погіршує якість роботи культиватора, а відновити будь-яким чином параметри зношеної лапи стає неможливим.

Цікаве вирішення проблеми запропоновано в конструкції [5]. Перевагами таких робочих органів культиватора є можливість швидкої заміни зношених елементів, а при необхідності можна збільшувати чи зменшувати їх ширину захвату, при цьому замінюється не весь робочий орган, а тільки леза. Недоліками запропонованих робочих органів є те, що зношені леза не підлягають відновленню і їх необхідно замінювати новими, а строк їх служби майже такий як і у звичайних стрілчастих лап.

Підвищення строку служби стрілчатих лап культиватора вдалося досягти застосуванням конструкції, що включає стояк 1, до якого кріпиться долото 2 і основа лапи 3

з лівою 4 і правою 5 накладками. Між накладками встановлені упори 6 і 7, завдяки яким між основою та накладками утворюється зазор *B*, куди встановлюються леза 8. Одним кінцем з вирізом *Д* вони впираються в упор 6, а боковою частиною в упор 7 та фіксуються в такому положенні за допомогою кріпильного елемента 9, (рис. 1).

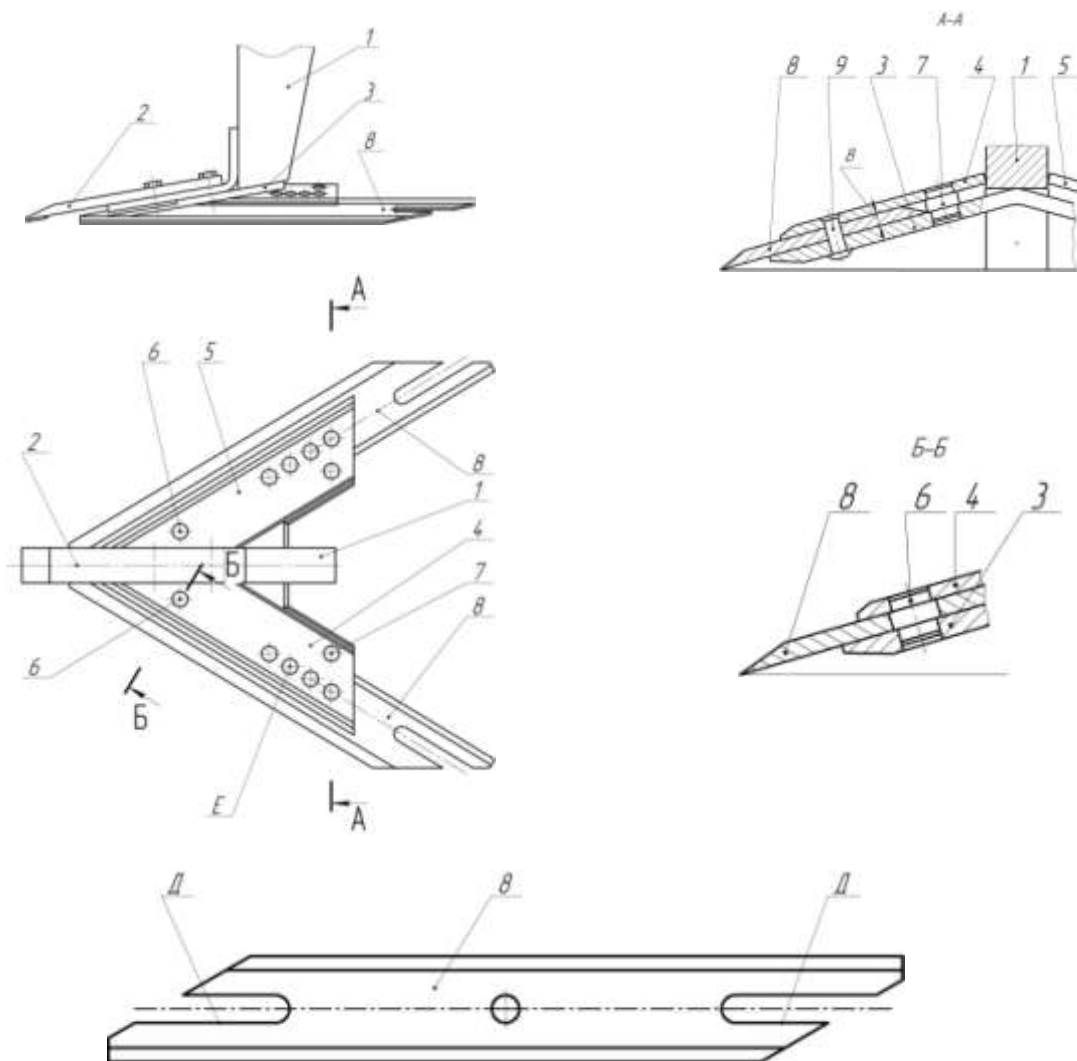


Рис. 1. Стрілчаста лапа культиватора

Завдяки запропонованій конструкції лез 8, які мають двостороннє загострення і симетричні вирізи *Д* з обох боків, їх можна встановлювати різними сторонами і швидко замінювати новими, а при необхідності змінювати ширину захвату встановленням лез різної довжини, для чого в основі лапи передбачено ряд отворів *E*.

Попередні виробничі випробування показали, що застосування запропонованої конструкції дозволить підвищити в 1,5 рази строк служби робочих органів культиваторів.

Список використаних джерел

1. Сало В.М. Тенденції сталого розвитку сучасного сільськогосподарського машинобудування в Україні і за рубежом [Електронний ресурс] / В.М. Сало, С.І. Шмат, П.Г. Лузан // Международная научно-техническая интернет конференция «Задачи земледельческой механики в XXI веке», 2-10 ноября 2011 г.– Дослідницьке – Мелітополь, 2011.– С. 61–65.– Режим доступу до збірника доповідей: www.tsaa.org.ua.
2. Шмат С.І. Ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур / С.І. Шмат, П.Г. Лузан // Механізація та електрифікація сільського господарства: Міжвідомчий тематичний науковий збірник.– Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ», 2010.– Вип. 94. – С. 126–133.

3. Гапоненко В.С. Сільськогосподарські машини [Текст]: Підручник / В.С. Гапоненко, Д.Г. Войтюк.– К.: Урожай, 1992. – С. 49-61.
4. ГОСТ 1343-76. Рабочие органы культиваторов КРН. Лапа стрелчатая. - Введ. 01.03.77.- М.: Изд-во стандартов, 1976.– 18 с.
5. Пат. 63319 Україна, МПК А01В 35/00. Робочий орган культиватора / Сисолін П.В., Сало В.М., Лузан П.Г., Сисоліна І.П., Мачок Ю.В.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № u 2011 01586; заявл. 11.02.2011; опубл. 10.10.2011. Бюл. №19.

УДК 631.33: 631.58

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОСІВНОЇ СЕКЦІЇ ДЛЯ СІВАЛОК ПРЯМОЇ СІВБИ

*Лузан П.Г., канд. техн. наук, доцент
Бородін О.С., ст. гр. МБ(СМ)-16М
Центральноукраїнський національний технічний університет*

Головне завдання виробників сільськогосподарської продукції полягає в тому, щоб виростити якісний врожай, отримати максимально можливі прибутки від його реалізації та зберегти родючість ґрунтів для наступного використання.

У кінці минулого століття землеробство України зіткнулося з проблемою різкого зниження родючості та поширення ерозії ґрунтів. Було встановлено, що причинами цих процесів є незначне повернення поживних речовин в ґрунт та висока інтенсивність обробітку ґрунту із застосуванням оранки [1].

Пошуки шляхів вирішення проблем привели до впровадження енергоощадних технологій (strip-till, mini-till, no-till та ін.), при застосуванні яких, виконують мінімальну кількість операцій та значно менше задіяні сільськогосподарські машини і знаряддя.

На перший погляд здається, що витрати порівняно з традиційними технологіями досить суттєво знижуються. Однак із-за складності виконання посівних робіт в умовах великої кількості рослинних решток, виробники ускладнюють посівну техніку, що значно підвищує її металоємність, і вартість [2, 3].

Актуальною постає задача пошуку шляхів підвищення ефективності робочих органів посівних машин та створення на їх основі вітчизняних конструкцій сівалок, які забезпечать реалізацію новітніх технологій вирощування зернових культур із збереженням родючих українських чорноземів.

Дослідження, що складають основу роботи, виконані у Центральноукраїнському національному технічному університеті (ЦНТУ) згідно з Планом науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт на 2016-2021 рр. за темою «Обґрунтування параметрів загортаючих робочих органів для прямої сівби зернових культур» (№ ДР РК 0112 У 006901).

Сівалки, які сьогодні пропонує український ринок сільськогосподарської техніки як імпортного так і вітчизняного виробництва, не повністю забезпечують агро- та екологічні вимоги, і не завжди дозволяють отримати бажаний ефект сільськогосподарським виробникам від застосування енергоощадних технологій.

В більшості конструкцій сівалок використовуються одно- та дводискові сошники з тупим кутом входження в ґрунт, перед якими встановлюють дискові ножі (култери) для розрізання рослинних решток. Для забезпечення нормальної роботи сівалок з такими типами сошників необхідно, щоб мінімальне притискне зусилля їх до ґрунту було не менше 100 кг, для чого необхідно суттєво збільшувати вагу сівалки [4].

Як засвідчує практика, найбільш досконалішими є посівні секції з сошниками, що мають

гострий кут, завдяки чому, вони легко проникають в ґрунт, а паралелограмна підвіска з копіюючими колесами дозволяє відрегулювати їх на оптимальну глибину загортання насіння [5].

На відміну від дискових, такі сошники стабільніше витримують глибину загортання насіння, якісно формують борозенку та насіннєве ложе, на якому розміщується насіння. Однак вони більш вимогливі до підготовки поверхні поля і наявності на ньому рослинних решток та їх фізико-механічних характеристик.

Найбільш перспективними на сьогодні є посівні секції з сошником у формі перевернутої букви «Г», які були спеціально розроблені для енергозберігаючих технологій і застосовуються в посівних комплексах «Cross-Slot» [6]. Такий сошник, завдяки формуванню горизонтальної борозни, рівномірно укладає насіння на задану глибину і забезпечує надійне виконання функцій при різних ґрунтових умовах і швидкості руху агрегату, однак, тупий кут входження сошника в ґрунт не виключає наведених вище недоліків.

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ було запропоновано нову конструкцію посівної секції для сівалок прямої сівби, яка включає паралелограмну підвіску 1 з пружинною штангою 2 та кронштейном 3 кріплення посівної секції до бруса рами сівалки 4, сошник у вигляді стояка 5 з долотом 6 та стеблевідводом 7 і ущільнюючою п'яткою 8, над якою закріплені крильця 9, коток 10 з механізмом регулювання глибини сівби 11, та насіннепровід 12, (рис. 1). Під час руху сівалки прикріплене до стояка 5 долото 6, гострий кут якого сприяє самозаглибленню в ґрунт на задану глибину, створює вертикальну борозну, дно якої ущільнюється п'яткою 8, а крильця 9 створюють горизонтальну борозну в яку через насіннепровід 12 подається насіння і засипається вологим ґрунтом та прикочується котком 10. Глибина сівби регулюється зміною положення котка 10, відносно поверхні поля, за допомогою механізму регулювання глибини сівби 11. Необхідний тиск посівної секції на поверхню ґрунту забезпечується пружинною штангою 2. Рослинні рештки, які попадають в зону дії стояка сошника, відводяться в бік від нього за допомогою стеблевідводу 7.

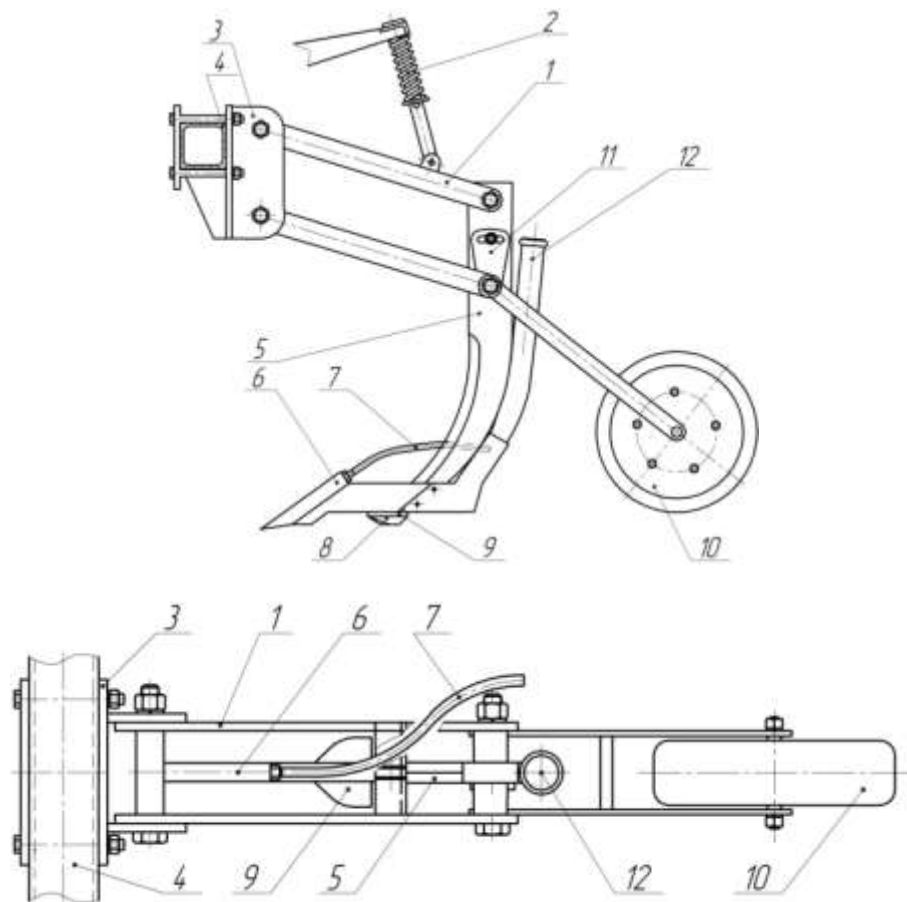


Рис. 1. Посівна секція для сівалок прямої сівби

Застосування в посівній секції сошника з гострим кутом входження в ґрунт забезпечує надійне його заглиблення без великих навантажень, що не потребує підвищення маси сівалки та дозволяє зменшити її масу порівняно з тими, в яких використовуються дискові на 15-17%.

Завдяки формуванню горизонтальної борозни насіння висівається рівномірно на задану глибину та загортається вологим ґрунтом, що покращує дружність сходів і як результат підвищується врожай сільськогосподарських культур. Проведені лабораторні дослідження показують, що при застосуванні такої конструкції з'являється можливість підвищити врожайність на 10-12%.

Список використаних джерел

1. Сало В.М. Тенденції сталого розвитку сучасного сільськогосподарського машинобудування в Україні і за рубежом [Електронний ресурс] / В.М. Сало, С.І. Шмат, П.Г. Лузан // Международная научно-техническая интернет конференция «Задачи земледельческой механики в XXI веке», 2-10 ноября 2011 г.– Дослідницьке – Мелітополь, 2011.– С. 61–65.– Режим доступу до збірника доповідей: www.tsaa.org.ua.
2. Сало В.М. Вибір напрямів вдосконалення сошників сівалок прямого посіву зернових культур / В.М. Сало, О.Р. Лузан // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин.– Кіровоград: КНТУ, 2010.– Вип. 40, Част. II.– С. 271-277.
3. Сало В.М. Напрями вдосконалення технічного забезпечення новітніх технологій прямої сівби зернових культур / В.М. Сало, П.Г. Лузан // Техніка і технології АПК, №9(60), 2014.– С. 14-17.
4. Загортаючі робочі органи для прямої сівби зернових культур [Текст]: монографія / В.М. Сало [та ін.]; Кіровоград. нац. техн. ун-т.– Кіровоград: Лисенко, 2012.– 163 с.
5. Сало В. Дисковий та анкерний сошники для прямого висіву зернових культур / В. Сало, П. Лузан // Пропозиція, 2016. – Вип. №6 – С. 158-163.
6. Бейкер Д. Явление CROSS SLOT народу / Джон Бейкер; пер. с англ. Н. Уляницкой // Зерно: всеукраинский журнал современного агропро-мышленника.– 2009. - №9.– С. 94-103.

УДК 631.816.33

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ РОЗМІЩЕННЯ НЕСХОЖИХ ЧАСТОК В ҐРУНТІ

Дейкун В.А., канд. техн. наук., доц.;

Тунік С.С., студент

Центральноукраїнський національний технічний університет

При проведенні лабораторних та польових досліджень по визначенню рівномірності розміщення часток гранульованих мінеральних добрив у ґрунті після їх внесення відповідними робочими органами виникає складність із визначенням рівномірності їх розподілу по площині. Так як частки що потрапили на дно борозни, заробляються шаром ґрунту і при розкриванні борозни перемішуються з ґрунтом і зміщуються зі своєї позиції.

Для вирішення даної задачі нами пропонується оригінальна методика дослідження рівномірності розміщення несхожих часток в ґрунті.

Способи досліджень по рівномірності розміщення різного типу часток в ґрунті відомі.

Перші дослідження по рівномірності розміщення часток в борозні проводив академік Горячкін В.П. [1], використовуючи липку стрічку, над якою прокочували висівний апарат. Цей спосіб неточний, він не враховує можливе переміщення часток після їх попадання в борозну.

М.П. Набатян та Д.В. Пологих [2] використовували метод фіксування парафіном ґрунтових кольорових пастелей після проходження сівалки для визначення якості загорання насіння. Недоліком методу є значна трудомісткість і для масових досліджень його використання недоцільне.

Александров В.І. [3] при дослідженні рівномірності розміщення насіння на дні борозенки використовував спосіб «міченого» насіння, при цьому насіння «мітили», використовуючи штучне його забарвлення контрастними фарбами. Спосіб складний і неточний, адже при розгрібанні борозенки порушується саме розміщення насіння.

Пущинська О.В. [4] при аналогічних дослідженнях використовувала метод крупноформатної рентгенографічної зйомки, яка передбачає одержання рентгенівського відображення з реєстрацією на плівку. Тут головною умовою реєстрації часток (насіння) в ґрунті є їх контрастування, наприклад, розчином азотно-кислого свинцю. Спосіб дуже складний, потребує коштовної рентгенівської апаратури, недосконалий, потребує значного часу для його проведення.

В роботі [5] Р.Й. Гроссман використовувала для визначення якісних показників загорання насіння рентгенографічний метод. Насіння до висіву оброблялись розчином азотно-кислого свинцю для одержання знімків на рентгеноконтрастній плівці. Після проходження сошника скриньки з насінням витягали із ґрунту і просвічували рентгенівськими променями зверху і збоку. Метод не одержав широкого застосування через недосконалість методики контрастування насіння.

В роботі [6] приведений опис досліджень рівномірності розміщення насіння з використанням фотоелектричної апаратури, але цей метод досліджень також не знайшов широкого застосування.

Всі вище описані способи визначення рівномірності висіву торкаються одного матеріалу – насіння. Визначення якості розміщення несхожих часток в рядку за допомогою вказаних способів непридатне.

В якості прототипу нами вибраний метод [7], при якому глибину загорання насіння визначають по етильованій частині рослин після появи сходів. Зрізавши у декількох рослин надземну частину, залишену частину викопують і вимірюють довжину. Відстань від зернівки до місця зрізування є показником глибини загорання. Недоліком тут є те, що точність дослідів залежить від ґрунтово-кліматичних умов проростання насіння.

Метою досліджень є вибір способу визначення рівномірності розміщення несхожих часток (наприклад, мінеральних добрив) при проведенні порівняльних досліджень тукових апаратів.

Вказана мета досягається тим, що перед посівом проводять підбір аналогічних за фізико-технологічними властивостями (розмірами, масою, формою, шорсткістю тощо), а після посіву на 10-12 день визначають якісні характеристики розміщення часток за видимими сходами рослин.

Згідно із запропонованим способом підібране насіння висівають апаратами, які порівнюються між собою і через деякий час (10-12 днів) вивчають сходи цього насіння, їх рівномірність розміщення по довжині і глибині рядка. Для підвищення якості досліджень вибирають високосхоже насіння, ґрунт перед посівом ретельно обробляють, створюють необхідну щільність, подрібнюють його до відповідної структури з розміром грудочок 1...10 мм, вирівнюють поверхню. Загорання насіння проводять на глибину 2...3 см, після чого зволожують рядок до потрібної вологості.

Вказаний спосіб дослідження рівномірності розміщення несхожих часток, наприклад, гранульованих мінеральних добрив, має такі переваги:

Заміна несхожих часток аналогічними за фізико-технологічними властивостями схожими зернівками значно спрощує і підвищує точність досліджень.

Проведені лабораторні випробування способу показали високу ефективність його порівняно з існуючими способами.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПОВІТРЯНО-РЕШІТНОГО СЕПАРАТОРА

Петренко Д.І., канд. техн. наук., доц.;
Васильковський О.М., канд. техн. наук., доц.
Центральноукраїнський національний технічний університет

Якість кінцевої продукції рослинництва визначає післязбиральна обробка врожаю. Найбільш поширеними і універсальними технічними засобами, які забезпечують очищення зернового вороху та доведення його до необхідних кондицій, є повітряно-решітні зерноочисні машини [1]. При цьому за технологічною ефективністю пневматичні зерноочисні системи поступаються решітній. Тому виникає необхідність пошуку нових технічних рішень, які б дозволили узгодити роботу цих систем та підвищити загальну їх ефективність [2].

Найбільш близьким по технічній суттєвості до вказаної мети є повітряно-решітний сепаратор [3], який включає щіточний барабан з механізмом приводу, увігнуте пруткове решето, осадову камеру, завантажувальний, повітряний та відвантажувальний канали.

Недоліком такого сепаратора є незадовільна якість очищення зерна при збільшенні питомого навантаження повітряного каналу, що обмежує його продуктивність.

Задачею запропонованого сепаратора є підвищення ефективності очищення зерна за рахунок підвищення якості і продуктивності пневмосепарування. Вирішується вказана задача завдяки тому, що у повітряно-решітному сепараторі у повітряний канал уздовж його вісі встановлений блок пруткових решіт (рис. 1), що забезпечує збільшення часу контакту часток матеріалу із повітрям. Це призводить до підвищення якості його очищення від легких домішок, або (та) збільшення продуктивності сепаратора.

Сепаратор складається із завантажувального пристрою 1 у вигляді лотка з заслінкою 2, щіточного барабана 3 з механізмом приводу, пруткового решета 4, кожуха 5, приймальника для виділення легких домішок (осадової камери) 6 та дрібних домішок 7, блоку пруткових решіт 8, повітряного 9 та відвантажувального 10 каналів.

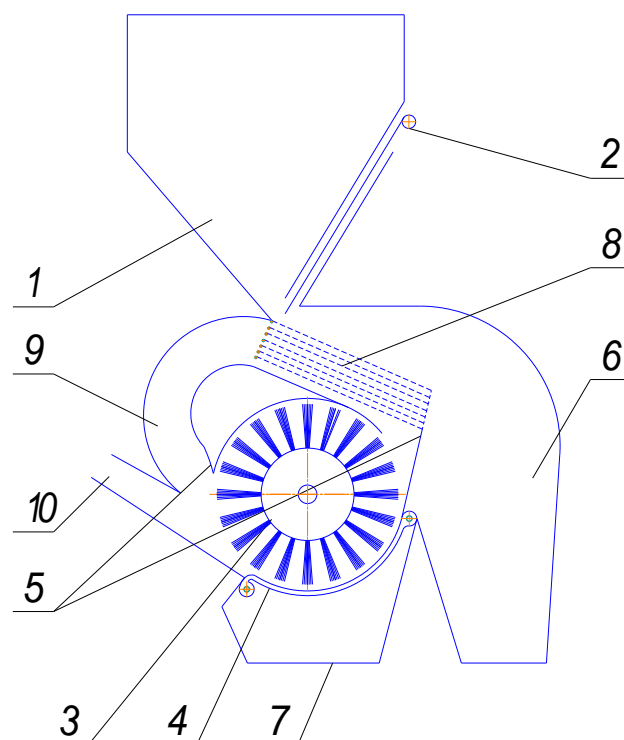


Рис. 1. Повітряно-решітний сепаратор з блоком решіт

Кожух 5 виготовлено за межами решета 4 у вигляді направляючих поверхонь навколо щітчного барабана 3, які створюють повітряний канал 9, відвантажувальний канал 10.

Сепаратор працює таким чином. Щітчний барабан 3 приводиться в дію приводом із заданою швидкістю і створює навколо себе повітряний потік, який спрямовується по повітряному каналу 9 в напрямку блоку пруткових решіт 8. Оброблюваний матеріал надходить із завантажувального пристрою 1 в повітряний канал 9, де, проходячи крізь блок пруткових решіт 8, перетинається із повітряним потоком. В повітряному каналі 9 виділяються легкі домішки в приймальник легких домішок 6. Далі зерновий матеріал надходить на решето 4, де підхоплюється щітками лопатевого барабана 3 і тонким шаром переміщується в напрямку відвантажувального каналу 10. При цьому дрібні домішки просіваються крізь решето 4 в приймальник 7, а очищене зерно виводиться через відвантажувальний канал 10 в транспортні засоби чи бурт очищеного зерна. Регулювання продуктивності сепаратора здійснюється заслінкою 2.

Використання запропонованого сепаратора дозволяє суттєво підвищити якість обробленого зерна завдяки збільшенню часу знаходження матеріалу у повітряному потоці, що дозволяє підвищити якість повітряного очищення. Завдяки більш якісному повітряному очищенню зменшується навантаження домішками решітного очищення на увігнутому прутковому решеті, що призводить до підвищення загальної якості очищення зернового матеріалу та (або) продуктивності повітряно-решітного сепаратора.

Список використаних джерел

1. Васильковський О.М. Підвищення ефективності повітряного очищення зерна / О. М. Васильковський, Д. І. Петренко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник КНТУ. – Кіровоград. – 2005. – Вип. 35. – С. 286–288.
2. Нестеренко О.В. Дослідження нерівномірності повітряного потоку в пневмосепаруючому каналі при багаторівневому введенні зерна /О.В.Нестеренко, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко // Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка. – Харків. – 2015. – Вип. 156 – С. 35–42.
3. Патент України на винахід №53763 С2, 7 В07В13/04, 13/11 Повітряно-решітний сепаратор / Васильковський М.І., Васильковський О.М., Кісільов Р.В., Мороз С.М., Осипов І.М.

УДК 631.1, 631.3

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ СЛУЖБИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Мороз С.М., канд. техн. наук., доц.
Центральноукраїнський національний технічний університет*

Інформаційні технології проникають в наше життя з кожним днем все більше і більше. На ринку програмного забезпечення кожного дня з'являються програмні продукти, призначені для використання в офісному документообігу. Поряд з цим дуже мало розробників свою увагу звертають на потреби виробників сільськогосподарської продукції, в тому числі на інженерну службу в АПК, на потреби якої мало хто звертає увагу.

Електронний офіс дозволяє ефективно вирішувати широкий спектр завдань, що стоять перед кожним підприємством, яке прагне до оптимізації трудовитрат. Але в сільськогосподарському виробництві розробники ПЗ в першу чергу звертають на потреби агрономів та обліку обігу коштів та матеріальних цінностей. В той час проблемам інженерної

служби приділяється увага в останню чергу.

Однак поряд з цим у світі є спеціалізовані програми підтримки інженерної та сервісної служб. Приклад цього інтегрована система "АГРАР-ОФІС" – продукт німецької компанії LAND-DATA Eurosoft GmbH & Co KG. В перших версіях програма складалася з трьох модулів: "Польовий журнал", "ГІС-Електроні карти полів", "Точне землеробство й агрохімічне дослідження ґрунтів". На сьогоднішній день програма розширена багатьма підмодулями, які входять до трьох модулів "Рослинництво", "Виробництво" та "Тваринництво". Також розроблене програмне забезпечення для мобільних телефонів та КПК з функцією GPS навігації – АО Mobile [1–4].

Програмне забезпечення дозволяє зчитувати, знімати та обробляти інформацію з датчиків тракторів, комбайнів, сівалок, обприскувачів та іншого сільськогосподарського обладнання, що дозволяє слідкувати за роботою й станом тракторів та машин, а також створювати бази даних за результатами виконання робіт, створювати замовлення для сервісних служб, створювати, зберігати та обробляти бази даних отриманої інформації.

Сучасним напрямком розвитку програмного забезпечення інженерної служби є використання хмарних технологій, які дозволяють отримувати, опрацьовувати та відправляти інформацію в режимі реального часу без необхідності безпосереднього виїзду на поле.

Список використаних джерел

1. <https://www.agrar-office.de>
2. <https://www.farmfacts.de/produkte/ao-agrar-office/>
3. <http://agro-soft.ru/production/ao-mobile/>
4. Кислицина Е.В., Кудабаява А.М., Нардин Д.С. Анализ функциональных возможностей программы «Аграр-Офис» // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. - 2016. -№1(4) январь-март.