

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

ВНЬОРНИЦТВА

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ВИРОБНИЦТВА



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
КАФЕДРА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

“ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА”

15-17 квітня 2015 року

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

“ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗИ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА”

Тези доповідей надруковано у авторській редакції.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

15-17 квітня 2015 року

Підписано до друку 12.05.2015
Ум друк.арк. 4,6875. Тираж 100 прим.

©МОВ КНТУ, м.Кіровоград, пр.Університетський, 8.
Тел. 55-10-49

Кіровоград-2015

Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених "Досягнення та перспективи галузі сільськогосподарського виробництва".
– Кіровоград: КНТУ, 2015. – 75 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова – Левченко О.М., д-р екон. наук, професор, проректор з наукової роботи Кіровоградського національного технічного університету.

Заступник голови – Сало В.М., д-р техн. наук, професор, декан факультету сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Секретар – Васильковський О.М., канд. техн. наук, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Члени оргкомітету:

Свірень М.О., д-р техн. наук, професор, зав. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Кісільов Р.В., канд. техн. наук, фахівець I категорії кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Петренко Д.І., канд. техн. наук, доцент кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Шестерняк Н.М., керівник МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
Кава Т.В., фахівець I категорії відділу МОВ Кіровоградського національного технічного університету.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених "Досягнення та перспективи галузі сільськогосподарського виробництва", яка відбулась 15-17 квітня 2015 року на базі кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

© Колектив авторів, 2015
© МОВ КНТУ, 2015

ЗМІСТ

<i>А.М. Казимиров, О.О. Маляренко, Б.А. Волик</i> ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ РОБОТИ В СИСТЕМІ STRIP-TILL.....	5
<i>А.С. Ліпшеев, О.М. Васильковський</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАВАНТАЖУВАЧА ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ.....	9
<i>О.Б. Алдошин, О.Р. Лузан</i> АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТИПІВ СИВАЛОК ДЛЯ ПРЯМОЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	10
<i>Б.Ю. Іщук, С.О. Асадченко</i> ВПЛИВ УМОВ ВВЕДЕННЯ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ В ПНЕВМОСЕПАРАЦІЙНИЙ КАНАЛ.....	13
<i>Б.В. Панченко, С.С. Торін, Д.В. Богатирьев</i> ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННИХ РЕШТОК.....	15
<i>Б.І. Цірик, В.В. Кравченко</i> МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ГЛОК В МІЖРЯДДЯХ САДУ.....	18
<i>В.А. Шутько, О.М. Калнагуз, П.М. Бало</i> МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДОБРИВ.....	20
<i>В.В. Бурченко, С.М. Лещенко</i> ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОВІТРЯНОЇ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА.....	23
<i>В.І. Білокопитий, С.М. Лещенко</i> УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ МАШИН ДЛЯ ЧИЗЕЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.....	25
<i>Г.С. Головаченко, О.М. Калнагуз</i> ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ВІД ДИКОЇ РЕДЬКИ.....	28
<i>Д.А. Шабленко, О.М. Васильковський</i> УДОСКОНАЛЕННЯ РЕШІТНОЇ ЧАСТИНИ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ ОВС-25.....	31
<i>Д.Ю. Давидов, Д.І. Петренко, І.К. Солових</i> НОВІ ПІДХОДИ ДО ПОСІВУ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР.....	33
<i>О. Дев'ятко, Ю. Лукоянова</i> ІННОВАЦІЙНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ.....	36
<i>Є.В. Мирошник, О.М. Калнагуз, О.В. Семерня</i> РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТЕБЕЛ КУКУРУДЗИ.....	37
<i>Є.Г. Ліва, В.А. Онопа</i> ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ МЕТОДИ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКАМИ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР.....	39
<i>І.О. Лісовий, А.В. Войтік, С.М. Пригодський</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.....	41
<i>І.О. Лісовий, І.Р. Циганенко</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ.....	42

А.В. Кравченко ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА НАПРЯМИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ СТАТИСТИКИ, РЕЗУЛЬТАТИ ДЕРЖАВНИХ СТАТИСТИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ГАЛУЗІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА.....	43
О.А. Годя ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКИ У ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	44
М.В. Бабій, Т.І. Рибак ПОЛЬОВІ ВИПРОБУВАННЯ ПРИВОДУ КОСАРКИ.....	45
М.В. Красенко ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ ТА ПОШКОДЖЕННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ПРИ ЗАВАНТАЖЕННІ.....	49
М.Р. Шевченко, О.М. Калнагуз, Ю.В. Сіренко ЯКІСНЕ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ ПІДСУШУВАННЯ ЗЕРНА – ЗАПОРУКА ВИСОКОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА, ПОЛІПШЕННЯ БЛАГОПОЛУЧЧЯ І ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ.....	50
М.С. Лазун, В.М. Сало НОВА КОНСТРУКЦІЯ КОМБІНОВАНОГО ЧИЗЕЛЬНОГО ГЛИБОКОРОЗПУШУВАЧА.....	54
І.В. Накопюк, П.Г. Лузан ВІДЦЕНТРОВО-ПНЕВМАТИЧНИЙ СЕПАРАТОР.....	56
О.М. Калнагуз, М.В. Горовий ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ШНЕКА ТУКОВИСІВНОГО АПАРАТА.....	58
О.О. Кучеренко ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОЛОВКИ НОРІЇ НЛК-Ф-10.....	60
Р.І. Гнилокозов, М.В. Горовий, Л.М. Батюк ДІАГНОСТИКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ПО СКЛАДУ ПРАЦЮЮЧОГО МАСЛА.....	62
Р.О. Гречко, М.Ю.Рязанцев, М.І. Іванов МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГІДРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ ГІДРОСТАТИЧНОГО ПІДШИПНИКА НАСОСА РВС 1.63.....	64
С.В. Осадчий, В.М. Сало ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОМБІНОВАНОГО КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ТРАКТОРІВ ТЯГОВОГО КЛАСУ 2.....	67
Ю.О. Гаврилов, І.П. Сисоліна ВИКОРИСТАННЯ ПРОСАПНИХ СІВАЛОК У КОМБІНОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	68
Є.О. Зяблик, Ю.В. Мачок УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	71
О. Таранчук, М.О. Свірень, Р.В. Кісільов УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ МОЛОКА.....	74

УДК: 631.312; 631.316.22

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ РОБОТИ В СИСТЕМІ STRIP-TILL

А.М. Казимиров, О.О. Маляренко¹, Б.А. Волик²

Смугове розпушення Strip-Till – це метод обробки ґрунту, який поєднує в собі переваги нульової технології і традиційного обробки ґрунту. Технологія передбачає розпушення окремих смуг, в які потім за допомогою машин, оснащених навігаційним обладнанням, висівають культурні рослини. При цьому приблизно 2/3 поля залишають не обробленими. За правило, при смуговому розпушенні обробіток ґрунту складається тільки з двох операцій: розпушення восени або весною і посів в розпушені смуги.

Смугова технологія зберігає природну родючість, зменшує ерозію ґрунту, дозволяє суттєво економити на пальному. Окрім того, система сприяє збільшенню популяції корисних мікробів [1].

Безумовно, ефективність впровадження даної технології землекористування тим більша, чим більше площа, на якій вона впроваджується. Але актуальним є і використання на малих, в тому числі і присадибних ділянках.

Оглядом літературних джерел нами встановлено, що малі ґрунтообробні машини для використання в системі Strip-Till промисловість не випускає. Тому, проблема створення такої машини існує.

За основу при проектуванні ґрунтообробного агрегату прийнятий V-подібний робочий орган (рис.1), розроблений кафедрою сільськогосподарських машин ДДАЕУ [2].

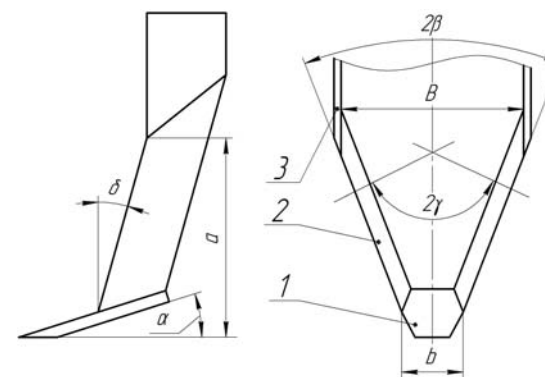


Рисунок 1 – Розрахункова схема робочого органу

Копач-розпушувач працює наступним чином.

На початковому етапі долото 1 підрізає шар ґрунту і спрямовує його у міжстояковий простір, утворений стояками 2. Стояки відділяють призму ґрунту і шляхом стискання її руйнують. На заключному етапі шар ґрунту виходить з

¹ студенти, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

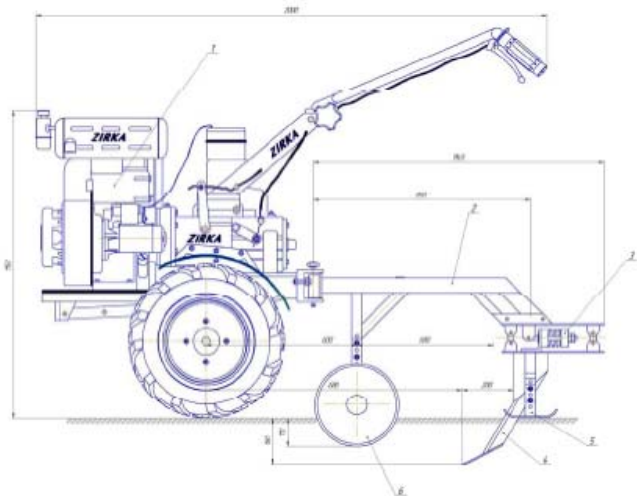
² канд. техн. наук, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

стискаючої зони і отримує додаткове розпушення за рахунок вивільнення накопиченої енергії на попередніх етапах. До переваг даного знаряддя слід віднести те, що розпушення відбувається у міжстояковому просторі і не виходить за його межі, що робить його перспективним для обробітку смуг.

Конструктивні параметри V- подібного робочого органа добре відпрацьовані як на розпушенні ґрунту, так і на підкопуванні різного виду коренеплодів. Приймаємо їх без змін:

- ширина захвату на рівні денної поверхні, $B = 250$ мм;
- ширина захвату на рівні нижнього обрізу, $b = 100$ мм;
- кут атаки лемеша, $\alpha = 15^\circ$;
- кут розвалу стояків, $\beta = 30^\circ$;
- кут сходження стояків, $\gamma = 60^\circ$;
- кут нахилу стояків до дна борозни, $\delta = 10^\circ$.

Від долота 1 (рис.1.) у поперечно-вертикальній площині розповсюджуються лінії сколу, які зі збільшенням глибини обробітку можуть вийти за межі оброблюваної смуги, що не бажано. Тому, обробіток ґрунту агрегатом нами пропонуються поділити на два етапи: спочатку відділити оброблювану смугу від загального масиву ґрунту, а вже потім виконати розпушення (рис.2.).



1 – мотоблок; 2 – рама; 3 – механізм віброприводу;
4 – корпус; 5 – леза; 6 – диск; 7 – приєднующий пристрій

Рисунок 2 – Ґрунтообробний агрегат

Для відділення ґрунту ми пропонуємо встановити два диски 6, які розрізають шар ґрунту на глибину, що виключає розповсюдження лінії сколу у поперечному напрямку за межі оброблюваної смуги. Одночасно з цим, перерізається коренева система бур'яну і вони втрачають міжсмугові зв'язки між собою.

Для інтенсифікації процесу розпушення нами пропонується зробити V- подібний розпушувач віброуючим. Експерименти з підведенням кругових примусових коливань в ДДАЕУ проводились і показали хороші результати. Але від підведення примусових коливань прийшлося відмовитись. По-перше, далеко не всі мотоблоки

мають вал відбору потужності, по-друге, це ускладнює конструкцію і підвищує її ціну. Суттєвим недоліком також є те, що прийшлося штучно збільшувати вагу рами машини, бо коливання передавались на неї.

Для усунення означених недоліків розпушувач нами підвішений на паралелограмній начіпці, яка має пружний елемент. Враховуючи те, що механічні властивості ґрунту не можуть бути незмінними, опір на розпушення теж буде змінюватись. Останнє призведе до збудження коливань у повздовжньому напрямку.

В якості опори і для підтримання постійної глибини ходу нами пропонується використати лижі. По-перше, вони ідуть по необробленій смугі, тобто ковзають по розлінним решткам і, таким чином, коефіцієнт тертя буде значно меншим, ніж по ґрунту. По-друге, ми пропонуємо кріпити лижі безпосередньо до корпусу віброуючого копача, а вібрація, як відомо [3], суттєво зменшує сили тертя.

Запропонована конструкція максимально уніфікована з іншими машинами до мотоблоку розробки ДДАЕУ і використовує спільну з ними раму. Тому, в разі потреби, лижі можуть бути зняті і замість них встановлені опорні колеса. Це вирішує питання транспортування машини на не великі відстані.

При розвороті на поворотних смугах робочий орган може бути виглиблений вручну, як це робиться на багатьох машинах, агрегованих з мотоблоком (загальна вага не перевищує 25 кг).

Як відомо [4,5] від долота, що рухається в ґрунті на глибині a розповсюджуються лінії сколу (тріщини):

- у повздовжно-вертикальній площині під кутом $\tau = 90^\circ + \varphi_2$ до поверхні долота, де φ_2 – кут внутрішнього тертя ґрунту;
- у поперечно-вертикальній площині під кутом φ_2 до вертикалі.

Диски необхідно розмістити так, щоб обмежити розповсюдження цих ліній межами оброблюваної смуги.

Винесення диска вперед відносно носка долота визначаємо з розрахункової схеми (рис.3.).

$$L = L_T + \Delta L + R, \quad (1)$$

де L_T – відстань, на яку розповсюджується тріщина від носка долота у повздовжно-вертикальній площині;

R – радіус диска;

ΔL – довжина ділянки, що гарантує не перекриття диском лінії сколу.

$$L_T = a \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_2), \quad (2)$$

де $\alpha = 15^\circ$ – кут атаки долота (прийнятий постійним);

$a = 180$ мм – максимальна глибина ходу знаряддя;

$\varphi_2 = 40^\circ$ – прийняте нами як середньозважене для консолідованого чорнозему [2,10,20].

Тоді:

$$L_T = 180 \cdot \operatorname{tg}(15 + 40) = 180 \cdot 1,428 = 256 \text{ мм}$$

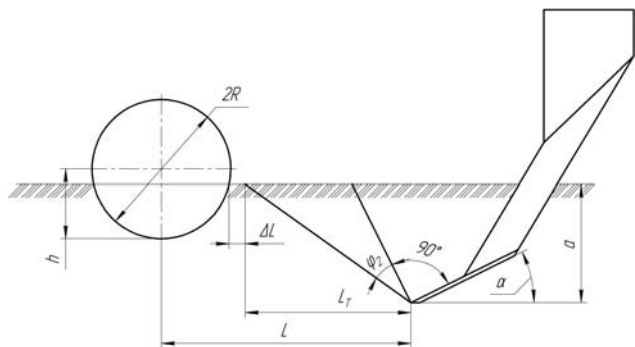


Рисунок 3 – Розрахункова схема до визначення відстані розташування диска відносно носка долота

Для визначення радіусу диска та величини його заглиблення розглянемо розрахункову схему у поперечно-вертикальній площині (рис.4.).

$$a_1 = 0,5 \cdot b \cdot \operatorname{ctg} \varphi_2 = 125 \cdot 1,192 = 149 \text{ мм}$$

Приймаємо $\Delta h = 20 \text{ мм}$.

$$h = a - a_1 + \Delta h = 180 - 149 + 20 = 51 \text{ мм.}$$

Приймаємо $h = 55 \text{ мм}$.

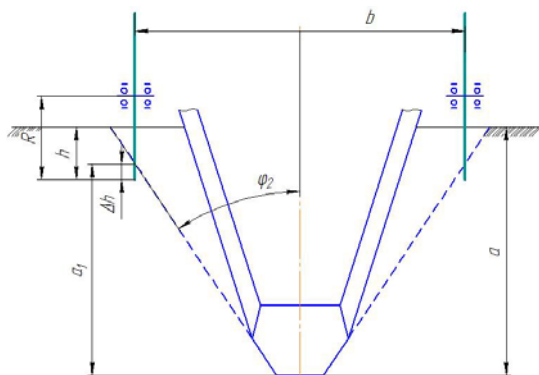


Рисунок 4 – Розрахункова схема до визначення радіусу диска та величини його заглиблення

Для надійного обертання зануреного у ґрунт диска необхідно виконати умову $R > 3 \cdot h = 3 \cdot 55 = 165 \text{ мм}$, що відповідає діаметру 330 мм. Враховуючи, що стандартний диск має діаметр 450 мм, приймаємо його за основу.

Список літератури

1. Жолобецький Г. Тернистий шлях "стрип-тіллу" / Г. Жолобецький. - // Пропозиція : укр. журн. з питань агробізнесу. - 2013. - N 11. - С. 58-60.
2. Волик Б.А. Методика визначення конструктивних параметрів V- подібного розпушувача для основного обробітку ґрунту / Б.А.Волик // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин / Загальнодержавний міжвідомчий науково-техн. збірник. Випуск 28. – Кіровоград: КДТУ, 1999. – С.190-194.

3. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин : Учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения / [Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И. и др.], - М.: Машиностроение, 1977. – 568 с.
4. Панченко А.Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / А.Н. Панченко. – Днепропетровск: ДГАУ, 1999. – 140 с.
5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: навч. Посібник / [Кобець А.С., Іщенко Т.Д., Волик Б.А., Демидов О.А.]. – Дніпропетровськ : РВВ ДДАУ, 2009. – 84 с.

УДК: 631.362.3

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАВАНТАЖУВАЧА ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ

А.С. Ліпшесв¹, О.М. Васильковський²

Завантажувачі – перші з механізмів, що контактують з зерновим ворохом і забезпечують його подачу до наступних робочих органів зерноочисних машин. Від ефективності роботи завантажувачів (забезпечення заданої та стабільної подачі) суттєво залежать якісні показники функціонування основних робочих органів, конструктивні особливості транспортерів впливають на масу і енергетичні показники роботи машини. Крім того, як вказує багаторічний досвід, не всі завантажувачі є безпечними з позиції травмування зерна.

Основними робочими органами завантажувачів сучасних зерноочисних машин загального призначення є живильники, які здійснюють подачу маси з бортів і елеватори, що підіймають зерно на задану висоту.

За конструктивними особливостями розрізняють скребкові, ковшові, шнекові, пневматичні і комбіновані моделі.

Ковшові транспортери, попри відносну простоту безпечність з позиції травмування зерна, вимагають стабілізації пульсації подачі після розвантаження кожного ковша. Іншим недоліком таких завантажувачів є притаманна їм низька швидкість руху ковшів, що робить можливим збільшення продуктивності лише шляхом збільшення об'єму ковшів, збільшуючи цим пульсацію подачі.

Шнекові транспортери є найбільш травмонебезпечними для зерна. Тому їх використання у якості завантажувачів зерна, на думку багатьох дослідників, має бути обмеженим.

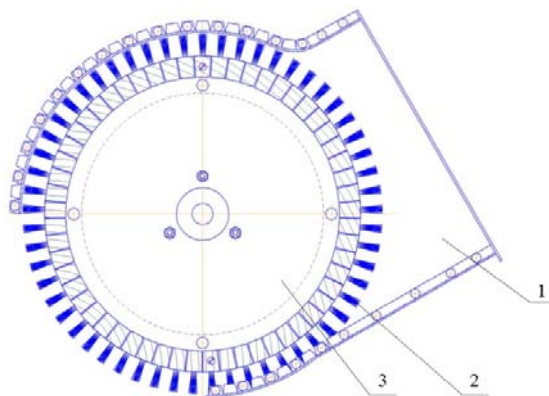
Пневматичні транспортери – найбільш енергоємні серед усіх видів, оскільки переміщення зерна вимагає створення надкритичної швидкості повітря вентилятором.

На токах аграрних господарств України сьогодні використовуються переважно скребкові завантажувачі але і у них є недоліки, швидке зношування скребків, складність конструкції та обслуговування.

В ході пошуку оптимального конструктивного рішення проблеми завантаження зернового вороху до зерноочисної машини нами запропоновано інерційне завантаження, схему робочого органу якого наведено на рисунку 1.

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет



1 – корпус завантажувача; 2 – ротор; 3 – щіткові лопатки

Рисунок 1 – Схема інерційного завантажувача

Робота запропонованого інерційного завантажувача полягає в наступному. Зерно з бурту подається до нашого транспортера скребковим живильником. Ротор 2, що швидко обертається, захоплює його щітками 3 і крізь порожнину корпусу 1 викидає його на потрібну висоту. При цьому травмування зерна не відбувається, оскільки ротор має еластичні щіткові лопатки.

Задачею майбутніх досліджень є визначення параметрів ротора для забезпечення необхідної продуктивності та висоти завантаження зернового матеріалу.

УДК: 631.33.024: 631.331.5

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТИПІВ СІВАЛОК ДЛЯ ПРЯМОЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О.Б. Алдошин¹, О.Р. Лузан²

Суттєвими перевагами технологій мінімального обробітку ґрунту є повна екологічна чистота продукції, повернення в ґрунт елементів живлення і підвищення його природної родючості. В таких технологіях головною сільськогосподарською машиною є сівалка, і саме від її конструкції та робочих органів, які в ній застосовуються, залежить якість врожаю та вплив на ґрунтове середовище.

Метою роботи є проведення огляду конструкцій та аналізу роботи сівалок прямої сівби зернових культур для вибору перспективного напрямку їх вдосконалення.

¹ магістрант, Кіровоградський національний технічний університет² канд. техн. наук, Кіровоградський національний технічний університет

Головним елементом конструкції сівалки є сошник, так як він визначає її технологічне призначення та дозволяє максимально ефективно забезпечувати процес сівби в заданих умовах. Від його конструкції в значній мірі залежить забезпечення агротехнічних вимог сівалкою, компоновка відповідних посівних модулів і її габаритні розміри. Сошник виконує такі функції (рис. 1).

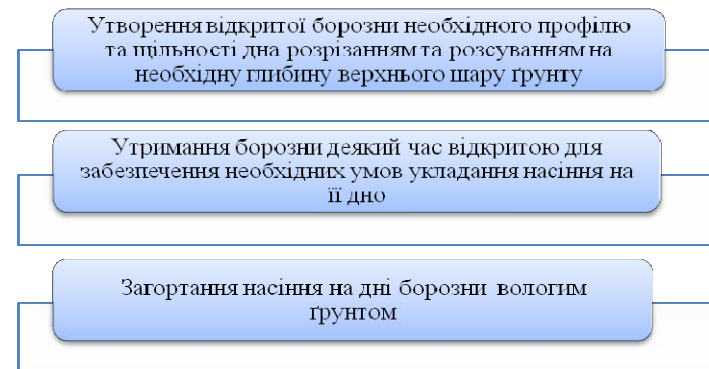
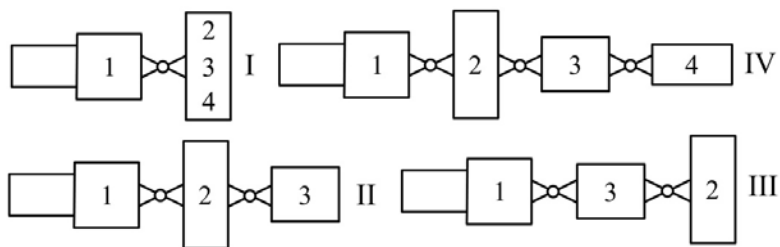


Рисунок 1 – Основні функції сошників сівалок зернових культур

Сошник, вибраний для сівбизернових культур, повинен відповідати таким вимогам:

- формувати очищену від рослинних решток посівну борозну, висівати насіння та закривати його достатньою кількістю вологого ґрунту і забезпечувати надійний контакт з ним;
- забезпечувати самоочищення від рослинних решток і мати запобіжні пристрої від перешкод (грУДК: и, каміння і т.п.);
- висівати насіння на задану глибину сівби;
- швидко змінювати тиск на ґрунт при різних умовах роботи;
- забезпечувати якість сівби у відповідності з агротехнічними вимогами при великих швидкостях (20 км/год і більше);
- мати високу надійність в роботі, довгий термін служби і низькі витрати на технічне обслуговування.

Для енергоощадних технологій вирощування зернових культур найбільш поширені на ринку сільськогосподарської техніки України на сьогодні сівалки таких фірм як "JohnDeere", "GreatPlains" США, "SuperWalter", "Giorgi", Аргентина, "Vaderstad-Verken", Швеція, "Sulky", "Kunh", Франція, "Gaspardo", Італія, "Poettinger", Австрія, "Horsch", "Amazona", Німеччина, ПАТ "Червона Зірка", ПАТ "ГалещинаМашзавод", "Агро-Союз", "Українська аграрна техніка" (Україна) та ін. Типом сошників та висівних апаратів, які в них застосовуються, визначається схема компоновки посівного агрегату (рис. 2).



1 – трактор; 2 – посівний модуль; 3 – бункер для зерна; 4 – ємкість для добрив

Рисунок 2 – Найбільш поширені схеми компоновки посівних агрегатів

За схемою I найбільш типовими є механічні бункерні зернові сівалки невеликої ширини захвату з механічними висівними апаратами. Особливими ознаками таких сівалок є досить потужна рама, на яку встановлюється, безпосередньо над сошниками, бункер. Транспортування насіння до сошника здійснюється завдяки силам гравітації. Ширина захвату збільшується кількістю машин в агрегаті. Найбільш поширеними сошниками в таких сівалках є дискові та анкерні. Застосування сошників, які необхідно розташовувати в три-чотири ряди використовувати нерационально, так як це в свою чергу призводить до збільшення висоти посівного агрегату, або застосування пневматичної висівної системи, що для сівалок з невеликою шириною захвату не завжди доцільно.

За схемами II, III, IV побудовані сівалки з пневматичною системою висіву і складаються із модулів, якими можна комплектувати посівний агрегат в залежності від вимог агротехніки. Модульна система дозволяє використовувати їх як для сівби так і культивування, що розширює універсальність і збільшує річне завантаження. Такі посівні агрегати мають, як правило, велику ширину захвату і їх доцільно застосовувати на великих полях.

Аналіз технічного забезпечення показує, що при впровадженні енергоощадних технологій в господарствах України, перевагу надають сівалкам імпортного виробництва, які в більшості випадків розроблені без врахування особливостей українських чорноземів та мають високу вартість і складність в обслуговуванні. При всіх перевагах таких технологій вартість сівалок не дає можливості суттєво знизити собівартість продукції рослинництва не тільки малим фермерським господарствам, а й великим агрофірмам.

Для фермерських господарств та невеликих агрофірм доцільно розробляти сівалки за схемою I, а для великих агрофірм за схемами II-IV, при цьому розробляти нові сівалки необхідно з урахуванням того, що їх конструкція повинна забезпечувати розміщення насіння безпосередньо в ґрунт, а не в рослинні решткина тверде ложе і накривати його розпушеним шаром ґрунту, щоб забезпечити дихання насіння й добрива, які вносяться одночасно, повинні бути розділені шаром ґрунту.

Сівалки повинні мінімально розпушувати ґрунт і не порушувати покрив з рослинних решток, копіювати рельєф поверхні поля, мати високу надійність, простоту обслуговування і порівняно невисоку вартість.

Список літератури

1. Сало В.М. Загортаючи робочі органи для прямої сівби зернових культур / В.М. Сало, О.Р. Лузан, П.Г. Лузан, Ю.В. Мачок.- Кіровоград: СПД ФО Лисенко В.Ф., 2012.- 150 с.
2. Морозов І.Вибір сошника/ І. Морозов, М. Макарєнко // Агробізнес сьогодні.- 2013.- №21(268).- С. 57-59. URL: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/1887-2013-11-19-10-40-50.html>. (19.09.2014 р.).

УДК: 631.362.3

ВПЛИВ УМОВ ВВЕДЕННЯ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ В ПНЕВМОСЕПАРАЦІЙНИЙ КАНАЛ

Б.Ю. Іщук, С.О. Асадченко¹

Україна є однією з аграрних країн, яка експортує велику кількість зернової продукції закордон в країни ЄС. Вони передбачають підвищення вимог до експортованого зерна. Тому актуальною задачею є дослідження і вдосконалення процесу доведення зерна до базисних кондицій. Сортування і очищення від домішок.

Найбільш ефективну сепарацію дозволяють отримати машини з решітною очисткою та пневматичною. На сьогоднішній день решітна очистка значно випереджає пневматичні. Тому потребує уваги вдосконалення пневматичної ЗОН.

Аналіз показав:

Промисловістю випускаються сепаратори наступних форм поперечного перерізу каналу:

1. прямокутної – пневмосепаруючі пристрої зерноочисних машин ОС-3; ОС-4,5; ОВП-20; «Valker» (Англія) [138, 139] та ін.;
2. круглої – сепаратори фірми Woker, Elecso, сепаратор А.С.Матвеева [5, 41];
3. кільцевої – пневмосепаруючі пристрої зерноочисних машин SIGMA фірми "Damas" (Данія); аспіратори попереднього очищення KF фірми Kongskilde (Данія)

а) Пневмоканили прямокутного перерізу знайшли широке застосування у конструкціях складних зерноочисних машин, що пов'язане з легкістю конструктивного конструювання їх з решітною очисткою.

їх недоліки: повітряний потік нерівномірно розподіляється по всій площі перерізу – в кутах виникають тінюві зони, де зерно не очищається.

Б) Дослідженнями встановлено, що в пневмоканилах круглого перерізу формуються умови для створення більш рівномірного повітряного потоку по перерізу.

Недоліки: проте, внаслідок тертя повітря по стінкам каналу, зернова маса нерівномірно обробляється потоком. Так ближче до осі перерізу зерно контактує з повітряним потоком довше, ніж те, що знаходиться на периферії.

В) Канали кільцевого перерізу найбільшого розповсюдження набули в зерноочисних машинах закордонного виробництва.

В них формується найбільш раціональне завантаження каналу, швидкісне поле повітряного потоку досить вирівняне.

Недоліки: складність конструкції та створення «тінювої» зони пристроями, які завантажують суміш у канал та виводять фракції з каналу.

Аналіз конструкції та принципів завантаження зернового матеріалу в повітряний канал.

1. Завантаження за допомогою лотка розміщеного під кутом.

Переваги: простота конструкції, легкість монтування.

Недоліки: не рівномірність розподілення повітряного потоку, збільшення габаритів.

2. Внесення за допомогою вібрлотка

Переваги: попереднє розшарування матеріалу перед подачею в ПСК.

¹ студенти, Кіровоградський національний технічний університет
Науковий керівник: Петренко М.М., канд. техн. наук, професор кафедри сільськогосподарського машинобудування, Кіровоградський національний технічний університет

Недоліки: збільшення енерговитрат необхідність компенсації вібрації.

3. Внесення за допомогою активно подаючих елементів

Переваги: можливість активного регулювання товщини матеріалу, можливість змінювати напрям подачі матеріалу в ПСК.

Недоліки: підвищення енерговитрат, додаткове травмування матеріалу.

4. Розшарування матеріалу.

Переваги: можливість підвищити продуктивність за рахунок поділу на рівні зернового матеріалу згладження епюри швидкостей.

Недоліки: складність конструкції, збільшення габаритів, необхідність точного регулювання розподілу матеріалу на рівні.

5. Формування зернових струменів.

Переваги: покращення структури повітряного потоку, за рахунок підвищення процесу сепарації.

Недоліки: необхідність додаткового дослідження параметрів подільників зернового потоку при зміні конструкції ПСК.

Мета і задачі дослідження.

Метою даної роботи є підвищення ефективності розділення зернових сумішей повітряним потоком.

Об'єкт дослідження – процес розділення зернових сумішей в вертикальному пневмоканалі кільцевого перерізу.

Предмет дослідження – параметри вертикального пневмоканалу з кільцевим перерізом.

Зазначене дає запропонувати поставити наступні задачі.

Відповідно до поставленої мети визначено задачі досліджень:

1. Дослідити умови введення матеріалу до вертикального пневмосепараційного каналу (ПСК).

2. Проаналізувати рух зернового матеріалу під час його розділення багатоструменевимділильником.

3. Визначити ефективність розділення зернового матеріалу на фракції запропонованим сепаратором.

Список літератури

1. Попов Н.А. Організація сільськогосподарського виробництва: Підручник. - М.: Фінанси і статистика, 2000.-500 с.
2. Економіка сільськогосподарського підприємства / І.А.Мінаков, Л.А.Сабетова, Н.І.Куліков та ін; Під ред. І.А.Мінакова. - М.: колос, 2004. – 234 с.
3. Серова Є.В. Аграрна економіка: Підручник. - М.: ГУВШЕ, 1999.

УДК: 631.352

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПОДРІБНЮВАЧІВ РОСЛИННИХ РЕШТОК

Б.В. Панченко, С.С. Торін¹, Д.В. Богатирьов²

Сучасні технології в галузі рослинництва потребують суттєвої зміни й самої системи машин. Так, запровадження мінімальних і нульових технологій обробітку ґрунту, прямої сівби в свою чергу передбачають виконання нових технологічних операцій. До таких операцій відноситься підготовка стану поверхні поля до мінімального обробітку чи прямої сівби – мульчування чи подрібнення рослинних решток крупностеблих культур – сояшнику, кукурудзи та інших. Відомі імпорتنі машини аналогічного призначення виробництва Канади, Аргентини, Італії, оснащені активними робочими органами з приводом від ВВП, горизонтальним та вертикальним розташуванням осей їх обертання. Але вони мають досить суттєвий недолік - не подрібнюють рослинні рештки, які лежать на поверхні поля, особливо в міжряддях. Більш ефективними у цьому випадку є спеціальні котки, робочими органами яких є барабани з ножами [1].

Існують наступні конструктивні рішення котків-подрібнювачів.



Рисунок 1 – Коток-подрібнювач з прямим розташуванням ножів-лез конструкції Ted S. Kornecki (Агроінженерний коледж університету штату Алабама, США) [2]

¹ студенти, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет



Рисунок 2 – Коток-подрібнювач з шевронним розташуванням ножів-лез конструкції Ted S. Kornecki (Агроінженерний коледж університету штату Алабама, США) [2]



Рисунок 3 – Коток-подрібнювач з випуклими ножами конструкції Landy R. Raper (Агроінженерний коледж університету штату Алабама, США) [2]

Науковцями нашого університету [3] була розроблена власна конструкція експериментального котка-подрібнювача рослинних решток шириною захвату 4,5 м, адаптована до умов виробництва, обладнана новими елементами, виготовленими на основі нових технічних рішень на рівні винаходів (рис. 4).



а



б

а – коток подрібнювач КП-4,5; б – робочий орган

Рисунок 4 – Коток-подрібнювач під час польових випробувань [5]

Машина не потребує приводу робочих органів і працює на робочих швидкостях близьких до 23 км/год, що забезпечує її високу продуктивність [3]. Підвищення показника подрібнення також забезпечується наявністю в конструкції машини пружинних пальців-напрячників, призначення яких - орієнтувати стебла відносно ножів у поперечному напрямку. Під час транспортування машини бокові секції барабанів піднімаються гідроциліндрами у вертикальне положення, забезпечуючи поперечний габарит у межах 2 м. В свою чергу механізм транспортного положення забезпечує дорожній просвіт до 50 см, що гарантує безпечне транспортування. Дослідні та польові випробування машини підтвердили можливість виконання агротехнічних вимог на рівні не менше 95%.

Список літератури

1. Сало В.М. Вітчизняне технічне забезпечення сучасних процесів у рослинництві / В.М. Сало, Д.В. Богатирьов, С.М. Лещенко, М.І. Савицький // Техніка і технології АПК – Дослідницьке: УКРНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2014 – № 10 (61) – С. 16-19
2. Kornecki T.S. Performance of Different Roller Designs in terminating rye cover crop and reducing vibration / T.S. Kornecki, A.J. Price // Applied Eng. Agric – Alabama, USA – 22(5) – P.633-641
3. Богатирьов Д.В. Аналіз господарських випробувань котка-подрібнювача рослинних решток соняшника / Д.В. Богатирьов, В.М. Сало // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград, 2013. – Вип. 43, ч.1 – С. 12-17. (http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_43_1/)

УДК: 631.3:634

МАШИНИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ГІЛОК В МІЖРЯДДЯХ САДУ**Б.І. Цірик¹, В.В. Кравченко²**

Садівництво та ягідництво є одними з найбільш трудомістких і найменш механізованих галузей сільського господарства. У зв'язку з дефіцитом робочої сили в сільському господарстві, підвищення рівня механізації виробництва плодів та ягід є одним з вирішальних факторів подальшого розвитку цих галузей.

Проблема екологічної безпеки поряд з безвідходними технологіями з кожним роком стають більш актуальними. До таких, зокрема, і належить проблема утилізації гілок плодкових дерев зрізаних в садах інтенсивного типу з ущільненою схемою посадки.

Особливістю сучасного розвитку світового садівництва і садівництва України є впровадження у виробництво інтенсивних садів ущільненого типу де, у порівнянні з традиційними садами, зменшено габарити дерев, що привело до збільшення їх кількості на одиниці площі в 5...8 разів та зменшення діаметра гілок, які зрізаються під час догляду за кроною. Це створює зручніші умови та зменшує енерговитрати при подрібненні деревини під час її утилізації.

Під час догляду за кроною плодкових дерев з кожного гектару ущільнених садів щорічно зрізується в середньому від 2,5 до 6,5 тонн деревини в залежності від віку дерев, виду підщепи, сорту, породи, схеми посадки, типу обрізки. Трудомісткість операцій по обрізці, збиранню та утилізації гілок за літературними даними складає 15...26 % загальних трудовитрат на вирощування плодів [1].

Технології, які передбачають утилізацію гілок після обрізування крони плодкових дерев, мають найрізноманітніші напрямки використання продукту обрізки та широкий перелік технологічних операцій.

Найбільшого поширення з точки зору економіки і екологічної безпеки, як за кордоном так і в нашій країні набуває технологія, яка передбачає подрібнення зрізаних гілок безпосередньо в місці зрізання та розкиданням їх частинок по поверхні з наступним загортанням у ґрунт в якості органічних добрив або використання у вигляді мульчі в пристовбурних смугах дерев.

Існуючі подрібнювачі гілок за технологічним принципом роботи розділяють на два основних типи [2]:

1) мобільні, які виконують подрібнення гілок в процесі руху по міжряддях саду, при цьому відбувається підбір гілок та розкидання щепи деревини по поверхні ґрунту або збір її у тару;

2) стаціонарні, в більшості випадків, використовуються в місцях накопичення гілок. Під час роботи зрізані гілки транспортуються до цих місць і подаються спеціальними механізмами або вручну до подрібнюючих пристроїв. Подрібнену деревину збирають в тару та відвозять до місць використання.

Спеціальні мобільні подрібнювачі можна класифікувати наступним чином: по принципу руйнування матеріалу: різання, подрібнення, розрив, згин-злам, розпилювання; по способу підбору матеріалу: без підбирача, з пасивним підбирачем-граблями, з активним (роторним) підбирачем, з комбінованим підбором; по способу подачі: пряма (орган що підбирає – зона подрібнення), з проміжними ланками; по

типу подрібнюючого органа: барабанні, дискові, пильні, фрезерні, лопатні та ін.; по кратності подрібнення: одноступінчасті, двохступінчасті, багатоступінчасті; по способу агрегування: начіпні, причіпні, самохідні; по розміщенню осі обертання ротора: з горизонтальною, вертикальною та нахиленою осями обертання.

Начіпні подрібнювачі, в свою чергу, можуть бути, як з фронтальною так і з задньою начіпкою на трактор. Завдяки кращій маневреності такі подрібнювачі мають ряд переваг над іншими подрібнювачами. Фронтальне розміщення машини запобігає вдавлюванню ходовими колесами енергозасобу гілок у ґрунт, що дає можливість більш якісно виконувати процес підбору деревини.

По типу подачі гілок до подрібнюючих робочих органів подрібнювачі поділяються на два типи:

1) з підбором і подачею гілок до робочих органів за допомогою підбирачів. Підбирачі ускладнюють конструкцію машини, призводять до збільшення витрати потужності на привід робочих органів;

2) з безпосереднім подрібненням гілок на поверхні ґрунту в робочій камері, яка утворюється кожухом машини та поверхнею ґрунту і валком зрізаних гілок. Подача гілок в камеру подрібнення виконується безпосередньо молотками подрібнювального апарата. Такі машини є більш простими за конструкцією та надійними в роботі.

Подрібнювачі гілок мають в основному робочі органи роторного типу: шарнірно закріплені обертальні рубаючі ножі чи молотки, які можуть мати зубчасті або гладенькі кромки. Для зменшення енергоємності процесу подрібнення деревини, шарнірно закріплені молотки, що використовуються в подрібнювачах, як правило, мають загострені робочі кромки під кутом 15...30° і поділяються на пластинчасті (плоскі) та об'ємні.

Пластинчасті молотки виготовляють здебільшого прямокутними з отвором для шарнірного кріплення до ротора. Товщина таких молотків знаходиться в межах від 8 до 14 мм. Вони застосовуються в більшості типів подрібнювачів з вертикальною віссю обертання ротора. Об'ємні молотки використовують в основному в подрібнювачах з горизонтальною віссю обертання ротора у таких різновидах: 1) L-подібні, які є складеними з двох зігнутих під кутом частин; 2) T-подібні, відлиті молотки з горизонтальними загостреними ділянками. Такі молотки, порівняно з пластинчастими мають більш складну технологію виготовлення. Всі молотки виготовляють з сталі марки 65 Г або іншої вуглецевої сталі.

В країнах з розвинутим садівництвом останнім часом найбільшого поширення набули саме одноступінчасті роторні подрібнювачі з шарнірним кріпленням робочих органів та безпосереднім подрібненням деревини на поверхні ґрунту. Дані машини можна умовно розділити на дві великі групи: з горизонтальною та вертикальною віссю обертання робочих органів. Подрібнювачі з безпідпорним подрібненням гілок на поверхні ґрунту, відзначаються простотою конструкції та надійністю.

До них можна віднести подрібнювачі фірм AGRICOM, NOBILI, ORTOLAN, GEDIF, VRISIMO та ін.

Тому дослідження спрямовані на вдосконалення одноступінчатих подрібнювачів гілок в садах інтенсивного типу є актуальними.

Список літератури

1. Сарана В.В. Обґрунтування основних параметрів подрібнювача гілок ущільненого саду: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва / Віктор Володимирович Сарана. – Київ, 2006. – 21 с..
2. Меліоративні машини: навч. Посібник для вищих аграрних закладів освіти II-IV рівнів акредитації з спец. "Механізація сільського господарства" / М.В. Бакум, І.С. Бобрусь, В.М. Лук'яненко, Ю.І. Трофимченко. – Х.: ХДТУСГ, 2001. – 308 с.

¹ студент, Уманський національний університет садівництва² канд. техн. наук, доцент, Уманський національний університет садівництва

УДК: 620.16:63

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДОБРИВВ.А. Шутько¹, О.М. Калнагуз, П.М. Бало²

Підприємства України виробляють тверді мінеральні добрива у вигляді порошку і гранул. Ці добрива мають певні механіко-технологічні властивості, які визначають якість роботи туковисівних апаратів та оптимальні режими їх роботи.

Кожній партії отриманих добрив дають загальну характеристику за такими показниками:

- хімічний склад,
- колір,
- зовнішній вигляд,
- сипкість,
- вологість,
- груДК: уватість.

При цьому зазначають усі виявлені відхилення від стандарту на даний вид добрив.

За способом виробництва добрива поділяють на дві групи: мінеральні та органічні [1].

Крім того, застосовують суміші органічних і мінеральних добрив – органо-мінеральні компости.

Мінеральні добрива – це промислові чи викопні сполуки, які містять речовини, необхідні для живлення рослин і підвищення родючості ґрунту.

За призначенням мінеральні добрива поділяють на добрива **прямої дії**, призначені безпосередньо для живлення рослин, і **непрямої дії**, які застосовують для поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту. Добрива прямої дії бувають **прості** – містять один елемент живлення, і **змішані** – є механічною сумішшю двох або трьох простих добрив. Добрива непрямої дії (вапно, гіпс) належать до місцевих добрив. Їх застосовують для нейтралізації кислих ґрунтів (вапнування) або лужних солонців (гіпсування).

Для технологій механізованого внесення добрив велике значення має їх консистенція, або структура, за цією ознакою. Тому добрива поділяють на групи: **тверді** (сипкі і зв'язні), **рідкі**, **газоподібні**.

Властивості твердих мінеральних добрив. Найважливішими властивостями мінеральних добрив є: вологість, об'ємна маса, гранулометричний склад, гігроскопічність, злежуваність, сипкість, розсіюваність, склепінеутворення, опір зсуву, прилипання та ін.

Вологість мінеральних добрив визначають методом висушування. Азотні добрива (крім хлориду амонію) сушать за температури 100 ± 5 °C; хлорид амонію – за 80 ± 5 ; апатитове борошно – за 110 ± 5 ; преципітат – за 70 ± 5 °C.

Об'ємна маса – маса одного кубічного метра добрива, виражена в тоннах.

Цей показник для мінеральних добрив становить від 0,6 до 2 т/м³. Основні види мінеральних добрив мають таку об'ємну масу, т/м³: суперфосфат – 1 – 1,2, аміачна селітра – 0,8 – 1,0, хлорид калію – 0,9 – 1,0.

У польових умовах під час руху сівалки об'ємна маса добрив змінюється. Досить значну здатність до ущільнювання під час струшування має аміачна селітра (коефіцієнт ущільнення 1,17), для більшості фосфорних і калійних добрив вона менша. Найменші коефіцієнти ущільнення (1,02) мають подвійний суперфосфат та нітрофоска. Інші види добрив ущільнюються під час струшування помірно [2].

В міру підвищення вологості типового порошкоподібного суперфосфату як вільно насипаного, так і ущільненого, об'ємна маса безперервно зростає і за вологості 28% досягає відповідно 150 і 196% початкової маси. В інтервалі вологості 10 – 16%, яка підтримується за нормального зберігання суперфосфату, коефіцієнт його ущільнення зростає незначно і коливається в межах 1,32 – 1,35. Коефіцієнт ущільнення туків суперфосфату значно зростає за вологості 16 – 25%. У разі подальшого підвищення вологості (> 25 %) властивості його різко змінюються; з цього моменту в суперфосфаті з'являється вільна волога, що сприяє його перетворенню на суспензію. Вологість гранульованого суперфосфату за нормального зберігання не перевищує 6 – 8 %.

Коефіцієнт ущільнення гранульованого суперфосфату вологістю до 8% знаходиться в межах 1,07 – 1,10. Значно менший ступінь ущільнення гранульованих добрив – одна з найважливіших їхніх властивостей.

У зв'язку із зростанням випуску висококонцентрованих і складних гранульованих добрив питання про **оптимальні розміри** туків набуває актуальності.

У процесі дослідження фізико-механічних властивостей типових стандартних і нових видів мінеральних добрив, зокрема їхнього фракційного складу, встановлено значну неоднорідність складу часточок як у стандартних, так і в більшості нових видів мінеральних добрив. З погляду технології внесення оптимальні розміри часточок гранульованих мінеральних добрив мають бути у межах 1 – 4 мм з переважанням часточок розміром 2 – 3 мм.

Гранулометричним складом добрив називають вміст у них різних за розмірами часточок, виражений у відсотках. Чим більші часточки у складі добрива, тим краща його розсіюваність механізованим способом. Для найкращого засвоєння рослиною поживних речовин добрива з гранул останні повинні мати оптимальні розміри.

Гігроскопічність добрив називають властивість їх поглинати вологу з навколишнього середовища. **Гігроскопічною точкою добрива** є відносна вологість навколишнього повітря, за якої добриво не втрачає і не поглинає вологу з повітря.

Гігроскопічна точка характеризує поведінку добрива в даному середовищі та інтенсивність його вологообміну з повітрям. Інтенсивність тим більша, чим вища вологість повітря і менше значення гігроскопічної точки добрива.

До сильногігроскопічних добрив належать нітрофоска, сульфат амонію, аміачна селітра, сечовина, до середньогігроскопічних – подвійний суперфосфат, сільвініт, калійна сіль, до слабогігроскопічних – хлорид калію, суперфосфат.

З гігроскопічністю добрив пов'язана їх злежуваність.

Злежуваність – властивість добрив, що характеризує їх здатність до переходу у стан злеглистості. **Злеглисть** – фізичний стан добрив, за якого їхні часточки знаходяться в тому чи іншому ступені зчеплення.

Ступінь злеглистості визначають методом стискання циліндрів, виготовлених із злежаного добрива.

Сипкість – здатність добрива проходити крізь отвори. Ця властивість залежить від вологості добрива та розмірів часточок, з яких воно складається. Сипкість є показником розсіювання добрив. Її оцінюють за 12-бальною шкалою.

Розсіюваність – здатність добрива рівномірно розподілятися по поверхні ґрунту під час його внесення та вільно проходити крізь висівні апарати з вузькими

¹ студент, Сумський національний аграрний університет² старші викладачі, Сумський національний аграрний університет

вихідними щільностями. Розсіюваність добрив пов'язана з їх гігроскопічністю: чим більша гігроскопічність добрива, тим вища його розсіюваність. Збільшення вологості погіршує розсіюваність добрива.

Склепінєутворення – здатність мінеральних добрив утворювати порожнину над отвором, крізь який матеріал висипається. Природно, що після утворення порожнини над отвором висипання матеріалу припиняється.

Якщо висипання добрива відбувається вільно (без склепінєутворення), то діафрагму замінюють на іншу – з меншим отвором. Дослід повторюють доти, доки не виникне склепінєутворення. Найбільший отвір, за якого виникає склепінєутворення, називають **склепінєутворювальним**. Його діаметр залежить від зв'язності добрива.

Динамічні коефіцієнти зовнішнього тертя ковзання деяких видів добрив по різних матеріалах, визначені за швидкості ковзання 0,6 – 0,8 м/с і нормального тиску на площу контакту 400 Па.

Залежно від виду добрив коефіцієнти їх тертя коливаються в значних межах. Гранульовані добрива мають менші коефіцієнти тертя, ніж порошкоподібні. Зі збільшенням вологості добрив коефіцієнт їх тертя зростає. Наприклад, для пари сталь – суперфосфат при збільшенні вологості останнього з 12 до 19 % коефіцієнт тертя зростає з 0,71 до 0,80.

Динамічні коефіцієнти тертя залежать також від нормального тиску. Наприклад, для пари сталь – суперфосфат за тиску 400, 800, 1100, 1500 Па коефіцієнти тертя мають значення відповідно 0,58; 0,50; 0,49; 0,49.

У разі висипання добрив з ємкості крізь отвори вони набувають на горизонтальній поверхні форми конуса. Кут, що утворює цей конус з горизонталлю, називають **кутом природного укусу**.

Кут природного укусу залежить переважно від складу часточок добрива, його питомого тиску, вологості і коливається у межах 28 – 50°. Кут обвалу становить 34 – 82°.

Прилипання – здатність деяких добрив при контактуванні зі стінками бункерів, тукових ящиків і тукових банок, валами і витками шнеків, робочими органами, мішалками та іншими деталями машини налипати на їхню поверхню і порушувати роботу машин.

Парусність часточок добрива визначається швидкістю повітряного потоку, в якому ці часточки утримуються в завислому стані силою гравітації. У разі внесення добрив відцентровими або іншими органами машин дальність польоту часточок та якість розсівання добрива визначаються переважно коефіцієнтом парусності.

Розчинність добрив у воді неоднакова. Вона буває дуже добра, добра, мала і дуже мала. Розчинність добрив великою мірою визначає їхню агресивність (корозійну дію) щодо робочих органів і до машин загалом під час їх внесення.

При **змішуванні добрив** слід дотримуватись певних правил, оскільки їх порушення може призвести до зниження ефективності добрив.

Вчені зазначають, що в разі змішування деяких добрив може знизитись їх поживна цінність.

Список літератури

1. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум. Навчальний посібник / Д. Г. Войтюк, О. М. Царенко, С. С. Яцун та ін.; За ред. С. С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 93 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О. М. Царенко, Д. Г. Войтюк, В. М. Швайко та ін.; За ред. С. С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.

УДК: 631.362.3

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОВІТРЯНОЇ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА

В.В. Бурченко¹, С.М. Лещенко²

Післязбиральне очищення зерна є важливим етапом його виробництва, від строків і ефективності виконання якого в значній мірі залежить кількість і якість одержаного врожаю, та умови і ефективність його подальшого зберігання.

Більшість сучасних зерноочисних машин (ЗОМ) для попереднього та первинного очищення зерна є машинами повітряного, або повітряно-решітного типу, в яких із зернового матеріалу основної культури видаляються повітряною частиною легкі, а решітною – дрібні та крупні домішки. Для забезпечення найбільш високого загального технологічного ефекту очищення зерна ЗОМ повітряно-решітного типу слід узгодити продуктивності їх повітряних та решітних частин. Але відомо, що питома продуктивність очищення зерна решетою є більш високою в порівнянні з повітряною сепарацією, особливо при використанні в ЗОМ нових прямоточно-інерційних решітних сепараторів п'ятого покоління. Тому підвищення ефективності повітряної сепарації і доведення її до рівня решітної є важливою і актуальною задачею, яка потребує свого практичного вирішення.

Огляд існуючих технічних засобів для очищення зерна повітряним потоком та аналіз результатів їх досліджень показують, що основними факторами, які впливають на ефективність пневмо сепарації є:

- аеродинамічні властивості компонентів зернової суміші;
- питома навантаження на пневмосепаруючий канал (ПСК) і умови введення в нього зернового матеріалу;
- величина швидкості і рівномірність повітряного потоку в робочому перерізі ПСК;
- форма і геометричні параметри ПСК.

Найбільш впливовим із означених факторів, який є головною причиною погіршення якості роботи ПСК ЗОМ являється величина питомого зернового навантаження. Його підвищення призводить до негативного перерозподілу швидкостей повітряного потоку в робочому перерізі ПСК, а саме до її зменшення в зоні введення та виведення зерна, де його опір повітряному потоку зростає, а також до відповідного збільшення швидкостей повітря в центральній частині каналу, де опір розшарованого зерна мінімальний. При цьому, підвищення продуктивності пневмосепарації за рахунок відповідного збільшення питомого навантаження на ПСК одночасно погіршує якість очищення зерна та збільшує його втрати у відході.

Найбільш відомим способом вирівнювання поля швидкостей повітряного потоку в робочій зоні ПСК при збільшених питомих навантаженнях пов'язаний з використанням в його центральній частині спеціальних решіток з гофрованих пластин. Вони створюють в цій зоні додатковий опір, за рахунок чого дещо його вирівнюють по всій площі перерізу каналу. Це дозволяє суттєво покращити і якість і чіткість пневмо сепарації, але лише при відповідних збільшених питомих навантаженнях. Але в реальних виробничих умовах величина питомого навантаження не являється стабільною, внаслідок чого опір і швидкість повітряного потоку відповідно змінюються, і тому цей спосіб являється мало ефективним. Окрім

¹ магістрант, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

цього, означені гофровані решітки суттєво ускладнюють конструкцію ПСК і збільшують його загальний опір та енергоємність процесу сепарації, в наслідок чого цей метод на практиці не знайшов широкого застосування.

Більш ефективно працюють на збільшених питомих навантаженнях ПСК з кільцевою та круглою формою поперечного перерізу, в яких матеріал вводиться радіально, або від центру каналу до його периферії, або ж навпаки - з периферії до центру, по всьому периметру. Але, в наслідок незручності використання цих ПСК в повітряно-решітних ЗОМ, не зважаючи на означені переваги, їх застосування на серійних машинах обмежено. Авторами даної роботи запропоновано два нових способи більш ефективного вирішення цієї задачі, а саме на основі використання багатоструменевого та багаторівневого введення матеріалу в ПСК. Обидва способи дозволяють збільшити продуктивність ПСК в певних межах без погіршення якості і чіткості сепарації. В першому випадку це досягається шляхом зменшення опору матеріалу в зоні його введення за рахунок розділення суцільного зернового потоку на багато струменів, а в останньому - шляхом обмеження питомого навантаження в зоні введення матеріалу за рахунок збільшення кількості робочих зон введення матеріалу по висоті каналу.

Таким чином, для підвищення ефективності повітряної сепарації зерна за рахунок вдосконалення способу введення матеріалу в ПСК передбачається використання багатоструменевого введення зерна, при якому матеріал подається в канал не суцільним потоком, а окремими струменями, між якими забезпечуються певні відстані. При такому введенні матеріалу в ПСК покращується продування збіжжя та здійснюється більш ефективне винесення легких домішок як в зоні його введення, так і в зоні розшарування матеріалу. Це забезпечує більш раціональне використання всього робочого перерізу каналу, та зменшує негативний перерозподіл швидкостей повітряного потоку по робочому перерізу, пов'язаний зі збільшенням питомого навантаження на канал.

Після огляду існуючого стану техніки для очищення зерна та напрямків інтенсифікації означених операцій можна зробити наступні висновки:

1. Найбільшого практичного застосування набули вертикальні ПСК з прямокутною формою поперечного перерізу, які мають просту конструкцію, легко компонуються з найбільш поширеними плоскими решітними робочими органами та характеризуються високими показниками якості очистки при невеликих питомих навантаженнях.

2. Пневмосепаруючі органи найбільш відомих сучасних ЗОМ загального призначення, які випускаються різними фірмами і використовуються в сільському господарстві за своїм технічним рівнем суттєво відрізняються між собою, а деякі з них, що базуються на звичайних вертикальних ПСК, за показниками технологічної і економічної ефективності вже не відповідають сучасним вимогам до цих ЗОМ.

3. Найбільш перспективними напрямками вдосконалення ПСК з метою підвищення ефективності їх роботи являються: збільшення тривалості (кратності) обробки зернового матеріалу повітряним потоком за кожний його пропуск через машину та реалізація засобів і технічних пристроїв для ефективного розшарування зернового матеріалу при його введенні в ПСК, наприклад багаторівневого чи багатоструменевого способу введення матеріалу.

Список літератури

1. Бурков А.И. Зерноочистительные машины. Конструкция, исследование, расчет и испытание / А.И. Бурков, Н.П. Сычугов. – Киров: изд-во НИИСХ Северо-Восток, 2000. – 258 с.
2. Васильковський М.І., Гончарова С.Я., Лещенко С.М., Нестеренко О.В. Аналіз сучасного стану повітряної сепарації зерна. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських

машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Випуск 36. – Кіровоград: КНТУ, 2006 – С. 111-114.

3. Васильковський М.І., Васильковський О.М., Лещенко С.М. Обґрунтування основних параметрів замкненої двохступеневої пневмосепаруючої системи ЗОМ // Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка. Вип. 59 – Харків, 2007 р. – С. 177-186.
4. Васильковський М.І., Глобенко Г.О., Лещенко С.М. Дослідження повітряно-інерційної зерночисної машини з вдосконалим способом введення зернового матеріалу в пневмосепаруючий канал // Щоквартальний науково-виробничий журнал Одеської академії харчових технологій. Зернові продукти і комбікорми, №3, 2008 р. – С. 48-52.
5. Лещенко С.М., Васильковський О.М., Васильковський М.І., Гончаров В.В. Підвищення ефективності попереднього очищення зернових сумішей. Сільськогосподарські машини: 36. наук. ст. – Вип. 18. – Луцьк: Ред. вид. відділ ЛНТУ, 2009. – С. 230-234.

УДК: 631.312; 631.316.22

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧОГО ОРГАНУ МАШИН ДЛЯ ЧИЗЕЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В.І. Білокопитий¹, С.М. Лещенко²

Стрімке поширення в Україні глибокорозпушувачів і чизелів вимагає відповідних технологічних знань про консервуючу систему обробітку ґрунту, яка передбачає збереження і накопичення вологи за рахунок наявності замульчованої безполицевої поверхні, високої здатності адсорбувати вологу спущеного шару з розвинутою мережею тріщин. Для реалізації цього обробітку в Україні виготовляються глибокорозпушувачі і чизелі власного виробництва. Це агрегати типу ГР розробки ТОВ НВП «БілоцерківМАЗ», типу АЧН ВАТ «Галещина, машзавод», типу ЧД ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» та інші. Крім того, провідними світовими виробниками пропонуються більш продуктивні агрегати для чизельного обробітку ґрунту, які розраховані на підвищену потужність тракторів. Серед фірм і компаній, які найбільш часто зустрічаються на полях України можна відмітити: Agriset (Франція), Hatzenbichler (Австрія), John Deere (США), Gaspardo (Італія), Gregoire Besson (Франція), Wil-Rich (США) та інші.

Останнім часом широкого розповсюдження набуває чизельний обробіток ґрунту, в залежності від способів його здійснення та глибини обробки можна провести класифікацію видів чизельного обробітку (рис. 1). Незважаючи на значну різноманітність конструктивних рішень основними робочими органом чизельних ґрунтообробних машин є лапи, які можуть бути загального та спеціального призначення (рис. 1).

Незважаючи на значну кількість конструкцій чизельних лап та існуючі конструктивні переваги серійних чизельних агрегатів є ряд і недоліків, які впливають на якість обробки, економічну доцільність, затрати часу, тощо. Серед проблемних моментів, що суттєво обмежують впровадження чизельного обробітку є неповна адаптованість конструкцій машин до дійсних ґрунтово-кліматичних умов, а тому

¹ магістрант, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

питання вдосконалення чизельних лап з метою підвищення ефективності їх роботи в складних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним.

Метою даної роботи є вдосконалення робочого органу комбінованого глибокорозпушувача типу ЧН (чизель навісний). Особливістю конструкції цієї машини є оригінальна зварна прямокутна рама посилена косинками. На рамі глибокорозпушувача робочі органи встановлені в 2 ряди в шаховому порядку, тим самим, зменшуючи тягові зусилля при обробці ґрунту. Ширина захвату - 3,5 м. До стояка через технологічні отвори кріпляться чизельні лапи вдосконаленої конструкції (рис. 2) із суміжними розпушувальними гранями 3. У запропонованій лапі замість утворювачів гребеня дна борозни встановлені ґрунтопідіймачі прямокутної форми 5 (рис. 2). Зміна технічних рішень робочого органу глибокорозпушувача викликано тим, що утворювачі гребеня дна борозни взагалі не забезпечують розпушування пласта ґрунту. Установка ґрунтопідіймачів дозволяє істотно підвищити якість розпушування оброблюваного шару, зі збереженням функцій базової конструкції машини.

Ґрунтопідіймачі встановлені на висоті 15 см від носка долота 4 (рис. 2). Виконані вони зі сталі, що пройшла термічну обробку та має товщину не менше 10 мм. На боковинах ґрунтопідіймачів виконано отвори під «потаї» діаметром 20 мм, а ріжуча грань цих елементів загострена під кутом 45°.

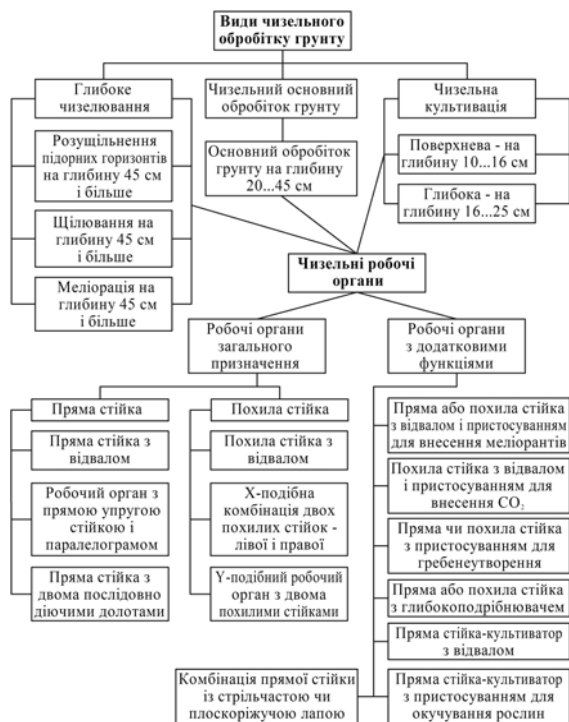
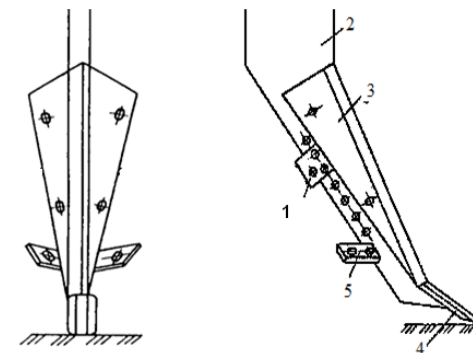


Рисунок 1 – Схема видів чизелювання ґрунту та класифікація чизельних робочих органів

Технологічний процес роботи вдосконаленої чизельної лапи наступний: при заглибленні робочого органу в ґрунт, стояк розрізає ґрунт внаслідок зсуву в сторони ґрунтового пласта по гладким змінним розпушувальним граням 3 (рис. 2). В

результаті цього зрушення ґрунту моноліт кришиться на дрібні фракції, що відбувається до зняття дотичних навантажень після сходу ґрунтового пласта з розпушувальних граней. Долото 4, яке має трапецеїдальну форму, за допомогою бічних граней поглиблює і дещо розширяє борозну. За допомогою ґрунтопідіймачів 5 відбувається відривання ґрунтового пласта, від нижче лежачого шару ґрунту та здійснюється його переміщення вгору по площині, тим самим, утворюючи вертикальні тріщини в оброблюваному горизонті, забезпечуючи краще розпушування пласта ґрунту. Саме запропонована конструкція чизельної лапи дозволяє забезпечити проведення чизельного обробітку в умовах важких та середніх суглинків за рахунок підвищення кришачої здатності додатковими елементами.



1 – шарнір; 2 – стояк; 3 – суміжні розпушувальні грані; 4 – долото; 5 – ґрунтопідіймачі (правий та лівий)

Рисунок 2 – Вдосконалений робочий орган глибокорозпушувача

Таким чином очевидно альтернативою основного обробітку у вигляді оранки є чизельний обробіток, який дозволяє не тільки збільшити продуктивність операції та знизити витрати пального на 50% але й зруйнувати ущільнену підорну підшову. Чизельний обробіток відноситься до безвідвальних ґрунтозахисних технологій, що забезпечує посмугове розпушування ґрунту. З допомогою чизельних робочих органів відбувається неповне підрізання оброблюваного ґрунтового шару без утворення суцільного дна борозни. Такий спосіб обробітку руйнує ущільнену підорну «підшову», сприяє покращенню водного і повітряного режимів ґрунту, знижує ерозію ґрунтів, забезпечує проникнення коріння рослин у нижні горизонти, суттєво покращує інфільтраційні властивості.

Запропоноване вдосконалення чизельної лапи комбінованого глибокорозпушувача дозволяє провести часткову адаптацію робочого органу до ґрунтів підвищеної твердості і вологості, забезпечити регулювання якості обробітку ґрунту за рахунок установки змінних за висотою та кутом входження в ґрунт суміжних розпушувальних граней, що дозволяє якісно розпушувати не тільки нижні, але й середні та верхні шари ґрунту та забезпечити в розпушеному горизонті оптимальні умови щільності, волого- та повітропроникності.

Список літератури

1. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка / Я.С. Гуков – К.: Нора-Прінт, 1999.– 280 с.
2. Бледных В.В. Устройство, расчет и проектирование почвообработывающих орудий: Учебное пособие / Бледных В.В. – ЧГАА, Челябинск, 2010. – 214 с.

- 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.
- Лещенко С. Состояние вопроса и перспектива интенсификации работы чизельных орудий с целью сохранения естественного плодородия / С. Лещенко, В. Сало, А. Васильковский // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. Vol. 16 - №2, Lublin – Rzeszów: Polish Academy of Sciences, 2014. – P. 195-201.
- Сало В.М. Вітчизняне технічне забезпечення сучасних процесів у рослинництві / Сало В.М., Богатирьов Д.В., Лещенко С.М., Савицький М.І. // Техніка і технології АПК. Науково-виробничий журнал. №10(61), 2014. – С 16-19.

УДК: 631.3

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ОЧИЩЕННЯ НАСІННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ВІД ДИКОЇ РЕДЬКИ

Г.С. Головченко, О.М. Калнагуз¹

Для виявлення закономірності руху насіння у похилому повітряному потоці зробимо деякі припущення:

- повітряний потік знаходиться в одній площині;
- повітряний потік постійний за величиною та напрямком швидкості;
- насіння цукрового буряка та дикої редьки переміщуються в потоці вільно, як матеріальні тіла, без зіткнення одне з одним [1,2].

Нехай маємо ламінарний потік, який характеризується швидкістю v_n . На насінину, яка потрапляє у потік, діють сили (рис. 1): сила тяжіння $G = mg$, яка спрямована вертикально вниз, сила дії (опору) повітряного потоку R , яка визначається відносною швидкістю v_e .

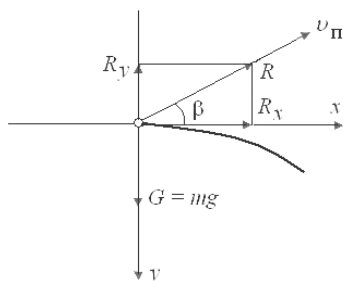


Рисунок 1 – Швидкості та сили, що діють на насінину у похилому повітряному потоці

¹ старші викладачі, Сумський національний аграрний університет

Дослідження руху насінини в повітряному потоці може бути виконано із застосуванням принципу Д'аламбера.

В зв'язку з прийнятими припущеннями маємо на осі x та y наступні диференціальні рівняння:

$$-m \frac{dv_{ex}}{dt} + R_x = 0, \quad (1)$$

$$-m \frac{dv_{ey}}{dt} - R_y + mg = 0, \quad (2)$$

де $m \frac{dv_{ex}}{dt}$ та $m \frac{dv_{ey}}{dt}$ - проекції сил інерції від відносної швидкості відповідно на осі x та y , Н;

R_x та R_y - проекції сили опору повітря на осі x та y , Н;

mg - сила тяжіння насінини, Н;

m - маса насінини;

$v_e, \frac{dv_e}{dt}, m \frac{dv_e}{dt}$ - відповідно швидкість насінини у відносному русі, прискорення, сила інерції від відносної швидкості.

Сила опору повітряного потоку визначається за формулою

$$R = \frac{G}{v_{sp}^2} (v_n - v_e)^2, \quad (3)$$

де v_n, v_e - швидкості відповідно повітряного потоку та насінини у відносному русі, м/с.

Виходячи із вище наведеного, формули (1) та (2) можна записати у вигляді

$$m \frac{dv_{ex}}{dt} = \frac{mg}{v_{sp}^2} (v_n - v_e)^2 \cos \beta, \quad (4)$$

$$m \frac{dv_{ey}}{dt} = -\frac{mg}{v_{sp}^2} (v_n - v_e)^2 \sin \beta + mg. \quad (5)$$

Отримали диференціальні рівняння на вісі x та y , розв'язуючи їх маємо рівняння переміщення матеріальної частинки:

$$\begin{cases} X = v_n \cos \beta t - \frac{v_{sp}^2 \cos \beta}{g} \ln \left| 1 + \frac{gt v_n}{v_{sp}^2} \right|, \\ Y = \left(v_n \sin \beta - v_{sp} \sqrt{\sin \beta} \right) t + \frac{v_{sp}^2 \sin \beta}{g} \ln \frac{1}{2} \left| 1 + \frac{v_n \sqrt{\sin \beta}}{v_{sp}} + \left(1 - \frac{v_n \sqrt{\sin \beta}}{v_{sp}} \right) e^{\frac{2gt}{v_{sp} \sqrt{\sin \beta}}} \right|. \end{cases} \quad (6)$$

Надамо v_n та β певних значень: $v_{sp} = 5$ м/с (до обволікання насіння цукрового буряка і дикої редьки зволоженою речовиною), $\beta = 30^\circ$.

Припустимо, що насіння цукрового буряка і дикої редьки мають однакову парусність. Якщо їх обволікти зволоженою речовиною, яка є природним компонентом ґрунту, щільність якого більша за щільність насіння, то оскільки насіння цукрового буряка має більш шорстку поверхню, ніж насіння дикої редьки, перші

змінять свою масу сильніше, ніж другі. Внаслідок цього змінюється парусність (критична швидкість) насіння в різних пропорціях.

Якщо збільшити масу насіння цукрового буряка на 40%, а масу насіння дикої редьки на 20 %, то маємо, що критична швидкість насіння цукрового буряка збільшиться в 1,2 рази, а критична швидкість насіння дикої редьки в 1,1 рази.

Припустимо, що критична швидкість насіння цукрового буряка і дикої редьки до обволікання складала $u_{кр} = 5,0$ м/с. Після обволікання зволоженою речовиною критична швидкість насіння дикої редьки $u_{кр,д,р} = 5 \cdot 1,1 = 5,5$ м/с, а насіння цукрового буряка $u_{кр,ц,б} = 5 \cdot 1,2 = 6,0$ м/с. Для виконання технологічного процесу розподілу у вертикальному потоці суміші: цукровий буряк – дика редька приймемо швидкість повітряного потоку $u_p = 5,75$ м/с.

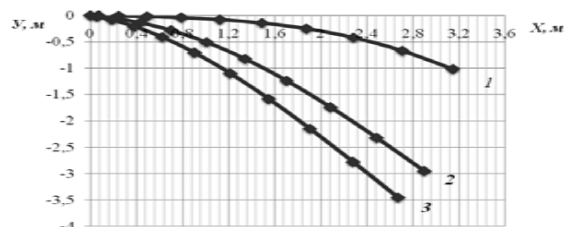
Проаналізуємо рівняння (6). Переміщення насіння залежить від u_p , $u_{кр}$, кута нахилу повітряного потоку β і часу його дії.

В табл. 1 наведено переміщення цукрового буряка та дикої редьки до обволікання речовиною і після обволікання від часу t .

За даними табл. 1 побудована залежність (рис. 2) траєкторії руху від часу t насіння цукрового буряка та дикої редьки до обволікання зволоженою речовиною (крива 1), траєкторії руху насіння дикої редьки після обволікання (крива 2), траєкторії руху насіння цукрового буряка після обволікання зволоженою речовиною (крива 3).

Таблиця 1 – Переміщення цукрового буряка та дикої редьки до обволікання речовиною та після обволікання в залежності від часу t .

Значення t, c	Переміщення, м					
	компонентів насінневої суміші до обволікання ($u_{кр} = 5$ м/с)		насіння цукрового буряка після обволікання ($u_{кр} = 6$ м/с)		насіння дикої редьки після обволікання ($u_{кр} = 5,5$ м/с)	
	X	Y	X	Y	X	Y
0,1	0,071	0,001	0,051	0,018	0,060	0,011
0,3	0,492	0,016	0,381	0,206	0,432	0,135
0,5	1,124	0,078	0,903	0,704	1,006	0,504
0,7	1,876	0,248	1,548	1,581	1,703	1,236
0,9	2,709	-0,669	2,280	2,777	2,484	2,318
1	3,147	1,016	2,670	3,454	2,898	2,950



1 – траєкторія руху насіння цукрового буряка та дикої редьки до обволікання зволоженою речовиною;
2 – траєкторія руху насіння дикої редьки після обволікання; 3 – траєкторія руху насіння цукрового буряка після обволікання

Рисунки 2 – Залежність траєкторії руху насіння цукрового буряка та дикої редьки від часу t

Аналіз одержаних залежностей (6) показує, що очищення насіння цукрового буряка від дикої редьки у похилому повітряному потоці можливо за зміною критичної швидкості компонентів суміші, які надходять без початкової швидкості.

Список літератури

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
2. Войтюк Д.Г. Теорія сільськогосподарських машин: Практикум: Навч. посібник / Д.Г. Войтюк, С.С. Яцун, М.Я. Довжик; За ред. С.С. Яцуна. – Суми ВТД «Університетська книга», 2008. – 201 с.

УДК: 631.362.3

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕШІТНОЇ ЧАСТИНИ ЗЕРНООЧИСНОЇ МАШИНИ ОВС-25

Д.А. Шабленко¹, О.М. Васильковський²

Попереднє очищення зерна є важливим етапом його підготовки до зберігання, оскільки під час виконання цієї операції відбувається видалення значної частини смітних домішок, які мають підвищену вологість і призводять до швидкого псування зібраної хлібної маси.

На токах аграрних господарств України сьогодні використовуються переважно повітряно-решітні самопересувні очисники вороху, типу ОВС-25, які здійснюють відділення домішок від зернового матеріалу за відмінністю у аеродинамічних властивостях та за розмірами. При цьому розділення за розмірами (товщиною або шириною) відбувається на коливальних станах (грохотах), оснащених плоскими пробивними решетами. Літературні дані [1-2] свідчать про відносно низьку питому продуктивність одиниці площі таких решіт і неможливість подальшої інтенсифікації процесу сепарації без створення умов щодо пришвидшення орієнтації часток відносно отворів і просіювання крізь них.

Пришвидження орієнтації зерна відносно отворів решіт можна досягти шляхом використання решітних полотен з поздовжно-профільованою робочою поверхнею (рис.1).

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

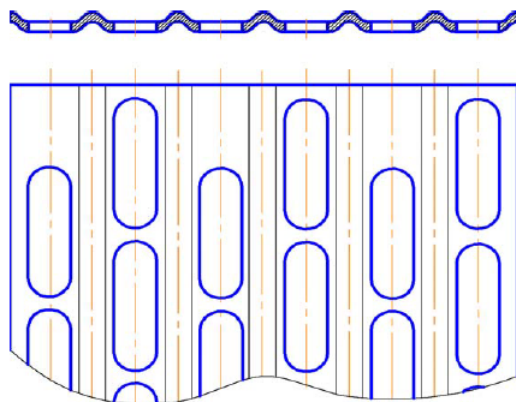


Рисунок 1 – Фрагмент профільованого решета

Очевидно, що використання таких решіт дозволить прискорити орієнтування часток вздовж отворів, однак просіювання часток здійснюється лише під дією сили гравітації, яка має обмежену величину. Крім того, сегрегація проходових часток крізь товстий шар оброблюваного матеріалу при коливальному русі решітного стану незначна, внаслідок високих значень коефіцієнтів внутрішнього тертя більшості сільськогосподарських культур.

Прискорення сегрегації часток можна досягти шляхом використання вібрації, під дією яких зменшуються сили внутрішнього тертя часток і матеріал набуває так званого псевдозрідженого стану, що характеризується високою відносною рухомістю компонентів [3].

Таким чином суттєва інтенсифікація процесу сепарації зерна на плоских решетах можлива лише при виконанні комплексу заходів – використанні профільованих решіт та наданні їм, замість коливальних рухів – вібрації, параметри і режими яких будуть досліджуватися під час виконання магістерської роботи.

Список літератури

1. Васильковский, М. И. Перспективные направления совершенствования зерноочистительных машин [Текст] / М. И. Васильковский А. М. Васильковский, М. М. Косинов // Проблемы конструирования, производства та експлуатації сільськогосподарської техніки. Зб. наук. праць, вип. 27. КІСМ, 1997. – С 35-37.
2. Васильковский, О. М. Разработка конструкции та обґрунтування параметрів відцентрового сепаратора зерна [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / Васильковский Олександр Михайлович ; Кировоградський державний технічний університет. – Кировоград, 2001. – 21 с.
3. Кожуховский, И. Е. Зерноочистительные машины. Конструкции, расчет и проектирование. М. Машиностроение 1974г. 200 с.

УДК: 633.853.32

НОВІ ПІДХОДИ ДО ПОСІВУ ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР

Д.Ю. Давидов¹, Д.І. Петренко², І.К. Солових³

З метою зведення до мінімуму витрат при вирощуванні технічних культур необхідно забезпечити їх точний висів. Сівалки, які використовуються фермерами та господарствами України морально та технічно застаріли і не забезпечують необхідної якості посіву[1-4].

Нижче приведені відомі та мало відомі принципові схеми висівних апаратів. Метою даної роботи є пошук нових принципів побудови пневматичних висівних систем.

Одним з представників сімейства пневматичних висівних апаратів є апарат барабанного типу з подачею насіння у внутрішню порожнину барабана[1]. Перевагою цього апарату є відсутність необхідності в пристроях для зняття зайвого насіння і руйнування склепін, а також порівняльна простота конструкції. Недолік апарату – велика висота падіння насіння, що негативно позначається на рівномірності розподілу їх уздовж рядка. Для усунення цього недоліку насіння повинне бути відсортоване за парусністю.

Схема дискового пневматичного висівного апарату з горизонтальною віссю [2] має загальний недолік пневматичних апаратів дискового типу – небезпеку забивання присмоктуючих отворів пилом, уламками насіння та іншими домішками. Тому в деяких конструкціях скидання насіння поєднується з очищенням присмоктуючих отворів. Активне скидання насіння зазвичай здійснюється за допомогою виштовхувачів з голками або ж струменем стисненого повітря. Найбільш надійний спосіб очищення отворів діаметром 0,8-1 мм – розташування присмоктуючих отворів на периферії з мінімальною товщиною (0,2-0,3 мм) і використанням роликів, покритих еластичною гумою.

Схема пневматичного висівного апарату сівалки СОПГ-4.8[2-3], яка являє собою пневматичні пальцеві (пневмоштокові) висіваючі апарати без рухомих частин, відома давно, однак зважаючи на складність і недосконалість дозуючих пристроїв вона не знайшла широкого застосування в овочевих сівалках точного висіву.

Недоліком висівного апарату сівалки "Гаспардо-8" є трудомісткість зміни висіваючих дисків і нерівномірність розподілу інтервалів між насінням, викликана великою висотою падіння насіння, забиванням присмоктуючих отворів і пробуксовування приводного (прикочуючого) катка секції[1].

Перевагою дискового пневматичного висівного апарату з фасонною відбиваючою прокладкою є те, що він надає можливість значно скоротити пошкодження насіння, тим самим підвищити і якість висіву[2-4].

Схема висівного апарату сівалки "Аеромат" забезпечує невелику висоту падіння насіння (7 см), однак необхідно забезпечувати шліфування (зняття зачепів і шорсткості) насіння для додання їм гладкої поверхні[1].

Для кращого дозування насіння в висівних апаратах сівалок «Екзакта Мат» [3] присмоктуючі отвори розташовані з внутрішньої сторони обертового диска-обода, на бічній стороні якого є сектори з криволінійними напрямними. Насіння, що присмокталося до отворів, після виходу із зони розрідження падає на направляючі і

¹ студент, Кировоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кировоградський національний технічний університет

³ асистент, Кировоградський національний технічний університет

при подальшому обертанні диска підводиться ними до точки скидання. Постійна відстань між напрямними сприяє більш рівномірному розміщенню насіння в борозні.

В схемі пневматичного висівачючого апарата щільного типу отвори для присмокування виконані на знімних ніпельних присосках, які сприяють активному ворушінню насіння, але значно ускладнюють конструкцію апарату та погіршують умови скидання насіння і очистку отворів. Тому сівалки з такими апаратами не знайшли широкого застосування, особливо при висіві дрібного овочевого насіння[1-2].

Зважаючи на всі переваги та недоліки представлених апаратів на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету була запропонована принципово нова схема апарату, у технологічний процес роботи якої закладений принцип поодинокого добору насіння комірками барабана з рециркулюючим потоком насіння, що створюється за рахунок продування насінневої камери висівного апарату надлишковим тиском повітря.

Висівний апарат (рис. 1) включає корпус 1, у якому виконана пневмокамера 2, з'єднана за допомогою пневмопровода 3 з нагнітальною порожниною вентилятора, і насінну камеру 4, виконану у вигляді криволінійного каналу, з'єднану в нижній частині за допомогою ввідного каналу 5, а у верхній частині вивідного каналу 6 з передкамерною порожниною 7, що в свою чергу в нижній частині за допомогою каналу 8 з'єднана з бункером 9 для насіння, а у верхній частині через сітку 10 сполучена з атмосферою. Насінна камера 4 у верхній частині, перед вивідним каналом 6, має вікно 11, що перекривається внутрішньою комірковою поверхнею барабана 12, а також у зоні вивідного каналу 6 вона оснащена соплом 13 зустрічного повітряного потоку, перед яким установлена відбивна пластина 14 з можливістю регулювання зазору між її верхньою крайкою й внутрішньою циліндричною поверхнею барабана 12.

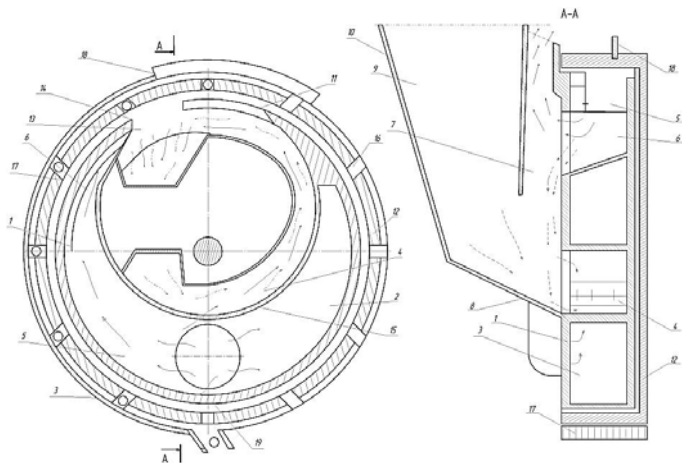


Рисунок 1 – Принципова схема висівного апарата

Пневмокамера 2 з'єднана з насінною камерою 4 за допомогою тангенціально розташованих до неї пневматичних каналів 15, що збігаються по напрямку з обертанням барабана 12. Корпус 1 охоплюється барабаном 12 з наскрізними комірками 16 на його циліндричній частині, а барабан 12, у свою чергу, охоплюється із зовнішньої сторони пластиною 17, що виконана ступінчастою, зубець 18 якої

розташований в кільцевому пазу барабана 12 по осі симетрії комірок 16 з можливістю регулювання їхнього розміру по глибині. У нижній частині пневмокамера 2 має пневмоканал 19, розташований по осі симетрії комірок 16 барабана 12 у місці викиду з них насіння.

Працює висівний апарат у такий спосіб. Насінина через ввідний канал 5 надходять із передкамерної порожнини 7 у нижню частину насінної камери 4, де підхоплюються повітряним потоком, утвореним рухом повітря із пневмокамери 2 через тангенціально розташовані канали 15, і транспортуються по каналу насінної камери 4 у верхню її частину, де частина насіння через вікно 11, за рахунок відцентрових сил, що діють при криволінійному русі на насіння, і надлишкового тиску в камері, заповнює комірки 16 барабана 12, а інша частина насіння і повітряний потік, відбиваючись об пластину 14, виводяться через вивідний канал 6 у передкамерну порожнину 7. З передкамерної порожнини 7 повітряний потік виходить через сітку 10 в атмосферу, а насіння, рухаючись уздовж стінки між каналами 5 і 6 передкамерної порожнини 7, знову надходить через ввідний канал 5 у насінну камеру 4, утворюючи тим самим рециркуляцію насінного потоку в апараті. У міру зменшення кількості насіння у передкамерній порожнині 7, вона поповнюється з бункера 9 через канал 8. Насінина, що запали в комірки 16 і прилипли поруч, транспортуються барабаном 12 за відбивну пластину 14, де із сопла 13 зустрічний повітряний потік, що надходить через це сопло із пневмокамери 2, здуває зайві насінини від комірок і вони випадають через вивідний канал 6 у передкамерну порожнину 7, а насіння в комірках 16 транспортуються барабаном 12, підтримуване від випадання з однієї сторони пластиною 17, а з іншої сторони циліндричною поверхнею корпусу 1. При сполученні комірки 16 з пневмоканалом 19, повітряний потік, що надходить через цей пневмоканал із пневмокамери 2, викидає насіння в борозну.

Висновки. Проведений аналіз існуючих конструкцій висівних апаратів для точного висіву виявив необхідність розробки нового принципу їх побудови. Було запропоновано принципово нову схему апарату, у технологічний процес роботи якого закладений принцип поодинокого добору насіння комірками барабана з рециркулюючим потоком насіння, створеного за рахунок продування насінної камери висівного апарату надлишковим тиском повітря.

В подальшому передбачається дослідження рециркулюючого потоку насіння в апараті залежно від зміни напору повітря, що вводиться в апарат та вивчення впливу величини зони контакту насінного потоку з комірками висівного барабана.

Список літератури

1. Сисолін П.В. Висівні апарати сівалок / П.В.Сисолін, М.О. Свірень. – Кіровоград., 2004. – 160 с.
2. Бузенков Г.М., Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – Машиностроение, 1976. – 270с.
3. Семенов А.Н. Зерновые сеялки. – М.: Машиностроение, 1959. – 226 с.
4. Чичкин В.П. Овощные сеялки и комбинированные агрегаты. – Кишинев: Штиинца, 1984-392с.

УДК: 614.7

ІННОВАЦІЙНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗНЕЗАРАЖУВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ПРИМІЩЕННЯ

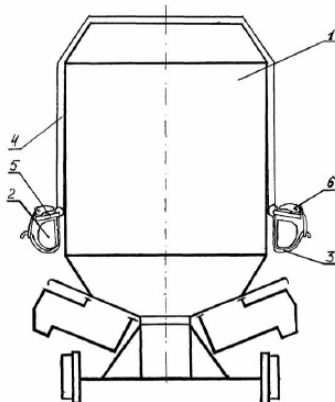
О. Дев'ятко¹, Ю. Лукоянова²

Постановка проблеми: відомі пристрої для опромінення в галузі тваринництва виконані в складі мобільних опромінюючих установок, їх недолік в тому, що на застосування затрачається значна частина електроенергії господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що дані установки складаються з відповідних вихідних блоків оснащених гнучким дротом, що з'єднаний з кабелем мережі [1], зміна напруги змінює променевий потік ртутно-кварцевих ламп.

Новизна роботи полягає у способі утримання засобу опромінювача шляхом доповнення ним електрифікованого кормороздавача-змішувача кормів.

Викладення основного матеріалу. Електрифікований кормороздавач-змішувач оснащений приладами опромінювачами встановлених в L-подібних навісах тримачах, кожен з яких з'єднаний з П- подібної форми канатними навісами закріпленими на кормороздавачі до них приєднані кришки з отворами та механічними петльовими з'єднаннями, що взаємодіють з L-подібними навісами тримачами (рис. 1).



1 – електрифікований кормороздавач-змішувач, 2 – прилад-опромінювач,
3 – L- подібні навісутримувачі, 4 - П- подібні канатні навіси,
5 – кришка, 6 – механічне петльове з'єднання

Рисунок 1 – Принципова схема способу кріплення та розміщення приладу-опромінення на електрифікованому кормороздавачі-змішувачі

Таке виконання дозволяє опромінювати:

- корми під час їх роздачі;
- тварин не завдаючи шкоди їх здоров'ю, ультрафіолетові промені стимулюють синтез вітаміну D.

¹ магістрант, асистент, Національний університет біоресурсів та природокористування України

² магістрант, Національний університет біоресурсів та природокористування України

Кришка захищає прилад-опромінювач від попадання на нього кормів під час завантаження через завантажувальне вікно. L- подібні навіси утримувачі знижують ризик випадання приладу-опромінювача під час транспортування.

Висновки: Запропонований варіант виконання дозволяє знизити можливість ураження тварин струмом під час опромінення, а також запобігти ураженню оператора та зменшити кількість профілактичних і дезінфекційних заходів та одночасно скоротити затрати людської праці й підвищити фізіологічний стан тварин.

Список літератури

1. Свищевский А. Б., Гельфенбейн С.П. Технологические основы автоматизации сельскохозяйственного производства. М.: «Колос», 1996. – с. 279 – 280.
2. Патент на корисну модель № 29992 Україна МПК (2006) А 61L9/18 Електрифікований кормороздавач-змішувач оснащений приладами-опромінювачами для знезараження виробничого приміщення /Ульянко О.С., Ульянко С.О., Ульянко Н.С., Ульянко Н.М. Заявка U 2007 08496// заявл. 24.07.2007 / опубл. 11.02.2008 / Бюл. № 3.

УДК: 620.16:63 (075.8)

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТЕБЕЛ КУКУРУДЗИ

Є.В. Мирошник¹, О.М. Калнагуз, О.В. Семерня²

Процес різання – найпоширеніший вид руйнування сільськогосподарських матеріалів під час їх збирання та переробки. Вивченню цього процесу в різальних апаратах сільськогосподарських машин присвячено багато праць. Першими з них, що започаткували теорію різання лезом ножа і заклали основи теоретичного розрахунку різальних апаратів більшості типів сільськогосподарських машин, є дослідження російського академіка В. П. Горячкіна. Значний внесок в розробку теорії руйнування стебел різання зробили професори М. Є. Резнік, Є. С. Босой, С. І. Рустамов та ін. Потреба в таких розробках обумовлена необхідністю дослідження найбільш раціональних способів швидкого і якісного руйнування стебел.

Досліди з цього приводу проводилися на приладі для вимірювання опору стебел рослини перерізанню [4].

Принцип роботи приладу полягає в тому, що сила опору зразка стебла передається через сегменти та тримач на силову пружину і стискає її. Величина стискання пружини пропорційна силі опору зразка перерізанню і записується на паперовій стрічці.

З моменту дотикання робочого органа зі зразком останній чинить опір переміщенню штоку. Сила опору передається на силову пружину і змушує її стискатись. Величина стискання пружини записується пристроєм за допомогою олівця.

Записувальний пристрій сполучений зі штоком. Ланки цього пристрою розраховані так, що олівець переміщується у вертикальному напрямку на величину стискання пружини і в горизонтальному напрямку на величину переміщення штока.

¹ студент, Сумський національний аграрний університет

² старші викладачі, Сумський національний аграрний університет

При переміщенні штока до миті зустрічі робочого органа зі зразком олівець записує нульову лінію.

Різальним елементом пристрою є стандартний сегмент, протирізальним - стандартний палець з протирізальною пластиною. Гострота леза сегмента (товщина різальної кромки) при випробуваннях має бути в межах 30 – 100 мм. Зазор між різальною і протирізальною частинами пристрою не повинен перевищувати 0,5 мм. Зразки для випробувань вирізалися в інтервалі третього міжвузля (від кореневої шийки) або в інтервалі стебла, де відбувається зрізування стебла рослини збиральною машиною.

Дослідження проводилися на зразках кукурудзи сортів Цукрова Українська, Цукрова Брусниця та Цукрова при середній вологості відносно маси вологого зразка відповідно $W_1 = 44,08\%$, середньоквадратичне відхилення $\sigma_1 = \pm 1,8\%$ і коефіцієнт варіації $V_1 = 4,15\%$; $W_2 = 37,62\%$, $\sigma_2 = \pm 2,91\%$, $V_2 = 7,73\%$; $W_3 = 34,47\%$, $\sigma_3 = \pm 0,85\%$, $V_3 = 2,46\%$.

Досліди проводилися в шестикратній повторності. Математичні розрахунки зроблені за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel. Під час розрахунку визначалися: величина максимального F_{\max} та середнього $F_{\text{сер}}$ зусиль перерізання стебла, робота різання A , питома робота різання a [1, 2, 3].

За аналогічною методикою визначались механічні характеристики стебел кукурудзи сортів Цукрова Брусниця і Цукрова.

Перерізувалися стебла кукурудзи різних сортів приблизно однакового середнього діаметра (20,82...22,31 мм). Механічні характеристики сортів кукурудзи Цукрова та Цукрова Брусниця мало відрізнялися. Максимальне та середнє зусилля різанню сорту Цукрова Українська в порівнянні з сортом Цукрова Брусниця більші в 1,42 рази. Робота на перерізання стебла кукурудзи сорту Цукрова Українська в порівнянні з сортом Цукрова Брусниця більша в 1,74 рази, а питома робота різання – в 1,99 рази.

Найменші зусилля, роботу і питому роботу на перерізання міжвузлів кукурудзи має сорт Цукрова Брусниця. Найбільші ці показники у сорту Цукрова Українська.

Питома робота на перерізання стебла кукурудзи в порівнянні з перерізанням міжвузлів у різних сортів в 1,26...1,76 рази менша.

В табл. 1 наведено за результатами досліджень розрахунки витрат роботи на різання механічного кільця і серцевини стебел кукурудзи трьох сортів.

Таблиця 1 – Характеристики товстостебельних культур.

Показники	Сорт		
	Цукрова Українська	Цукрова Брусниця	Цукрова
Зовнішній діаметр стебла d_z , мм	20,82	22,31	21,12
Товщина механічного кільця, мм	1,47	1,47	1,53
Площа стебла $S_{\text{ст}}$, мм ²	340,27/100	390,72/100	350,15/100
Площа серцевини стебла $S_{\text{серц}}$, мм ²	250,96/73,75	294,53/75,39	256,04/73,16
Площа механічного кільця $S_{\text{м.к}}$, мм ²	89,31/26,25	96,15/24,61	94,11/26,84
Робота різання стебла A , Дж	3,04/100	1,75/100	2,12/100
Робота різання серцевини стебла $A_{\text{серц}}$, Дж	0,70/23,02	0,30/17,4	0,37/17,45
Робота різання механічного кільця стебла $A_{\text{м.к}}$, Дж	2,34/76,98	1,45/82,86	1,75/82,55

Примітка. В знаменнику надаються відсотки.

Площа механічного кільця для кукурудзи складала 24,61...26,84 % площі стебла, а площа серцевини відповідно – 73,16...75,39 %.

Витрати роботи на перерізання механічного кільця кукурудзи склали 76,98...82,86 %, від роботи на перерізання всього стебла, тобто, на перерізання одного процента площі механічного кільця кукурудзи витрачається 2,87...3,37 % від всієї роботи.

На перерізання одного процента площі серцевини кукурудзи визначається 0,23...0,31 % від всієї роботи. Таким чином, на перерізання одиниці площі механічного кільця кукурудзи в порівнянні з серцевиною витрачається більше енергії в 10,9...13,61 рази.

Визначені основні механічні характеристики стебел кукурудзи сортів Цукрова Українська, Цукрова Брусниця і Цукрова при різанні.

Одержані результати досліджень можна застосувати при розробці різальних апаратів машин по збиранню кукурудзи.

Список літератури

1. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум. Навчальний посібник / Д. Г. Войтюк, О. М. Царенко, С. С. Яцун та ін.; За ред. С. С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 93 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О. М. Царенко, Д. Г. Войтюк, В. М. Швайко та ін.; За ред. С. С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
3. Рустамов С. И. Физико-механические свойства растений и совершенствование режущих аппаратов уборочных машин. – Киев – Донецк: Выща школа. Головне изд-во, 1981. – 172 с.
4. Яцун С. С., Довжик М. Я., Єрмак М. І. та ін. Прилади для визначення механіко-технологічних властивостей сільськогосподарських рослин під час збирання. / Вісник Сумського НАУ. Механізація та автоматизація виробничих процесів, вип. 7, 2001. – С. 39 – 43.

УДК: 633.853.32

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ МЕТОДИ БОРотьБИ З ШКІДНИКАМИ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР

Є.Г. Ліва¹, В.А. Онопа²

В Україні виникла об'єктивна необхідність повернення втраченого за роки кризи іміджу однієї з провідних країн практичної екологізації захисту сільськогосподарських культур від шкідників як визначальної складової світової стратегії стійкого сільського господарства.

Така потреба мотивується державним курсом на інтеграцію в ЄС та доцільністю входження України у світовий та Європейський ринки органічної продукції рослинництва і тваринництва, що виробляється за екологічними технологіям без використання засобів хімізації, або з мінімальним використанням хімічних препаратів.

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² доцент, Кіровоградський національний технічний університет

Ємність ринку органічної продукції сільського господарства сягнула в світі до 30 млрд. дол. США, у т.ч. у країнах ЄС близько 15 млрд. дол. США, і має тенденцію до збільшення протягом наступних 5-7 років до 70-80 млрд. дол. США. Крім того, поряд з органічною продукцією вищої екологічної якості в передових країнах розвивається ринок продуктів харчування поліпшеної екологічної якості, виробленої з обмеженням використання пестицидів та мінеральних добрив (до 50-70% від обсягів їх використання в інтенсивних технологіях рослинництва).

В Україні, за визначенням вітчизняних і закордонних фахівців, крім одних із найкращих у світі чорноземів і сприятливого клімату є всі інші передумови для розвитку картоплярства. Згідно "Статистичного щорічника України за 2012 р." (офіційне видання Державного комітету статистики) площа посівів картоплі в 2012 році становила 1440 тис. га, в тому числі в Кіровоградській області 62 тис. га. Разом з тим сільське господарське виробництво України щорічно втрачає від шкідників, хвороб та бур'янів до 30 % валових зборів і, зокрема, картоплі 32-35%.

Поглиблення в останні роки кризових явищ розвитку хімічного методу супроводжується значним забрудненням ґрунтів, води та продуктів харчування залишками хімічних препаратів, що особливо небезпечно для здоров'я нації в умовах радіаційного забруднення значної території України.

Серед існуючих методів пневматичний - один з основних стратегічних екологічно безпечних методів захисту сільськогосподарських культур від шкідників, рівень розвитку якого визначає ступінь продовольчої безпеки держави, якість харчування населення, а отже і здоров'я нації.

Доцільне використання пневматичних машин для збирання колорадського жука на пасльонових культурах, зокрема на картоплі, в господарствах України, особливо у зонах підвищеної екологічної небезпеки.

Існуючий парк машин для боротьби з колорадським жуком екологічно чистим методом, спрямований на підвищення ефективності роботи, потребує розвитку і вдосконалення, що є дуже важливим і перспективним, але мало вивченим питанням.

Ефективне використання потенціалу екологічно чистого пневматичного методу в агропромисловому комплексі має суттєве економічне значення як для Кіровоградської області так і для всієї України, що потребує формування і здійснення на регіональному і державному рівні науково-технічної та інвестиційної політики з цього пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу в сільському господарстві.

Список літератури

1. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області / Савранчук В.В. Семеняка І.М., Мостіпан М.І. та ін. – Кіровоград: ПП "Ліра ЛТД", 2005. –264с
2. Онопа В.А. Обґрунтування параметрів пневматичної насадки пневмодезинсектора для збирання шкідників пасльонових культур: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11./Кіровоградський нац.тех. ун-т- Кіровоград, 2008. -18с.

УДК: 629.3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

І.О. Лісовий¹, А.В. Войтік², С.М. Пригодський³

В даний час нікого не здивуєш використанням двигуна внутрішнього згорання. Мільйони автомобілів, бензогенераторів та інших пристроїв використовують в якості приводу двигуна внутрішнього згорання. Поява цього типу двигуна в 19 столітті обумовлена в першу чергу необхідністю створення ефективного і сучасного приводу для різних промислових пристроїв і механізмів. У той час, в основній своїй масі, використовувався паровий двигун. Він мав масу недоліків, наприклад, низький коефіцієнт корисної дії, був досить громіздким, вимагав кваліфікованого обслуговування та великої кількості часу на запуск і зупинку. Промисловості потрібен був новий двигун, позбавлений цих недоліків. Ним став двигун внутрішнього згорання [1].

Двигун внутрішнього згорання (ДВЗ) – це тип двигуна, теплової машини, в якій хімічна енергія палива (зазвичай застосовується рідке або газоподібне вуглеводневе паливо), що згорає в робочій зоні, перетворюється в механічну роботу. Незважаючи на те, що двигун внутрішнього згорання є недосконалим типом теплових машин (сильний шум, токсичні викиди, малий ресурс), завдяки своїй автономності (необхідне паливо містить набагато більше енергії, ніж найкращі електричні акумулятори) ДВЗ стали дуже популярними. **Основним недоліком двигуна внутрішнього згорання є те, що він виробляє високу потужність тільки у вузькому діапазоні оборотів.** Тому його невід'ємними атрибутами є трансмісія, стартер, паливна система і вихлопна система.

Вдосконалення існуючих двигунів проводиться за такими основними напрямками:

- поліпшування системи запалювання;
- зміна процесів подачі палива в циліндри двигуна;
- встановлення додаткових приладів, які зменшують вміст шкідливих компонентів у відпрацьованих газах [1].
- розробка новітніх енергозберігаючих технологій та систем на транспорті, це і застосування альтернативного палива та створення альтернативних силових установок, це і втілення в силу установку тягового електропривода для створення електромобілів та гібридних автомобілів [2].

Крім того бачимо, що коефіцієнт корисної дії дизелів досягає 35-40%, а ККД карбюраторних двигунів: 25-30%.

Тому перед нами постає задача створення і вдосконалення двигуна так, щоб використовувалася вся енергія палива (детонаційне згорання) та зміна конструкції двигуна в напрямку відмови від колінчатого валу.

Список літератури

1. Двигуни внутрішнього згорання [Електронний ресурс]/ Науково-популярний блог – Режим доступу: <http://www.npblog.com.ua/index.php/tehnika/dvigun-vnutrishnogo-zgorannja.html>
2. Удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) [Електронний ресурс]/ Електронні посібники ВНТУ – Режим доступу: http://posibnyky.vntu.edu.ua/priodoohoronni_tehnologii/8-2.html

¹ канд. техн. наук, старший викладач, Уманський національний університет садівництва

² канд. техн. наук, доцент, Уманський національний університет садівництва

³ студент, Уманський національний університет садівництва

УДК: 631.3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ

І.О. Лісовий¹, І.Р. Циганенко²

Картопля в наше життя увійшла і стала одним з невід'ємних продуктів харчування. Рослина походить з Південної Америки; там і нині вона росте у дикому стані. Картопля вперше була одомашнена в регіоні сучасного південного Перу і крайнього північно-західного регіону Болівії між 8000 і 5000 до нашої ери. В другій половині XVI століття її завезли до Італії Іспанці.

Україна є одним зі світових лідерів валового виробництва картоплі і концентрує понад 6% світового врожаю картоплі, посідаючи четверте місце у світі.

Картопля – єдина культура в Україні, що вирощується переважно домогосподарствами населення (городами, присадибами). На городи домогосподарств населення припадає 98% усієї посадки цієї культури. Оскільки основне виробництво зосереджено в домогосподарствах населення, у 2010 частка виробленої картоплі в сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах сягала лише 2,6% від загального обсягу продукції [1].

Однак технологія виробництва картоплі є затратним процесом та значно виснажує ґрунт. Проблем які виникають під час вирощування картоплі частково вирішуються при використанні технології вирощування картоплі під соломою.

Переваги такої технології очевидні: зниження трудомісткості в рази за рахунок відсутності необхідності перекопування ґрунту, поливу, прополки і підгортання; присутність хижих комах в соломі скорочує чисельність колорадських жуків; збільшення врожайності в 2-3 рази; бур'яни під соломою не ростуть; спостерігається достатня вологість ґрунту навіть під час посухи; врожайність картоплі з кожним роком зростає.

Посадка картоплі під соломою здійснюється в необроблений ґрунт, який за рік відновлює свою родючість. У ній активно розвиваються мікроорганізми, пріє солома, виділяючи корисний для коренеплідів вуглекислий газ, черви проробляють свою роботу. У результаті виходить м'який, повітряний і живий ґрунтовий шар без хімічних добрив і механічних пошкоджень. Прогресивна технологія знижує навантаження на землю і відновлює її внутрішні ресурси. Процес вирощування картоплі під соломою повністю самодостатній і не вимагає додаткових витрат на придбання добрив і насіння. Застосування розумною технології, що не вимагає палива і зберігає екологічну систему, дає прекрасний урожай і економить колосальні кошти [2].

Одна із задач є створення техніки під дану технологію.

Список літератури

1. Картопля [Електронний ресурс]/ Вікіпедія – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%8F>
2. Технологія процесу вирощування картоплі під соломою [Електронний ресурс] / Інформаційний портал – Режим доступу: <http://info-mir.com.ua/tehnologiya-procesu-viroshhuvannya-kartopli-pid-solomu/>

¹ канд. техн. наук, старший викладач, Уманський національний університет садівництва

² студент, Уманський національний університет садівництва

УДК: 311.42

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА НАПРЯМИ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ СТАТИСТИКИ, РЕЗУЛЬТАТИ ДЕРЖАВНИХ СТАТИСТИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ГАЛУЗІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

А.В. Кравченко¹

Головне управління статистики у Кіровоградській області є територіальним органом державної статистики, який безпосередньо підпорядкований Державній службі статистики України.

Державна статистика забезпечує моніторинг багатьох галузей економіки, зокрема промисловості, сільського господарства, інвестицій та будівництва, зовнішньоекономічної діяльності, торгівлі, ринку праці, соціального забезпечення, освіти та охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища, демографічної ситуації тощо.

Управління статистики проводить статистичні роботи по державним статистичним спостереженням, які передбачені Планом державних статистичних спостережень на відповідний рік та Комплексним планом роботи Головного управління статистики.

Статистичне спостереження - це науково організований процес збирання даних щодо масових явищ та процесів, які відбуваються в економічній, соціальній та інших сферах життя області, шляхом їх реєстрації за спеціальною програмою, розробленою на основі статистичної методології.

Кінцевим результатом статистичної діяльності органів державної статистики є статистичні показники, які в подальшому аналізуються та оприлюднюються у збірниках, бюлетенях, економічних доповідях та на офіційному веб-сайті Головного управління статистики у Кіровоградській області.

Враховуючи тематику нашої зустрічі, хочу охарактеризувати результати проведених за підсумками 2014 року державних статистичних спостережень у галузі сільського господарства.

Відомо, що агропромисловий комплекс є основою економічного розвитку Кіровоградської області.

Сільським господарством забезпечується понад 23% валової доданої вартості, яка створюється в області.

В області виробляється 4,5% загального обсягу валової продукції сільського господарства України, у тому числі зерна – 6%, соняшнику – 11,1%, м'яса – 2,1%, молока – 2,8%, яєць – 2,7%.

У 2014 році вчетверте за роки незалежності в області отримано вагомий урожай зернових та зернобобових культур (2008 рік – 3 млн.т, 2011 рік – 3,46 млн.т, 2013 рік – 3,78 млн.т, 2014 рік – 3,47 млн.т).

Виробництвом продукції займаються майже 3,3 тис. сільськогосподарських агроформувань, з яких 2,6 тис. – фермерські господарства.

Загальний обсяг реалізованої аграрними підприємствами власно виробленої продукції у 2014р. порівняно з 2013р. збільшився на 36%, у т.ч. продукції рослинництва – на 38,2%, продукції тваринництва – на 10,2%.

¹ начальник відділу Головного управління статистики в Кіровоградській області

Середні ціни продажу аграрної продукції сільськогосподарськими підприємствами у 2014р. порівняно з 2013р. збільшилися на 33%, у т.ч. на продукцію рослинництва – на 34,5%, на продукцію тваринництва – на 14,4%.

Загальна площа сільгоспугідь в області становить 2 млн.га, або 4,9% загальної площі сільгоспугідь України, у тому числі ріллі – 1,76 млн.га, або 5,3% ріллі України.

У сільськогосподарських підприємствах у 2014р. на 1000 га ріллі припадало 7 тракторів, на 1000 га посіву зернових культур – 4 зернозбиральних комбайнів.

Упродовж 2014р. сільськогосподарськими підприємствами області придбано 313 тракторів та 95 зернозбиральних комбайнів.

УДК: 631.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКИ У ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

О.А. Годя¹

Головною установою Центру наукового забезпечення області є Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція інституту сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України (КДСГС ІСГСЗ НААН), яка спрямовує свою науково-інноваційну діяльність на вирішення актуальних питань для аграрної галузі регіону, забезпечуючи інтеграцію науки та сільськогосподарського виробництва.

У 2013р. Кіровоградська ДСГДС НААН здійснювала дослідження за координації головних наукових установ країни за 20 завданнями, з яких 3 фундаментальні – “Землеробство”, “Зернові культури”, “Кормові ресурси”; та 17 прикладних.

В результаті проведених досліджень було виділено найбільш вагомий розробки, які дозволять підвищити ефективність ведення агропромислового виробництва в регіоні. Створено базу даних щодо процесів зміни родючості ґрунту та формування продуктивності сільськогосподарських культур в короткоротаційних сівозмінах.

У 2013 році Кіровоградською ДСГДС НААН здійснено експериментальне впровадження 34 розробок, більшість з них були впроваджені в декількох господарствах одночасно. Кожна розробка господарствам була подана у вигляді інноваційних проектів, з рекомендаціями по вирощуванню сільськогосподарських культур та виробництва продукції тваринництва. Впровадження комплексних технологій та здійснення наукового супроводження інноваційних (технологічних) проектів проводилося в 15 агроформуваннях, в тому числі у 8 базових господарствах.

З метою науково-консультаційного забезпечення трансферу інновацій в АПВ регіону відпрацьовано методи надання науково-консультаційних та інформаційних послуг товаровиробникам області. Протягом 2013р. науковці та спеціалісти

¹ заступник начальника відділу Головного управління статистики в Кіровоградській області

Кіровоградської ДСГДС НААН прийняли участь у 3 міжнародних науково-практичних конференціях.

На базі закладу була організована та проведена ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів “Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку”. Науковці установи приймали участь в роботі Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченій новим продуктам компанії “Дюпон”. У квітні звітного року відбулася обласна науково-практична конференція “Ґрунтознавство: місце та роль у природі й житті людини”.

Протягом року науковці КДСГДС НААН приймали участь у 34 семінарах, серед яких один – міжнародний, 5 – Всеукраїнських та 28 – обласного значення, 8 з яких організовано науковцями установи. Було прийнято участь в роботі 2 міжнародних форумів та 7 виставках-ярмарках, 2 з яких – міжнародні. Проведено 15 круглих столів, 6 “Днів поля”, опубліковано 69 статей, розроблено та видано 20 методичних рекомендацій та 2 монографії.

В установі та мережі базових господарств діють 9 науково-технологічних та демонстраційних полігонів, де в 2013 році демонструвалися понад 700 сортів і гібридів сільськогосподарських культур різних селекційних центрів та НДУ системи НААН.

Науковці Центру розвивають міжнародні зв'язки та співпрацюють з науковими установами та компаніями США, Канади, Німеччини, Франції, Бельгії, Польщі, Росії, Японії та Кореї.

Комплексне наукове забезпечення агроформувань Кіровоградської області, яке здійснюється Центром наукового забезпечення АПВ регіону, сприяє зростанню показників продуктивності сільськогосподарських культур і тварин та позитивно впливає на зміцнення та розвиток соціальної сфери у сільській місцевості, ефективність роботи агроформувань.

УДК: 631.352.2

ПОЛЬОВІ ВИПРОБУВАННЯ ПРИВОДУ КОСАРКИ

М.В. Бабій¹, Т.І. Рибак²

У сільськогосподарському виробництві для виконання операції скошування трав використовуються різного типу косарки. Основні вимоги, що ставляться до таких машин, – висока продуктивність, надійність у роботі та мала енергоємність. Як відомо, основу косарок складають різальний апарат та його привод. Саме ці складові потребують додаткового дослідження для підвищення ефективності роботи косарки в цілому. На практиці широкого розповсюдження набули сегментно-пальцеві різальні апарати з кривошипно-шатунним приводом. Разом з позитивними сторонами роботи такого апарата є ряд недоліків, зокрема їх незрівноваженість. Це призводить до підвищеного енергоспоживання та знижує надійність роботи косарки в цілому.

¹ здобувач, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

² д-р техн. наук, професор, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Виконуючи патентний пошук, виділено ряд конструктивних рішень додаткових пристроїв, що наближено відповідають цим вимогам [1–4]. На основі цього запропоновано конструкцію енергозберігаючого приводного механізму косарки, який містить додатковий пристрій з регульованими параметрами при використанні роботи пружних елементів [5]. За даним принциповим рішенням було розроблено робоче креслення даного пристрою та виготовлено дослідний зразок, проведено аналітичне та експериментальне дослідження. На рис.1 представлено скошувальний агрегат у складі міні-енергосасоби, експериментального зразка косарки з розробленим пристроєм, що має регульовані параметри.



Рисунок 1 – Польові випробування експериментального зразка косарки з розробленим пристроєм

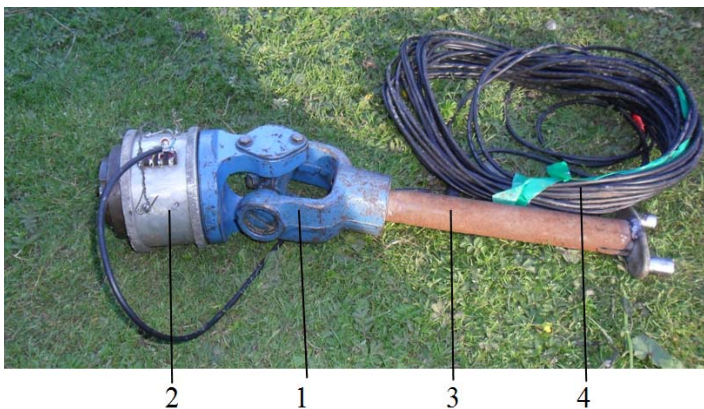


Рисунок 2 – Основні елементи тензометричного пристрою

Для проведення експериментальних досліджень було розроблено тензометричний пристрій (моментомір) (рис.2) до складу якого входить: 1 – шарнір Гука з тензометричною вилкою, на яку наклеюються тензодатчики, що реагують на її деформацію при передаванні крутного моменту; 2 – струмознімач ртутно-амальгамований; 3 – карданний вал з півмуфтою; 4 – кабель з'єднувальний.

Відповідно до програми й методики проведення експериментальних досліджень та за розробленим планом експерименту було проведено в одній серії вісім дослідів з п'ятьма повтореннями кожен. Загалом, отримано сорок значень крутного моменту на приводі при фіксованій частоті обертання ВВП. Також аналогічні значення було отримано на різних режимах роботи косарки як з використанням додаткового пристрою на основі пружних елементів із регульованими параметрами, так і без нього.

Для виконання реального експерименту потрібно показати фактичні значення рівнів та інтервалів варіювання (табл.1).

Таблиця 1 – Фактичні значення рівнів та інтервалів варіювання.

Назва і позначення факторів	Рівні варіювання			Інтервали варіювання
	-1	0	+1	
Жорсткість першого пружного елемента – x_1 , Н/м	35000	40000	45000	5000
Жорсткість другого пружного елемента – x_2 , Н/м	35000	40000	45000	5000
Параметр, що характеризує момент початку (кінця) роботи пружного елемента – x_3 , м	0,002	0,004	0,006	0,002

Експериментальні дослідження проводилися поспіль на різних ділянках, де виконували скошування культур, що відрізняються питомою роботою, яка витрачається на зріз рослин з одиниці площі. Для порівняння результатів з отриманих осцилограм виділяємо максимальні значення протягом ходу ножа, на основі яких складено робочу матрицю.

На рис.3 наведено фрагмент осцилограми польових випробувань косарки при роботі привода з додатковим пристроєм, що має регульовані параметри на холостому ході з максимальною частотою дискретизації вимірювальної системи [6].



Рисунок 3 – Фрагмент осцилограми польових випробувань косарки

Серед множини серій дослідів, проведених на різних ділянках, в роботі представлено одну, яка найбільш відповідає умовам, що є аналогічними до вихідних даних, на основі яких зроблено теоретичні розрахунки. Розроблена математична

модель привода косарки, що містить вказаний додатковий пристрій з регульованими параметрами на основі рівняння Лагранжа 2-го роду, дозволяє аналізувати споживану потужність приводом при різних налаштуваннях та режимах його роботи [7].

Результати досліджень представляємо у вигляді 3-D графіків, рис. 4. Тут показано найбільш раціональні варіанти кожної серії дослідження. За отриманими поверхнями відгуку вибрано найбільш раціональні конструктивні параметри приводного механізму косарки на заданому кінематичному режимі її роботи.

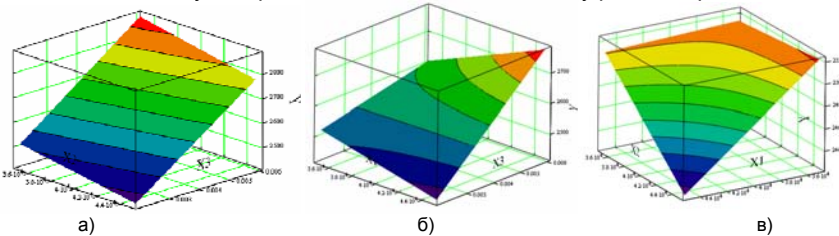


Рисунок 4 – Значення потужності (Вт) на приводі косарки при зафіксованих раціональних значеннях параметрів: а – $x_1 = 45 \cdot 10^3$ Н/м; б – $x_2 = 45 \cdot 10^3$ Н/м; в – $x_3 = 0.002$ м

Проведено теоретичне оцінювання ефективності роботи додаткового пристрою та встановлено, що при питомій роботі різального апарата, яка витрачається на зріз рослин з одиниці площі $\varepsilon = 200$ (Н·м)/м², мінімальне споживання потужності спостерігається при таких раціональних параметрах пристрою: жорсткість першого та другого пружного елементів становить $k_1 = k_2 = 44850$ Н/м, параметр, що характеризує момент початку (кінця) роботи пружного елемента – $\delta = 0,0019$ м. Аналізуючи пікові значення переданої потужності, можна констатувати, що такі значення знижуються на 36% у порівнянні з базовою конструкцією привода.

Після проведення комплексних експериментальних досліджень щодо визначення потужності, яка споживається приводом косарки, підтверджено, що мінімальні значення споживаної потужності приводом при такій же питомій роботі різального апарата будуть спостерігатися при жорсткості першого пружного елемента $k_1 = 4,5 \cdot 10^4$ Н/м, жорсткості другого пружного елемента $k_2 = 4,5 \cdot 10^4$ Н/м та $\delta = 0,002$ м – параметри, що характеризує момент початку (закінчення) роботи пружного елемента. Наприклад, значення цієї потужності за математичною моделлю становить близько 2,6 кВт, а експериментом зафіксовано 2,4 кВт. Розбіжність між значеннями потужності з теоретичних розрахунків та знайдених експериментально складає менше 10%.

Список літератури

1. А.с. 1547755 СССР, 1 (М)5 А 01 D 34/39. Привод режущего аппарата косилки [Текст] / Л.И. Бойко, А.Ф. Тышкевич, И.В. Михалькевич и А.М. Гацко. – № 4352072/30-15; заявл. 29.12.87; опубл. 07.03.90, Бюл. № 9.
2. А.с. 1586587 СССР, А 1 (51)5 А 01 D 34/02. Режущий аппарат [Текст] / Н.П. Барабан, Ю.И. Бабенко, С. В. Никольский. – № 4300448/30-15; заявл. 25.08.87; опубл. 23.08.90, Бюл. №31.
3. Декларацийний патент України на корисну модель 86536 А01D 34/30 (2006.01). Привідний механізм косарки / Бабій А.В., Рибак Т.І., Бабій М.В.; заявник і власник ТНТУ: заявл. 18.03.2013 u201303244; опубл. 10.01.2014, Бюл. №1.
4. Декларацийний патент України на корисну модель 86797 А01D 34/00. Привідний механізм косарки [Текст] / Бабій А.В., Рибак Т.І., Бабій М.В.; заявник і власник ТНТУ: заявл. 15.07.2013 u201308853;

опубл. 10.01.2014, Бюл. №1.

5. Декларацийний патент України на корисну модель 92982 А01D 34/00 (2014.01). Привідний механізм косарки [Текст] / Бабій А.В., Бабій М.В.; заявник і власник ТНТУ: заявл. 10.09.2014 u201404200; опубл. 10.09.2014, Бюл. №17.
6. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы планирования эксперимента [Текст] / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М.: Мир, 1981. – 520 с.
7. Бабій, А.В. Динамічна модель енергозберігаючого приводного механізму косарки [Текст] / А.В. Бабій, М.В. Бабій // Вісник ХНТУСГ. Випуск 145 «Технічний сервіс машин для рослинництва», 2014. – С.112–118.

УДК: 633.63

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕНOSTI ТА ПОШКОДЖЕННЯ КОРЕНІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ПРИ ЗАВАНТАЖЕННІ

М.В. Красненко¹

Збирання цукрового буряка є однією з найбільш трудомістких і енергоємних операцій в сільськогосподарському виробництві. Враховуючи те, що Україна належить до високо розвинутих бурякосійних країн Європи і миру, а цукор є одним із стратегічних продуктів харчування, вітчизняному машинобудуванню необхідно випускати бурякозбиральні машини, функціональні і експлуатаційні показники яких відповідали б рівню якнайкращих світових аналогів.

Одній з найважливіших операцій при збиранні цукрового буряка є його очищення від ґрунтових і рослинних домішок. Проте при очищенні коренеплодів від ґрунтових і рослинних домішок, виникають найбільші їх пошкодження, оскільки докладання значних зусиль саме при очищенні приводить до травмування коренеплодів. Таким чином, очисні робочі органи бурякозбиральних машин повинні бути, з одного боку, найбільш ефективними сепараторами домішок, з іншого боку, повинні мінімально травмувати коренеплоди буряка.

Бітерні очищувачі були створені для забезпечення економних умов очищення, які досягаються за рахунок використання еластичного матеріалу, з якого виготовлені очисні лопаті. До недоліків таких очищувачів потрібно віднести складність конструкції, великі габаритні розміри, матеріаломісткість. Перевагою таких очищувачів є низький ступінь пошкодження коренеплодів при очищенні.

Кулачкові очищувачі активно руйнують ґрунтові гРУДК: и, проте травмування коренеплодів буряка на цих робочих органах є значним.

Для ефективної сепарації з вороху коренеплодів цукрового буряка рослинних залишків останнім часом широко застосовують пальчасті очисні горки. До переваг такого типу очищувачів потрібно віднести мінімальне травмування коренеплодів буряка, майже стовідсоткове відділення рослинних залишків, малі метало- і енергоємність. Недоліком в роботі пальчастої горки є те, що вона фактично повністю втрачає працездатність в умовах підвищеної вологості ґрунту.

Відцентрові очищувачі прості і надійні в роботі і досить ефективно виділяють з вороху коренеплодів ґрунтові домішки. До недоліків в їх роботі потрібно віднести

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

підвищене травмування коренеплодів буряка (особливо їх хвостової частини), малоефективне виділення рослинних залишків, засипання зазорів між спицями ґрунтом, особливо вологим.

Очищувачі на базі пруткового транспортера мають досить прості конструкції, проте повного очищення коренеплодів буряка вони забезпечити не можуть, особливо в складних умовах збирання.

Найбільш широко поширеним очищувачем є шнеково-вальцевий. Перевагами даного типу очищувача є малі габаритні розміри, висока якість сепарації як ґрунтових, так і рослинних залишків, самоочищення робочих поверхонь унаслідок взаємного перекриття спіральних навивок сусідніх вальців. До недоліків потрібно віднести високу матеріаломісткість і надмірне травмування коренеплодів, особливо хвостових їх частин, які обломлюються, потрапляючи в зазори між шнековими вальцями.

Для усунення виявлених недоліків шнеково-вальцевих очищувачів та встановлення раціональних конструктивних і кінематичних параметрів було теоретично модельовано процес його роботи. Для аналізу отриманих теоретичних рівнянь було побудовано графіки залежностей діаметра шнека D_w від діаметру коренеплоду d_k та товщини рослинних залишків d_n для максимального та мінімального зазору між циліндричними поверхнями шнекових вальців ΔS .

УДК: 536+621.1

ЯКІСНЕ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНЕ ПІДСУШУВАННЯ ЗЕРНА – ЗАПОРУКА ВИСОКОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА, ПОЛІПШЕННЯ БЛАГОПОЛУЧЧЯ І ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

М.Р. Шевченко¹, О.М. Калнагуз, Ю.В. Сіренко²

Зернові, хлібні продукти - основа харчування народів більшості країн світу. За всіх часів людства незмінно вважали хліб основою свого матеріального благополуччя.

Зерно є основним продуктом сільськогосподарського виробництва. Із зерна виробляють такі важливі продукти харчування, як борошно, крупи, хлібні та макаронні вироби. Зерно необхідно для успішного розвитку тваринництва і птахівництва, що пов'язане зі збільшенням виробництва м'яса, молока, масла та інших продуктів. Зернові культури служать сировиною для одержання крохмалю, патоки та інших продуктів [1].

Біля чверті населення нашої планети зайняті виробництвом зерна. Люди щорічно вирощують близько 1,3..1,4 млрд. тон зерна, що при населенні нашої планети в 6,5 млрд. людей становить у середньому 220 кг зерна на одну людину в рік. Збір зернових культур в Україні в останні роки становить у середньому 48...52 млн. тон у рік, так що на кожного мешканця країни доводиться 900...950 кг зерна в рік [2].

¹ студент, Сумський національний аграрний університет

² старші викладачі, Сумський національний аграрний університет

Статистичні дані по вживанню зернових продуктів у різних регіонах землі показують на значні коливання в обсягах споживання хлібних продуктів від 20 до 70% від загального раціону харчування. Найбільша кількість хлібопродуктів вживають люди в країнах ближнього і далекого Сходу, Північної Африки, де основним продуктом харчування є рис, а найменше - у країнах північної Європи і північної Америки, у яких хлібопродукти становлять 30...40 % від загального раціону харчування. У більшості європейських країн вживання хлібопродуктів становить 130..140 кг у рік на одну людину, що становить 40..45 % від загального раціону харчування.

Наведені дані підтверджують висновок про те, що хлібопродукти є основним продуктом харчування людей в усьому світі. Хлібопродукти дають біля третини потреби людини в енергії [1]. Вони дають людям поживних речовин більше, ніж будь-який або інший продукт. У європейських країнах люди одержують разом із хлібом половину всіх необхідних вуглеводнів, третину білків, 50...60% вітамінів групи В і близько 80% важливого вітаміну Е. У такий спосіб забезпечення населення будь-якої країни хлібопродуктами за всіх часів являло собою важливу, але не просту проблему.

Успішне вирішення зернової проблеми неможливо без значного покращення якості зерна. Одержання зерна, що відповідає вимогам світових стандартів - одне з найважливіших завдань всіх працівників агропромислового комплексу. Збирання врожаю в заданий термін і його післязбиральна обробка, насамперед сушіння, значно впливають на якість зерна.

Якість свіжезбраного зерна залежить в основному від умов дозрівання, стану стиглості і вмісту вологи в період збирання та післязбирального зберігання. Свіжезібрана зернова маса практично завжди неоднорідна по вологості і ступеню стиглості окремих зерен, має високу біохімічну та мікробіологічну активність, яка не стійка при зберіганні [2].

Процес дозрівання зерна в полі протікає неодноразово. Окремі колосся, а також зерна мають неоднорідний ступінь стиглості, а отже неоднакову вологість. У масі зібраного зерна завжди є зерна різних фаз стиглості і вологості. Так відхилення по вологості окремих зерен у партії пшениці із середньою вологістю 17,7 % становить від 14 до 24%.

Погода в період збирання, техніка збиральних робіт і строки їхнього проведення впливають на валові збори зерна, його якість і вологовміст, у результаті чого необхідно проводити заходи, що забезпечують збереження зернових мас. В окремі роки відхилення по вологості в гіршу сторону від середніх багаторічних даних може бути досить значним.

Більша частина зерна після збирання проходить стадію попереднього зберігання і обробки на токах. Для окремих партій ця стадія може тривати від декількох годин і доби до місяця і більше. У таких випадках можливе зараження зерна комахами і кліщами, а при несприятливій погоді - зволоження, що нерідко супроводжується проростанням зерна, розвитком у ньому мікроорганізмів і самозігріванням. Ці процеси починаються у свіжезбраному зерні дуже швидко. Зниження якості зерна може відбутися і при перевезеннях.

Так, зерна, підмочені при збиранні або під час транспортування, навіть після їхнього висушування володіють надалі підвищеною інтенсивністю дихання в порівнянні із зернами з такою ж вологістю, які не піддавалися зволоженню.

Самозігрівання - результат високої інтенсивності дихання зернової маси, розвитку в ній цвілі. При розвитку самозігрівання та підвищенні температури до 40..50 °С і вище, зерно темніє, аж до повного почорніння, іноді повністю покривається міцелієм цвілі. Запах стає цвілевим, а потім гнилісно-затхлим,

змінюється відповідно й смак, знижується схожість зерна, аж до повної її втрати. Зміст клейковини в пшениці різко знижується, а її якість погіршується.

Тому правильне поводження зі свіжезібраним зерном з урахуванням властивостей зернової маси є найважливішим заходом.

Свіжезібране зерно (зернову купу) піддають спеціальній обробці, особливо насінневого призначення - його очищують (видаляють домішки), сушать і при необхідності сортують. Без післязбиральної обробки отриманий врожай зерна не можна не зберегти без значних втрат, не використати на харчові або насінневі цілі.

Серед операцій післязбиральної обробки зерна найбільш відповідальним і складним є сушіння, тому що в основному воно визначає якість оброблюваного продукту. У цей час значна частина свіжезібраного зерна піддається високотемпературному сушінню підігрітим повітрям у сушильних відділеннях зерноочисно-сушильних комплексів. При цьому необхідний правильний вибір режимів сушіння, необхідний для одержання зерна необхідної кондиції по вологості при жорстких обмеженнях по температурі його нагрівання. Рішення цієї проблеми ускладнене тим, що сушильні відділення - це складні об'єкти керування, у яких, окрім зерносушарки, функціонує значна кількість взаємодіючого між собою обладнання.

Крім того, для зберігання сухого зерна необхідні зерносховища місткістю приблизно в 7...10 разів менше, ніж для тимчасового зберігання вологого зерна. По-перше, тому що сухе зерно займає менший обсяг, а по-друге, вологе зерно можна тимчасово зберігати в насипі товщиною тільки до 2 м, у той час як сухе зерно - у насипі висотою 40 м і більше. При чому, при тимчасовому зберіганні вологого зерна, зерносховища необхідно обладнати установками активного вентилявання, будувати склади, що займають більшу територію.

Велике значення сушіння і у зернопереробних галузях промисловості. Переробка підсушеного зерна дозволяє знизити енергоємність вальцових верстатів, підвищувати вихід борошна і круп, збільшувати тривалість зберігання борошна і круп, знизити відпрацювання обладнання.

Таким чином, важливість якісного сушіння зерна і складність його забезпечення, а також зростаючі обсяги оброблюваного матеріалу, роблять актуальною проблему інтенсифікації процесу сушіння в комплексі заходів у період післязбиральної обробки зерна.

На сучасному етапі, в умовах ринкової економіки на Україні, виникли нові вимоги до техніки і технологій, які використовують для післязбиральної обробки і, зокрема, сушіння зернових і олійних культур з метою доведення їх до стану, придатного для реалізації або тривалого зберігання [4]. Зерно повинно мати необхідну вологість, зберегти поживні властивості та насінневі якості. Однак вартість і строки виконання послуг із сушіння на елеваторах не влаштовує фермерів. Особливі проблеми виникають при сушінні елітного насінневого зерна, що випускається порівняно малими партіями, і вимагає жорсткого, але режиму, що щадить, сушіння. У зв'язку із цим виникла проблема, що стосується всього комплексу зерновиробництва, зокрема сушіння зерна. Адже в країні щорічно піддається сушінню близько 20...30 % усього зерна, а в деякі роки навіть 50...60 %, особливо на півночі і заході України.

На жаль, існуючі зерносушарки не відповідають цим вимогам. Вони працюють неефективно, якість сушіння низька, вони громіздкі, металоємні, енергоємні, екологічно- і пожежонебезпечні, складні в обслуговуванні і ремонті, та до того ж відрізняються високою вартістю.

Тому розробка нових методів сушіння зернових культур, створення невеликих малогабаритних зерносушарок, і зокрема, сушарок із псевдозрідженим шаром, є актуальним завданням. Тому що за ними висока ефективність і швидкість сушіння,

простота будови і експлуатації, якість роботи й гнучкість керування технологічним процесом сушіння. При посівах зернових у фермерських господарствах від 100 до 300 га наявність таких сушарок буде сприяти підвищенню ефективності технологічного процесу післязбиральної обробки зерна, що звичайно зажадає розробки конструкції і визначення раціональних параметрів і режимів роботи сушарки із псевдозрідженим шаром (на базі зерносушарки з періодичною подачею псевдоагенту).

Для досягнення поставленої мети нами визначені наступні завдання дослідження:

– провести критичний аналіз існуючих способів і засобів сушіння зернових культур, обґрунтувати перспективну конструктивно-технологічну схему зерносушарки;

– теоретично обґрунтувати раціональні параметри процесу сушіння в псевдозрідженому шарі та раціонально можливі конструктивно-технологічні параметри зерносушарки;

– розробити методику і експериментально підтвердити теоретично обґрунтовані конструктивно-технологічні параметри зерносушарки із псевдозрідженим шаром;

– визначити фактори, що впливають на ефективність технологічного процесу сушіння та характерні якісні і кількісні показники роботи сушарки із псевдозрідженим шаром;

– в остаточному підсумку підвищити якість сушіння зернових і олійних культур і довести економічну доцільність використання у виробництві розробленої конструкції зерносушарки.

Реалізація спланованих вище заходів дозволить істотно підвищити якість післязбиральної обробки зерна, ефективність його виробництва, що сприятливо позначиться на благополуччя й здоров'я населення.

Список літератури

1. Абрамович Г.Н. Прикладна газова динаміка. - М.: Наука, 1991. - 600 с.
2. Аксельруд Г.А., Ханік Я.Н., Стрепо М.П. Кінетика фільтраційного сушіння газопрониклих виробів // Інженерно-фіз. журн. - 1992, т. 63, №6, с.708 - 713.
3. Антипів С.Т., Валуйський В.Я., Кретов І.Т. Технологічне обладнання для сушіння харчових продуктів: Навч. посібник - Вороніж, 1989. - 80 с.
4. Атаназевич В.І. Сушіння зерна. - М.: Агропромиздат, 1989. - 240 с.

УДК: 631.312

НОВА КОНСТРУКЦІЯ КОМБІНОВАНОГО ЧИЗЕЛЬНОГО ГЛИБОКОРОЗПУШУВАЧА

М.С. Лазун¹, В.М. Сало²

Вагомою складовою економічної стабільності країни є саме сільське господарство, серед багатьох галузей якого, на особливу увагу заслуговує рослинництво. Останні роки революційного розвитку галузі невід'ємно пов'язані з запровадженням новітніх енергозберігаючих технологій, успіх яких, в свою чергу, пов'язаний з застосуванням відповідного технічного забезпечення. Нажаль, за окремими статистичними даними до 80% необхідної сільськогосподарської техніки завозиться з-за кордону [1]. До того ж це не завжди нова техніка, а й буває в використанні та певних умовах повернута чи перепродана. В даному випадку наші працівники сільського господарства підтримують закордонних виробників, створюють там нові робочі місця і інвестують в їх економіку. Можна погодитися з закупками складної техніки, здебільшого збиральних машин, випуск яких в країні потребує значних капіталовкладень, досвіду, традицій, розвинених технологій. Але ж є інша менш складна техніка – ґрунтообробна, посівна, машини для догляду за посівами, післязбирального первинного обробітку врожаю тощо, випуск якої за складністю є цілком доступним для більшості дрібних і середніх приватних підприємств.

В Кіровоградській області, як і в цілому в центральних та південних регіонах країни запорукою високого врожаю є запаси продуктивної вологи в ґрунті, але важкі, глинисті за механічним складом ґрунти і, особливо, їх переувільнення та сформована десятиріччями підорна плужна підшва взагалі запобігають протіканню процесів інфільтрації навіть в зимовий період. Єдиним шляхом усунення даної проблеми є періодичне глибоке (понад 30 см) розпушування нижніх шарів ґрунту [2,3]. З цією метою пропонується оригінальна конструкція комбінованого чизельного розпушувача, яка вигідно відрізняється від аналогів і відомих конструкцій низькою металоємністю, простотою конструкції, високою надійністю та якістю виконання технологічного процесу, а головне, цілком доступна для виробництва в умовах малих та середніх вітчизняних приватних підприємств.

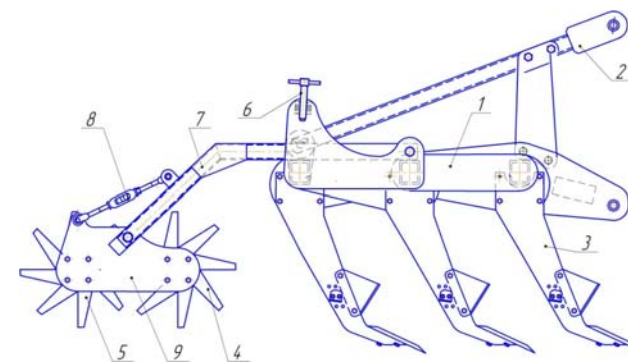
Чизель (рис. 1) призначається для розпушування важких та середніх ґрунтів при відсутності каміння, як у весняний так і осінній період та часткового закриття в ґрунт органічних та мінеральних добрив. Залежно від конструктивної ширини захвату може агрегатуватися з тракторами тягового класу від 2 до 5. Спосіб агрегування – начіпний. Здатний якісно виконувати технологічний процес на полях з ухилом до 8° на ґрунтах при вологості до 27% та твердості до 5 МПа. Машина має оригінальну зварну раму високої жорсткості з пустотілих брусів та металевих пластин з трирядним нерівномірним розташуванням робочих органів. З'єднання чизеля з трактором виконується за допомогою триточкової навісної системи.

- складається з таких основних частин: рами, верхньої ланки навісного пристрою, чизельних робочих органів. До складу чизеля входять додаткові робочі органи - зубові котки.

Рама чизеля – зварна конструкція з пустотілих брусів та металевих пластин.

Переведення чизеля в транспортний стан і навпаки здійснюється з місця тракториста гідросистемою трактора.

Механізм регулювання глибини ходу є гвинтова пара. При закручуванні або викручуванні гвинта міняється положення котків при роботі відносно рами. Один повний оберт гвинта відповідає зміні глибини обробітку ґрунту на 15 мм.



- 1 – рама; 2 – верхня ланка начіпного пристрою; 3 – чизельний робочий орган (лапа);
4 – коток передній; 5 – коток задній; 6 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробітку ґрунту;
7 – кронштейн кріплення котків; 8 – гвинтова тяга регулювання положення котків;
9 – бокова пластина кріплення котків.

Рисунок 1 – Схема комбінованого чизельного ґрунторозпушувача

Робочі органи – чизельні лапи з шириною захвату долота 50 мм мають індивідуальне кріплення і можуть розпушувати ґрунт на глибину до 60 см. Зуб розташований в передній частині стояка забезпечує перерізання крупних грудок, які можуть відриватися від суцільного ґрунтового масиву долотом. Плоскорізальні крила, закріплені по боках стояків і також призначені для додаткового розпушування ґрунту можуть установлюватися на різній відстані від долота залежно від заданої глибини обробітку.

Додаткові робочі органи – зубчасті котки виконують дві функції. Перша – це інтенсивне розпушування та вирівнювання попередньо зрушеного лапами ґрунту. Друга – виконання функцій опорного елемента для встановлення глибини обробітку основними робочими органами – лапами. Вони розташовані позаду чизельних лап на всю ширину машини. Гвинтова тяга регулювання положення котків залежно від задач обробітку та стану ґрунту дозволяє змінювати інтенсивність роботи кожного з котків змінюючи їх взаємне положення в вертикальній площині

В конструкції даного чизеля передбачається використання як базових додаткових робочих органів – зубчастих котків так і інших робочих органів аналогічних за призначенням.

Простота конструкції, зручність регулювань, відносно не висока конструктивна маса при забезпеченні високої продуктивності та якості обробітку ґрунту з урахуванням доступної ціни порівняно з закордонними аналогами повинні сприяти ефективному використанню представленої машини в аграрних підприємствах України.

Список літератури

- Білоусько Я.К. Тенденції розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування./ Економіка АПК, 2010, №7.

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² д-р техн. наук, професор, Кіровоградський національний технічний університет

2. Шикун Н.К. Почвозащитная система земледелия: Справ. Кн. – Х.: Прапор, 1987.-200 с.
3. Интенсивныетехнологиивозделываниязерновых и технических культур / Под ред. А.И.Зинченко и И.М.Карасюка. – К.: Выща школа. Головне изд-во, 1988. – 327 с.

УДК: 631.362.3:631.1

ВІДЦЕНТРОВО-ПНЕВМАТИЧНИЙ СЕПАРАТОР

І.В. Накопюк¹, П.Г. Лузан²

За час свого розвитку гравітаційні зерноочисні машини традиційної схеми очищення з перфорованими розподільними поверхнями практично досягли межі свого вдосконалення. Роботи, які проводяться останнім часом по подальшій інтенсифікації процесів, що в них проходять, не торкаються їх принципу дії, а направлені тільки до більш детальної оптимізації режимних параметрів і удосконалення окремих вузлів приводу. Наведені недоліки не дозволяють досягти суттєвого зниження енерго- і матеріалоемності таких машин.

Продуктивність зерноочисних машин з традиційними сепаруючими робочими органами може бути підвищена в основному за рахунок збільшення їх розмірів. Однак цей шлях не завжди ефективний, бо збільшення розмірів приводить до порушення оптимальних технологічних режимів роботи, збільшення питомої металоємності та інших негативних наслідків.

Головним напрямком подальшого підвищення ефективності сепарації є вдосконалення її на основі використання нових, більш прогресивних робочих органів, які дозволяють підняти технічний рівень сепаруючих машин у відповідності з сучасними вимогами до зерноочисних і сортувальних машин.

З метою підвищення ефективності сепарації зерноочисними машинами на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету було запропоновано удосконалити конструкцію відцентрово-пневматичного сепаратора, з ситом (рис. 1), яке має циліндричну поверхню з повздовжніми щілинами, які утворюють довгі канали, що розширюються проти напрямку руху оброблюваного матеріалу, при цьому циліндрична поверхня ділиться на ряд каскадів, щілини яких на початку мають мінімальний прийнятний розмір, а в кінцевій частині максимальний, прийнятний для даного матеріалу розмір. Для зменшення накопичення матеріалу на каскадах кінцева їх частина виступає над поверхнею наступного каскаду.

Відцентрово-пневматичний сепаратор (рис. 1) складається з приймального бункера 1 з механізмом завантаження зернового вороху 2, вентилятора 3 з механізмом регулювання швидкості руху повітряного потоку 4, циліндричного сита 5, яке обертається на валу 6, осадової камери 7 з механізмом вивантаження легких домішок 8, приймальників розділених фракцій 9 і 10.

Працює сепаратор наступним чином. Зерновий ворох поступає в приймальний бункер 1, звідки за допомогою завантажувального механізму 2, подається на циліндричне сито 5, яке обертається на валу 6. Під час руху по поверхні

циліндричного сита 5 на частки зернового вороху діють сили інерції, тяжіння та повітряного потоку, який створюється вентилятором 3, завдяки чому утворюється «віяло розсіву». Відрив часток зернового вороху від барабана відбувається за умови перевищення складових сил інерції та тяжіння над силами присмокування повітряним потоком. В результаті відбувається виділення із зернового вороху повноцінного зерна різних фракцій, які поступають у приймальники 9 і 10. Легкі домішки попадають в осадову камеру 7, звідки видаляються за допомогою механізму виведення легких домішок 8. Пил із зернового вороху видаляється за допомогою вентилятора 3. Регулювання швидкості руху повітряного потоку здійснюється механізмом 4 залежно від необхідної якості очищення і втрат повноцінного зерна у відходи.

Щілини циліндричного сита (рис. 2), які на початку мають мінімальний прийнятний розмір a , а в кінцевій частині максимальний, прийнятний для даного матеріалу розмір b , утворені прутками круглого профілю, скріплені між собою. Виконана такими прутками циліндрична поверхня утворює довгі щілини, що розширюються проти напрямку руху оброблюваного матеріалу, а також ділить циліндричне сито на ряд каскадів I, II, III, IV, що сприяє самоочищенню циліндричного сита, чим зменшується час на його технічне обслуговування.

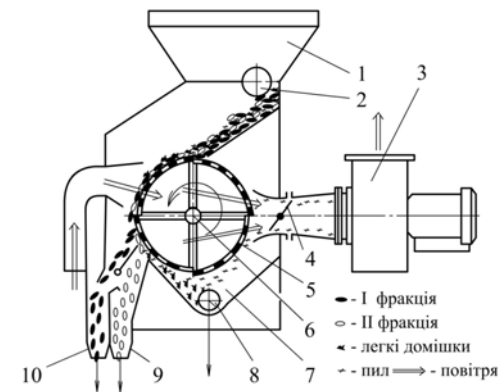


Рисунок 1 – Схема відцентрово-пневматичного сепаратора

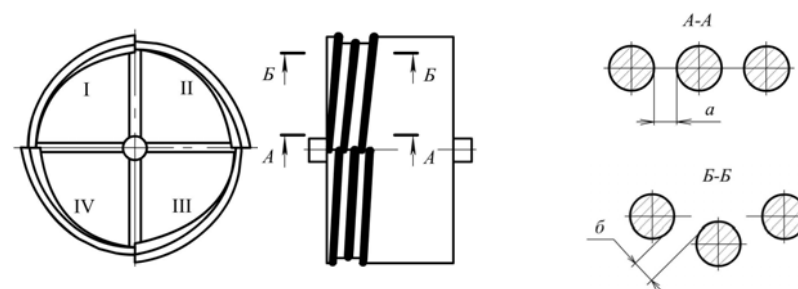


Рисунок 2 – Сито відцентрово-пневматичного сепаратора

¹ магістрант, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

Завдяки тому, що кінцева частина кожного каскаду виступає над поверхнею наступного каскаду інтенсивність розшарування часток зростає і останні попадають на другий каскад більш розріджено, тому виділення часток різних фракцій покращується, чим підвищується продуктивність та якість сепарації.

Випробування показали, що продуктивність просіювання матеріалу на запропонованому відцентрово-пневматичному сепараторові підвищується на 10...15% порівняно з сепараторами аналогічного призначення.

Список літератури

1. Валиев Х.Х. Высокопроизводительные рабочие органы для предварительной очистки влажного зернового вороха / Х.Х. Валиев, Ф.Н. Эрк, С.А. Вайнруб // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1990, №6.- С. 21-22.
2. Пат. 91632 Україна, МПК В07В 4/08: (2006.01) Відцентрово-пневматичний сепаратор / Лузан П.Г., Петренко Д.І., Богатирьов Д.В., Лузан О.Р., Прохвятилов В.А.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № 2014 01574; заявл. 17.02.2014; опубл. 10.07.2014, Бюл. №13.

УДК: 631.3 (075.8)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ШНЕКА ТУКОВИСІВНОГО АПАРАТА

О.М. Калнагуз, М.В. Горовий¹

Важливим показником роботи шнекових туковисівних апаратів є забезпечення заданої норми внесення мінеральних добрив. Останніми роками на просапних сівалках, культиваторах-рослинопідживлювачах застосовують шнекові туковисівні апарати, де як шнек використовують навитий у вигляді пружини дріт. Тому вивчення впливу факторів, що забезпечують задану норму внесення добрив є важливою задачею.

Аналіз конструкції пристроїв для транспортування сипких матеріалів показує, що найбільш перспективним для багатьох випадків виробництва є пружинно-транспортуючі робочі органи [1, 3].

Перший патент на предмет можливості переміщення сипкого матеріалу обертвою пружиною одержано у Німеччині у 1927 році. Вперше пружину як робочий орган використали для переміщення цементу також у 1927 році.

Дослідженням пружинних транспортерів присвячені роботи Преображенського П.А., Каптура З.Ф., Резніка Є.І., Кудзієва Е.П., Артюх Н.Ф. та інших вчених [1].

Більш широкі дослідження з застосування пружинних транспортерів розпочаті з 1960 років. Пружини застосовують як робочий орган в багатьох конструкціях сільськогосподарських машин для рослинництва і тваринництва.

Основні сфери застосування пружинно-транспортуючих робочих органів сільськогосподарських машин: переміщення, дозування, розподіл і таке інше.

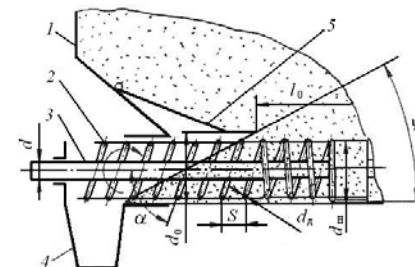
Пружинно-транспортуючий робочий орган володіє: гнучкістю, безпильністю робочого процесу при переміщенні сипких матеріалів, відсутністю складних

передавальних механізмів до робочого органа (пружини), малою металоємністю, можливістю привода робочого органа від будь-яких джерел енергії, можливістю встановлення робочого органа на агрегати як стаціонарного, так і мобільного варіантів і т.д.

Компоновка технічних засобів з пружинно-транспортуючими робочими органами не потребує точних і складних технологій виготовлення і монтажу, що дозволяє широко використовувати існуючу матеріально-технічну базу АПК.

Дослідити вплив частоти обертання шнека туковисівного апарата пружинного типу на норму внесення різних за структурою мінеральних добрив (гранульованих, порошкоподібних та пиловидних).

Туковисівний робочий орган пружинного типу працює за принципом вигрібання сипкого матеріалу (добрив) у висівне вікно витками дроту, які зсовують шар добрив, що знаходиться на дні бункера, до його краю і далі у лійку. У загальному вигляді передбачається, що часточки матеріалу здійснюють обертний рух і переміщуються в осьовому напрямку за рахунок внутрішнього тертя між шарами, підкоряючись законам динаміки сипкого матеріалу [2, 4].



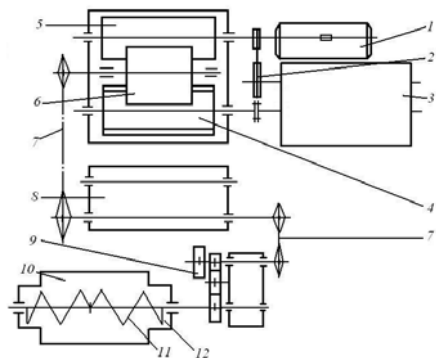
1 – бункер; 2 – витки дроту; 3 – вал; 4 – лійка; 5 – відкидний козирок

Рисунок 1 – Кінематична схема лабораторної установки

Масу добрив m визначали на лабораторній установці, представленій на рис (рис. 2).

Лабораторна установка складається із приводної станції (1–5), ланцюгових 7 та шестеренної 9 передач, редуктора 8 сівалки, туковисівного апарата АТП–2 10. Опорно-привідне колесо 6 установки спирається на прогумований 4 та металевий 5 ролики, приводиться в рух від двигуна 1 клинопасовою передачею 2 через редуктор 3 і прогумований ролик 4. Зміна частоти обертання шнека 11 апарата відбувалось за допомогою шестеренної передачі 9.

¹ старші викладачі, Сумський національний аграрний університет



1, 2, 3, 4 – приводна станція; 6 – опорно-привідне колесо; 7 – ланцюгові передачі;
8 – редуктор сівалки; 9 – шестеренна передача; 10 – туковий апарат; 11 – шнек;
12 – лійка

Рисунок 2 – Кінематична схема лабораторної установки

Аналіз досліджень показує, що із збільшенням частоти обертання шнека туковисівного апарата коефіцієнт винесення добрив у лійку зменшується, коефіцієнт відставання швидкості добрив від осьової швидкості витків шнека зростає, норма внесення мінеральних добрив збільшується.

Список літератури

1. Артемьев В.Г. Пружинно-транспортующие рабочие органы сельскохозяйственных машин: Учебное пособие / В.Г. Артемьев. – Ульяновск, СХИ, 1995. – 200 с.
2. Бендера І.М. Проектування сільськогосподарських машин: Навч. посібник / І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2010. – 640 с.
3. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
4. Войтюк Д.Г. Теорія сільськогосподарських машин: Практикум: Навч. посібник / Д.Г. Войтюк, С.С. Яцун, М.Я. Довжик; За ред. С.С. Яцуна. – Суми ВТД «Університетська книга», 2008. – 201 с.

УДК: 631.36

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ГОЛОВКИ НОРІЇ НЛК-Ф-10

О.О. Кучеренко¹

Норія (ковшовий елеватор) — дуже ефективний засіб вертикального транспортування зерна і побічних продуктів його переробки.

Продуктивність норії в значній мірі залежить від способу розвантаження:

- з відцентровим розвантаженням;

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

- з відцентрово-гравітаційним розвантаженням;

- з гравітаційним розвантаженням.

При відцентрованому розвантаженні окреслення головки визначається траєкторіями польоту зерен, що сходять з зовнішньої кромки ковша. Зерна, що вилітають, спрямовуються вільним потоком, в якому траєкторії польоту окремих зерен не змінюються головкою. Тому окреслення головки повинно визначатись кривою, що огинає всі верхні ділянки траєкторій польоту окремих зерен. При цьому зерна не торкаються головки і політ їх залишається вільним.

Зерна, що вилітають з ковша, переміщуються по параболам. Параболи починаються в різних точках кола, що описане зовнішніми кромками ковшів (рис. 1).

Зберігаючи по інерції швидкість руху V_a , зерно, за час t пройде шлях $V_a \cdot t$. За цей же час t під дією сили тяжіння mg зерно пройде по вертикалі вниз шлях $gt^2/2$. В результаті зерно, рухаючись по параболі, за час t прийде в точку d .

В залежності від кута повороту ковша при якому зерна сходять з кромки, політ їх здійснюється по різних траєкторіях.

Якщо зерно покине ківш в момент перетину кромкою ковша горизонтальної вісі барабана, то буде рухатись рівноповільно вгору по вертикалі на висоту:

$$H = \frac{V_a^2}{2g}, \quad (1)$$

де V_a – швидкість зовнішньої кромки ковша, м/с.

Досягнувши висоти H , зерно буде падати донизу.

Висота підйому зерна при польоті по параболі залежить від положення ковша в момент вильоту зерна.

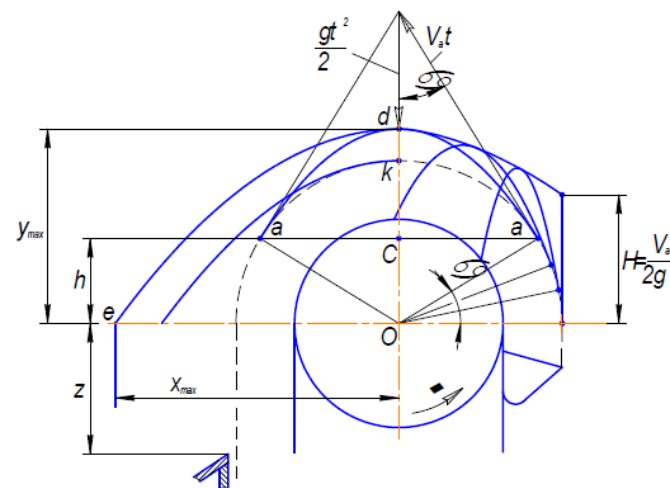


Рисунок 1 – Побудова огинаючої параболи траєкторій зерен при обгрунтуванні форми верхньої частини головки норії

Сама верхня параболою описується зерном, що вилітає з ковша на висоті полюсної відстані h . Ця параболою розташовується симетрично відносно барабана.

Координата h_{max} верхньої точки d параболи визначається рівнянням:

$$y_{max} = \frac{r_a^2}{2 \cdot h} + \frac{h}{2}, \quad (2)$$

де r_a – радіус обертання зовнішньої кромки ковша, м.

Крива, що огинає параболи руху зерен, що зійшли при різних положеннях ковша, може бути прийнята за параболу, подібну параболі польоту зерна, що відділилося від ковша в точці k в мить переходу його через вертикальну вісь барабана.

Координата X_{max} точки e перетину огинаючої параболи з подовженням горизонтальної вісі барабана визначається за формулою:

$$X_{max} = \frac{r_a \sqrt{r_a^2 + h^2}}{h}, \quad (3)$$

Таким чином, верхня частина головки норії обмежена зліва висотою підйому зерна по вертикалі H , а зверху – огинаючою параболою, що перетинає вертикальну вісь в точці d , а горизонтальну вісь – в точці e .

Одержані значення параметрів головки норії використовуємо при розробці її креслення.

УДК: 631.372

ДІАГНОСТИКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ПО СКЛАДУ ПРАЦЮЮЧОГО МАСЛА

Р.І. Гнилокозов¹, М.В. Горовий², Л.М. Батюк³

Одне з найважливіших умов підтримки на високому рівні ефективності і надійності двигунів є своєчасне виявлення й попередження відмов, що виникають у процесі експлуатації. Виявлення і наступне усунення несправностей і своєчасна профілактика дозволяють знизити інтенсивність процесів зношування, підвищити ймовірність безвідмовної роботи двигунів, і навіть виключити передчасний і пізній (аварійний) ремонт їх агрегатів.

Для діагностики двигунів мобільної сільськогосподарської техніки може служити такий показник, як склад працюючого моторного масла, яке володіє достатньо широкою інформацією.

Оцінка технічного стану двигунів без розбирання в даний час має ряд методів і приладів, а саме, осцилографування двигунів; акустичний метод; метод використання мічених ізотопів; визначення величини вигару моторного масла, прориву відпрацьованих газів у картер двигуна, тиск в кінці такту стиснення та ін.

Однак ці методи або складні для використання в експлуатаційних умовах, або не дозволяють повністю судити про технічний стан дизелю.

¹ студент, Сумський національний аграрний університет

² старший викладач, Сумський національний аграрний університет

³ асистент, Сумський національний аграрний університет

Разом з тим, провести діагностику і визначити залишковий моторесурс двигуна можна по відпрацьованому маслу [1].

Цей метод ґрунтується на тому, що інтенсивність накопичення продуктів зносу в моторному маслі і відкладення в центрифугі знаходяться в прямолінійній залежності від технічного стану двигуна. Визначивши попередньо вміст заліза в моторному маслі і відкладах в центрифугі за певний час роботи двигуна на встановленому навантажувальному режимі, і відповідно заміряти знос гільз циліндрів у поясі найбільших зносів, величину зазору в стиках перших компресійних кілець і інших деталей, встановлюють взаємозв'язок між цими параметрами. Із зростанням зазорів в третьових парах збільшується темп їх зносу, а отже, підвищується концентрація продуктів зносу в моторному маслі.

Було проведено 5 діагностичних і 5 зношуваних циклів, які забезпечили послідовне доведення двигунів за зносом основних деталей до технічного стану, який вимагає виконання капітального ремонту. В кінці кожного діагностичного циклу відбирали середні проби моторного масла і відкладень з центрифуги, в яких визначалася концентрація продуктів зносу (Fe) і підраховувалася загальна його кількість, яка знімалася з деталей двигуна. Це забезпечило отримання даних для встановлення кількості заліза, яке знімалося, і відповідно зносу основних деталей двигуна. Крім визначення в пробах масла продуктів зносу, його досліджували на зміну в'язкості, лужності і нерозчинного залишку.

Загальна кількість знятого заліза з деталей не може об'єктивно відобразити дійсний технічний стан двигуна, бо воно пов'язане з випадково діючим фактором. Так як на погану роботу двигуна може вказувати різке зниження лужності масла, викликане з застосуванням пального за завищеним вмістом сірки, зниження в'язкості масла викликане несправністю форсунок і т. д.

В даному випадку отримані дані не будуть відобразити дійсний стан дизелю, що відповідає нормальній експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки, і діагностичний цикл необхідно провести заново. Спочатку необхідно з'ясувати і усунути зовнішні несправності двигуна.

У таблиці 1 наведено діагностичні параметри по змісту продуктів зносу і зміні якості моторного масла після 60 год. роботи для різних варіантів технічного стану двигуна Д-65Н за зносом гільз в поясі найбільших зносів, а в таблиці 2 - аналогічні дані щодо двигуна СМД-62 [2].

Таблиця 1 – Значення діагностичних параметрів моторного масла по двигуну Д-65Н.

Показники	Значення діагностичних параметрів				
Знос гільз в поясі найбільших зносів, мм	0,049	0,131	0,21	0,315	0,455
Концентрація заліза в олії, %	0,012	0,013	0,059	0,021	0,023
Концентрація заліза в маслі, г	0,81	1,09	1,31	1,69	2,17
Концентрація заліза у відкладеннях, м	1,231	1,819	2,39	3,18	4,02
В'язкість масла, сСт при 100 °С	12,05	12,51	13,27	14,41	15,01
Нерозчинний осад (механічні домішки), %	0,41	0,61	0,71	0,96	1,19
Лужність, мг КОН на 1 г масла	1,352	1,31	1,25	1,19	1,10

Таблиця 2 – Значення діагностичних параметрів моторного масла по двигуну СМД-62.

Показники	Значення діагностичних параметрів				
	0,057	0,125	0,215	0,31	0,34
Знос гільз в поясі найбільших зносу, мм	0,004	0,007	0,0087	0,0098	0,011
Концентрація заліза в олії, %	1,124	1,565	2,055	2,505	2,829
Концентрація заліза у відкладеннях, м	0,862	1,55	2,643	3,609	4,091
В'язкість масла, сСт при 100 °С	12,21	13,27	14,13	14,71	15,2
Нерозчинний осад (механічні домішки), %	0,61	0,74	0,9	1,07	1,27
Лужність, мг КОН на 1 г масла	1,19	1,025	0,71	0,6	0,58

За показником лужного числа масла можна контролювати наявність присадки в працюючому маслі. Зниження лужності в працюючому маслі до нуля вказує на повне витрачання нейтралізуючого компонента присадки, що може бути пов'язано із застосуванням палива з підвищеним вмістом сірки (дизеля) або погіршення процесу загоряння [3].

Підвищений вміст механічних домішок в моторному маслі буде свідчити про порушення працездатності фільтруючого елемента, яке може бути пов'язане із заповненням ротора центрифуги забрудненнями або з малою частотою обертання ротора, що в свою чергу погіршує якість очищення масла.

Слід зазначити, що метод періодичного контролю роботи дизельних двигунів по зміні складу моторного масла є досить достовірним і може застосовуватися для діагностики працездатності автотракторних двигунів.

Список літератури

1. Лышко Г.П. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости - Кишинев, 1997.-523с.
2. Топилин Г.Е. Тенденции развития методов и средств диагностирования технического состояния тракторов. - М.: ЦНИИТЭИ тракторосельмаш, 1981, вып. 7., с.83
3. Отчет о научно-исследовательской работе проблемной лаборатории тракторов и транспортных средств минпромполитики Украины 08.07.02/084 "Система сбора, очистки и повторного использования автотракторных масел в новых условиях хозяйствования" Одесса-1997.

УДК: 519.87:62-82:621.822.72

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ГІДРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ ГІДРОСТАТИЧНОГО ПІДШИПНИКА НАСОСА PVC 1.63

Р.О. Гречко, М.Ю.Рязанцев¹, М.І. Іванов²

Розвиток конструкцій сільськогосподарської техніки в даний час передбачає подальшу гідрофікацію приводів робочих органів. При цьому сучасні тенденції розвитку гідравлічних приводів передбачають підвищення номінального тиску до 35,0

¹ студенти, Вінницький національний аграрний університет

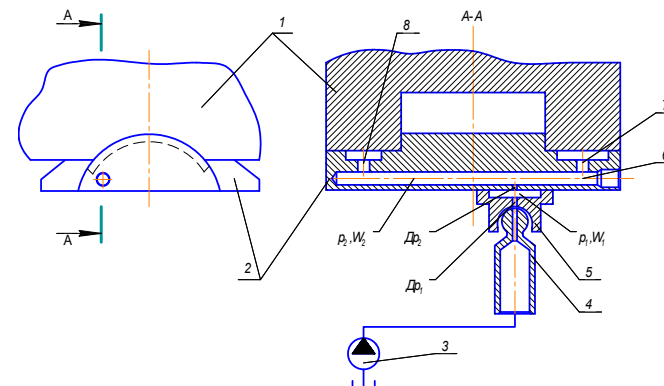
² канд. техн. наук, професор, Вінницький національний аграрний університет

– 40,0 МПа, що дозволяє застосовувати енергоємні гідромашини із зменшеними габаритами та масою.

Виробники сільськогосподарських машин останнім часом при застосуванні гідроприводів віддають перевагу аксіальним роторно-поршневим гідромашинам перед шестеренними. Перехід на даний тип гідравлічного обладнання дозволяє суттєво підвищити якісні показники роботи гідравлічних приводів. В той же час підвищення рівня основних параметрів аксіальних роторно-поршневих гідромашин вимагає удосконалення їх конструкції, що має забезпечити в умовах підвищеного тиску міцність деталей та вузлів, а також надійну довгострокову роботу гідромашини.

Одним з вузлів регульованих аксіальних роторно-поршневих гідромашин типу PVC 1.63 з нахиленим диском, що вимагають удосконалення при умові підвищення номінального тиску, є підшипниковий вузол опор нахиленого диску (люльки). При роботі даного вузла виникають проблеми при повороті люльки, які виникають при підвищенні тиску на виході насоса.

З метою розроблення заходів по удосконаленню конструкції підшипникового вузла проведено моделювання його роботи. Розрахункову схему даного вузла показано на рисунку 1. Відповідно до показаної схеми рідина під тиском від лінії нагнітання насоса 3 надходить до порожнини, виконаної у поршні 4. Поршень має сферичну головку, яка контактує із отвором у башмаку 5, торець якого ковзає по торцю люльки 2 при обертанні блоку циліндрів.



p_1, p_2 – тиски відповідно у порожнині башмака і гідролінії люльки;
 W_1, W_2 – об'єми порожнин відповідно під торцем башмака і гідролінії люльки;
 D_{p1}, D_{p2} – діаметри отворів відповідно башмака і люльки;
 1 – корпус; 2 – люлька; 3 – насос; 4 – поршень; 5 – башмак;
 6 – гідролінія у люльці; 7 і 8 – кармани гідростатичних опор люльки

Рисунок 1 – Схема підшипникового вузла опор люльки аксіального роторно-поршневого насоса

Через отвори, що виконані у головці поршня, башмаку та на торці люльки рідина під тиском надходить до отвору 6, через який робоча рідина поступає до карманів 7 та 8 гідростатичних опор люльки.

Процеси, які відбуваються при роботі гідравлічної системи, описуються рівняннями нерозривності потоків рідини та рівняннями діючих сил та моментів. Відповідно до показаної схеми складено наступні рівняння нерозривності потоків рідини.

Рівняння нерозривності потоків рідини у порожнині під торцем башмака має вигляд

$$Q_{Др1} = Q_{Др2} + Q_{\sigma_1} + Q_{деф1}, \quad (1)$$

де $Q_{Др1}$ – витрата рідини у порожнину під торцем башмака через отвір діаметром 0,8 мм, виконаний у башмаку; $Q_{Др2}$ – витрата рідини через отвір у люльці діаметром 0,8 мм; Q_{σ_1} – витрата витоків рідини у місці контакту башмака та люльки; $Q_{деф1}$ – витрата, викликана деформацією порожнини під тиском p_1 .

Рівняння нерозривності потоків рідини у гідролінії люльки, яка з'єднує $Др2$ із карманом гідростатичного підшипника, має вигляд

$$Q_{Др2} = Q_{\sigma_2} + Q_{деф2}, \quad (2)$$

де Q_{σ_2} – витрата рідини, викликана переміщенням люльки відносно корпусу насоса; $Q_{деф2}$ – витрата витоків у місці контакту цапфи люльки і корпусу; $Q_{деф2}$ – витрата рідини, викликана деформацією порожнини під тиском p_2 .

Рівняння сил, які діють на люльку, має вигляд

$$R_{\sigma} = R_{\kappa} + R_{\lambda}, \quad (3)$$

де R_{σ} – сила притискання люльки до корпусу; R_{κ} – реакція корпусу насоса; R_{λ} – сила відштовхування люльки, яку утворює тиск рідини у карманах гідростатичних підшипників.

Складові рівнянь (1)-(3) визначаються формулами

$$Q_{Др1} = \mu \cdot f_{Др1} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot |p_n - p_1| \cdot \text{sign}(p_n - p_1)}; \quad \text{sign}(p_n - p_1) = \begin{cases} +1 \rightarrow p_n > p_1 \\ -1 \rightarrow p_n < p_1 \end{cases}$$

$$Q_{Др2} = \mu \cdot f_{Др2} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot |p_1 - p_2| \cdot \text{sign}(p_1 - p_2)}; \quad \text{sign}(p_1 - p_2) = \begin{cases} +1 \rightarrow p_1 > p_2 \\ -1 \rightarrow p_1 < p_2 \end{cases}$$

$$Q_{\sigma_1} = \sigma_1 \cdot p_1; \quad Q_{\sigma_2} = \sigma_2 \cdot p_2; \quad Q_{деф1} = k \cdot W_1 \cdot \frac{dp_1}{dt}; \quad Q_{деф2} = k \cdot W_2 \cdot \frac{dp_2}{dt}; \quad Q_{\lambda} = F_{\lambda} \cdot \frac{dx}{dt};$$

$$R_{\sigma} = F_n \cdot p_n; \quad R_{\kappa} = C_{\kappa} \cdot p_2; \quad R_{\lambda} = F_{\lambda} \cdot p_2;$$

В наведених формулах позначено:

μ – коефіцієнт витрати через вікно дроселя; $f_{Др1}$, $f_{Др2}$ – площі поперечного перерізу першого та другого дроселів; p_n , p_1 , p_2 – значення тиску у порожнинах гідросистеми; sign – символ функції визначення знаку залежності; σ_1 , σ_2 – коефіцієнти витікань з порожнин гідросистеми; k – коефіцієнт податливості порожнин; W_1 , W_2 – об'єм порожнин; F_{λ} – площа поверхні цапфи люльки, яка визначає силу переміщення люльки; x – переміщення відриву люльки від опори; F_n – ефективна площа прижиму люльки до опор; C_{κ} – коефіцієнт жорсткості контакту цапфи люльки та опори.

Розроблена математична модель може бути використана при моделюванні процесів, які виникають при повороті люльки відносно осі цапф. Проведені дослідження дозволяють виявити вплив параметрів гідросистеми на показники якості роботи гідростатичного підшипника насоса PVC 1.63.

Список літератури

1. Андренко, П.Н. К вопросу определения и сравнения кпд объемных насосов различного принципа действия / П.Н. Андренко, З.Я. Лурье // Промислова гідравліка і пневматика.- 2013.- №1(39)-с. 42-45.
2. Попов, Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. / Д.Н. Попов.- М.: Машиностроение, 1976.- 424 с.

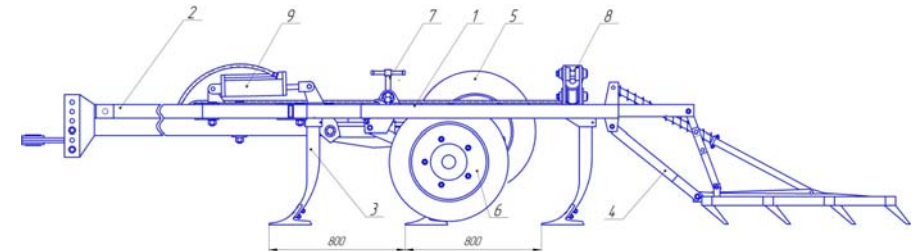
УДК: 631.312

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОМБІНОВАНОГО КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ ТРАКТОРІВ ТЯГОВОГО КЛАСУ 2

С.В. Осадчий¹, В.М. Сало²

В останні роки середні фермерські та інші підприємства аграрного напрямку виробництва придбали значну кількість тракторів тягового класу 2. В свою чергу парк машин для поверхневого обробітку ґрунту залишився старим і представленим машинами шириною захвату здебільшого 4,8,10,12м. Для оптимального ж завантаження тракторів за тяговим зусиллям найбільш підходящими могли б бути культиватори шириною захвату 6м.

З метою вирішення даної задачі на кафедрі сільськогосподарського будівництва розроблена конструкція комбінованого секційного культиватора шириною захвату 6 м., виготовлений дослідний зразок машини та проведені польові випробування. Особливість культиватора в тім, що він має секційну будову [1]. Ширина захвату центральної секції – 4м, а бокових секцій 1м. Оскільки культиватор універсальний і може використовуватися як для основного так і поверхневого обробітку ґрунту то для оптимального завантаження трактора на різних роботах виникає необхідність зміни ширини захвату робочої машини, що і є доступним при її секційній будові. Від'єднавши бокові секції можна перевести культиватор в чотириметровий і працювати на глибину до 18 см. Підймання і опускання бокових секцій здійснюється за допомогою гідроциліндрів (рис.1).



- 1 – рама; 2 – причіп; 3 – важкі культиваторні лапи; 4 – борони зубові;
5 – опорні колеса центральної секції; 6 – опорні колеса секцій;
7 – гвинтовий механізм регулювання глибини обробітку; 8 – гідроциліндри підймання секцій;
9 – гідроциліндри переведення культиватора з робочого в транспортне положення

Рисунок 1 – Схема універсального секційного культиватора КПМ-6

В робочому і транспортному положенні рама спирається на два опорних колеса, які також підіймаються і опускаються стосовно рами двома незалежними гідроциліндрами. Глибина обробітку ґрунту регулюється упорними гвинтами безступінчато. Один оберт гвинта відповідає зміні глибини обробітку на 2см. Для кращого копіювання поверхні поля по ширині захвату бокові секції мають власні опорні колеса з класичним гвинтовим механізмом регулювання глибини обробітку. Оскільки основне призначення культиватора – поверхневий чи передпосівний

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² д-р техн. наук, професор, Кіровоградський національний технічний університет

обробіток ґрунту, то в якості основних робочих органів пропонуються оригінальні важкі культиваторні лапи з характеристиками полільних лап. Кут установки крил лап, відносно горизонтальної поверхні – кут кришення, знаходиться в межах 15⁰, заточка лез верхня. Ширина захвату лап стандартна 33см. З такими характеристиками лапи можуть якісно підрізати бур'яни при поверхневому обробітку і добре розпушувати ґрунт в результаті незначної ширини захвату лап і роботи стояків при основному обробітку ґрунту. Для забезпечення агротехнічних вимог щодо вирівняності поверхні поля і агрегатного складу оброблених шарів ґрунту до складу культиватора входять борони з плоскими зубами, які з'єднуються з рамою культиватора через спеціальний навісний пристрій. Така схема навішування забезпечує однакову глибину додаткового розпушування ґрунту зубами різних рядів на боронах. Плоскі зуби з тупим кутом входження в ґрунт та незначною висотою, як ніякі інші ефективно працюють при поверхневому обробітку і на парах при наявності пророслих бур'янів. В даному випадку вони добре очищаються від рослинних решток і вологого ґрунту, при цьому ефективно розбивають крупні гРУДК: и які потрапляють в зону їх дії. При виконанні відповідних розрахунків та з урахуванням конструктивних особливостей взаємного розташування робочих органів та інших вузлів машини, обґрунтована відстань між рядами лап – не менше 800мм. При такій схемі розташування основних робочих органів усувається можливість накопичення рослинних решток між ними. Також надійному протіканню технологічного процесу сприяють стояки лап висотою 650 мм.

Представлена конструкція універсально-секційного культиватора повністю забезпечує виконання агротехнічних вимог, які висуваються до машин аналогічного призначення і характеризується високою ефективністю копіювання поверхні поля, якістю та надійністю виконання технологічного процесу.

Список літератури

1. Пат. 77568. Культиватор причіпний комбінований / Сало В.М., Савицький М.І.; заявник і патентотримач Сало В.М. – №а200501733; заявл. 25.02.2005; опубл. 15.12.2006, Бюл. №12.

УДК: 631.33

ВИКОРИСТАННЯ ПРОСАПНИХ СІВАЛОК У КОМБІНОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Ю.О. Гаврилов¹, І.П. Сисоліна²

Проблема збільшення виробництва продукції шляхом підвищення врожайності сільськогосподарських культур з одночасним збереженням родючості ґрунтів, зменшенням витрат енергії, праці та матеріалів сьогодні пов'язується із впровадженням у виробництво сучасних технологій і комплексів машин. Енергозаощадження сільськогосподарського виробництва є актуальним питанням сьогодення. Основним завданням комплексів машин для енергозбережних

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

технологій є зменшення деградації ґрунтів за рахунок зниження інтенсивності і глибини обробітку ґрунту. Впровадження технологій безполицевого обробітку ґрунту з одночасним зниженням його інтенсивності за показниками глибини розпушування, кількості технологічних операцій, скороченням частини поля, що обробляється із застосуванням „прямой” сівби. Цей напрямок називають мінімальний обробіток ґрунту (або „нульовий” обробіток, no-till система).

Реальне обмеження домінуючої ролі плужного обробітку було пов'язане з діяльністю Т.С. Мальцева (з його першої публікації 1937 р.), яким було запропоновано систему обробітку ґрунту в 5-6-пільних зерно-парових сівозмінах. Вона поєднувала глибоке (до 40-50 см) розпушування у паровому полі з поверхневим дисковим обробітком в інших полях сівозміни.

Привабливість запропонованої Т.С. Мальцевим системи завдяки її певним організаційним енергетичним та іншим перевагам обумовила значний інтерес до неї з боку уряду, наукових установ і практиків землеробства. В Україні вона ретельно вивчалась за досить чіткими уніфікованими програмами. Відповідно до них у 1954 році було проведено 851 виробничий дослід з охопленням усіх природно-кліматичних зон, основних польових культур, їх типових попередників, ґрунтових відмін. Вивчалась можливість заміни оранки дисковим поверхневим обробітком під озиму пшеницю (421 дослід), під ярі колосові (133 дослід), ефективність глибокого безполицевого розпушування у парових полях та під просяпні культури (297 дослідів). Найбільше таких виробничих дослідів було проведено у Вінницькій області (184), Полтавській - 79, Сумській - 78, Харківській – 73 [1].

Узагальнення одержаних результатів виявило широкі можливості і навіть переваги заміни оранки поверхневим дисковим обробітком під озиму пшеницю після гороху, силосної кукурудзи, гречки, особливо у південних, південно-східних та східних областях. Щодо доцільності використання системи Т.С. Мальцева у повному обсязі, то висновки були або непереконливими, або негативними.

Наприкінці 1990-х років розораність сільськогосподарських угідь, в Україні сягнула 82 %. У деяких областях (Вінницька, Тернопільська, Кіровоградська) вона перевищила 90 %, а в окремих її районах цей показник досяг 96 %. Ступінь розораності всього земельного фонду в Україні склав більше 60 %, тоді як у США - 12%.

Розвиток ерозії призвів до щорічних втрат ґрунту близько 600 млн т, у тому числі 20 млн т гумусу, третини поживних речовин, що вносились з добривами, 16 млрд м³. Щорічна площа зростання деградованих земель сягнула 80 тис. га.

Небезпечна господарська і екологічна ситуація, що склалася, поставили на порядок денний розширення досліджень і здійснення практичних заходів щодо розробки і впровадження прийомів і систем ґрунтозахисного обробітку з використанням комплексу безполицевих, зокрема плоскорізних і чизельних знарядь.

Повертаючись до питань обробітку ґрунту, слід зазначити, що оранка як єдиний захід вже давно в Україні не запроваджується. Це, звичайно, диференційований обробіток, за якого оранка запроваджується не більше ніж на третині сівозмінної площі, а в інших полях здійснюється безполицевий (дисковий, плоскорізний, чизельний) обробіток на глибину від 6-8 до 40-50см.

Для сьогодення, при подорожчанні енергоносіїв виникає необхідність в енергозаощадженнях.

Технології no-till є найбільш енергоощадними в порівнянні з традиційними і можуть забезпечити 70...75 % економії пального, 59...82 % зниження витрат праці та 56...69 % прямих експлуатаційних втрат [2].

ННЦ „Інститут землеробства УААН” на основі аналізу результатів експериментальних досліджень в Україні зробив висновок про переваги комбінаних

систем різноглибинного обробітку, які не виключають можливості використання технологій „no-till”. Досліди з вивчення таких технологій і їх результати свідчать як на користь, так і проти запровадження варіантів мінімалізації обробітку ґрунту [1].

При встановленні глибини обробітку слід враховувати ступінь вертикальної і горизонтальної гетерогенності ґрунтів у результаті ущільнення засобами механізації, мінливості фізичних показників під дією різних факторів (кліматичних, біологічних та ін.), закономірності розподілу і накопичення поживних речовин, стійкість обробленого шару ґрунту до ерозійних процесів та біологічні особливості сільськогосподарських культур [3].

В зв'язку з вище викладеним цікавим є дослідження системи комбінування технологій. На основі багаторічних комплексних досліджень відділу рільництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва та кафедри землеробства Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва для умов Східного Лісостепу була розроблена комбінована різноглибинна ґрунтозахисна ресурсоощадна система основного обробітку ґрунту під культури польових сівозмін, яка включає:

- поверхневий обробіток ґрунту на глибину 6...8 см;
- безполицевий обробіток із застосуванням чизельних та протиерозійних культиваторів на глибину від 16...18 см під ярі зернові та круп'яні, до 25...27 см – під соняшник;
- глибоку оранку чорного пару (яри внесенні гною), а також під цукрові буряки і кукурудзу на зерно на глибину від 25 до 32 см;
- прямий посів зернових колосових культур спеціальними сівалками для сівби в необроблений ґрунт [4].

Найбільший ресурсоощадний та ґрунтозахисний ефекти досягаються шляхом застосування комбінованих агрегатів і знарядь, що сприяють тривалому збереженню післяживних залишків на поверхні ґрунту [5].

Отже, різноглибинна система основного обробітку ґрунту у сівозмінах передбачає доцільність використання технологій „no-till” для вирощування не тільки зернових культур, а й просапних, що потребує зменшення вимог сівалок прямого сіву до вирівняності поверхні полів.

У системах мінімального обробітку ґрунту і технологіях „no-till” набули поширення сівалки прямого сіву західного виробництва тину HORS, Флека-Кол та ін. Більшість з них можна застосовувати і по мінімально обробленому ґрунті, і в умовах прямого сіву, проте вони не адаптовані до наших умов. Основним недоліком цих сівалок є те, що деякі з них не можна застосовувати в умовах різноглибинного обробітку ґрунту. Обумовлюється це тим, що вони якісно загортають насіння на вирівняних полях. Але такі типи сівалок прямого сіву, як „Грейт Плейнз” та „Джон Дір 730” можна застосовувати і в умовах різноглибинного обробітку ґрунту з дотриманням агротехнічних вимог до рівномірності загортання насіння [4].

Крім того, за сумою природних, економічних і соціальних чинників зоною відносно широкого поширення мінімального „нульового” обробітку та no-till технологій є нині і буде у перспективі зона Степу, а також в менших обсягах ці технології одержуватимуть розвиток і в Лісостепу [1].

Отже, в такій надзвичайно складній природно і соціальне обумовленій галузі, якою є землеробство немає і не може бути простих шляхів і рішень.

Необхідно проводити подальші дослідження комбінованої різноглибинної ґрунтозахисної системи. Використання технологій „no-till” для вирощування зернових та просапних культур у сівозмінах з різноглибинною системою основного обробітку ґрунту потребує забезпечення копіювання поверхні поля сошниковими системами

прямого сіву для покращання рівномірності загортання насіння та одержання дружніх сходів рослин.

Досліди з вивчення „нульового” обробітку не є численні і їх результати свідчать як на користь, так і проти запровадження крайніх варіантів мінімалізації обробітку ґрунту. Питання вимагає подальшого вивчення, але обов'язково на сучасній технічній базі.

Список літератури

1. Сайко В. Актуальні проблеми землеробства: простих шляхів мінімалізації ґрунту не буває / В. Сайко // Техніка АПК. - 2008. - № 1. - С. 8-14.
2. Кравчук В. Результати експертизи техніко-технологічних рішень систем основного обробітку ґрунту в технологіях вирощування основних сільськогосподарських культур / В. Кравчук, В. Погорілий, Л. Шустік // Техніка АПК. - 2008. - №2. - С. 15-21.
3. Пупонин А.И. Минимальная обработка почвы / А.И. Пупонин. - М., 1978. - 45с.
4. Пащенко В.Ф. Використання сівалок прямого сіву у сівозмінах з різноглибинною системою основного обробітку ґрунту / В.Ф.Пащенко, В.В.Кім, В.К. Мониш, С.О. Дьяконов [та ін.] // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - Вип.75 «Механізація сільськогосподарського виробництва».-Т1.-Харків. - 2008. - С. 160-167.
5. Будьонний Ю.В. Практикум із загального і меліоративного землеробства / Ю.В. Будьонний, С.І. Попов, В.Д. Синявій, А.М. Свиридов [та ін.]. - Х., 2005. - 284 с.

УДК:631.356

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Є.О. Зяблик¹, Ю.В. Мачок²

Народногосподарська значимість цукрових буряків дуже висока. Супутні продукти буряківництва (гичка, меляса) широко використовуються в тваринництві в якості цінних добавок до кормового раціону. Основна ж мета вирощування цукрових буряків – отримання цукру. За даними національної асоціації цукровиків «Укрцукор» [1] посіви цукрових буряків у 2015 році будуть займати близько 330 тис. гектарів, з яких планується зібрати 13-14 млн. тонн коренеплодів. Наведені прогнозні дані вказують на те, що держава може отримати близько 1,7 - 1,75 млн. тонн цукру. При цьому його експортна складова має складати близько 200 тис. тонн. Наведені дані свідчать про те, що дана культура має досить значний рівень рентабельності. Вироблений цукор широко використовується не тільки на внутрішньому, але й на зовнішньому ринку.

Очевидно, щоб досягти поставлених цілей в першу чергу необхідно мати якісний посівний матеріал. Аграрії використовують насіння високопродуктивних сортів і гібридів цукрових буряків закордонної та вітчизняної селекції, які потенційно

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

можуть забезпечити урожайність коренеплодів значно вище 500 ц/га за умови впровадження у виробництво сучасних інтенсивних технологій.

Дані технології передбачають комплексну механізацію виконання всіх операцій передбачених технологічною картою на вирощування цукрових буряків.

Значний вплив на урожайність сільськогосподарських культур має якісне виконання основної обробки ґрунту. Особливо це стосується технічних культур, а насамперед, цукрових буряків. В силу своїх біологічних особливостей вони потребують обробки ґрунту під час оранки на глибину не меншу за 32-35 см.

Як правило в господарствах використовують для основної обробки під цукрові буряки плуги загального призначення. В основному це машини вітчизняного виробництва – ПЛН 3-35, ПЛН 4-35, ПЛН 5-35, ПНУ 4-40 тощо. Але названі машини можуть забезпечити максимальну глибину оранки до 30 см., що не відповідає вищевисунутим вимогам.

Останнім часом на ринок України почали поступати сучасні оборотні плуги провідних закордонних фірм – Lemken, Kuhn, Gregoire Besson тощо. Це широкозахватні, високопродуктивні машини, які високоякісно виконують технологічний процес на необхідну глибину. З іншого боку вони досить енергоємні та високоартісні. Для складання орного агрегату господарство повинно мати високопотужний трактор. З огляду на це, використання подібних орних агрегатів дуже часто є збитковим.

Вигідно з поміж інших плугів вирізняються ярусні плуги. Вони ідеально підходять для основної обробки під технічні культури [2], забезпечують якісну оранку на глибину до 35 см. До цієї групи плугів відносяться, в першу чергу, машини вітчизняного виробництва – ПЯ 3-35, ПНЯ 4-40, ПНЯ 4-42, ПНЯ 6-40, ПНЯ 6-42. Вони мають певні переваги перед закордонними. Дані машини максимально адаптовані до вітчизняних ґрунтових умов та засобів агрегування.

На особливу увагу заслуговує плуг ПНЯ 4-42 (рис.1). Це високопродуктивна машина, яка повністю відповідає агротехнічним вимогам. Суттєвою перевагою над іншими плугами є його відносна дешевизна, та те, що його можна агрегувати з тракторами вітчизняного виробництва – Т-150, Т-150К, ХТЗ-17221, ХТЗ-16131.



Рисунок 1 – Плуг ярусний ПНЯ 4-42

Поряд з певними перевагами над конкурентами дана машина має ряд конструктивних недоліків, які дещо знижують її техніко-економічні показники. До них можна віднести - погіршення якості обертання та кришення скиби ґрунту при збільшенні робочої швидкості орного агрегату до граничних значень в межах технічних вимог.

Метою даної роботи є вдосконалення та оптимізація технологічного процесу основної обробки ґрунту під вирощування цукрових буряків за рахунок внесення змін в технологічну карту шляхом впровадження у виробництво нового орного агрегату з плугом ПНЯ 4-42 та вдосконалення конструкції вузлів і робочих органів останнього.

Запровадження у виробництво запропонованих розробок дасть змогу підвищити техніко-економічний рівень як плуга ПНЯ 4-42 так і технології вирощування цукрових буряків в цілому.

Список літератури

1. Інтернет сторінка Національної асоціації цукровиків України «Укрцукор».- Режим доступу : «<http://www.ukrsugar.kiev.ua>».
2. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування / П.В. Сисолін, Т.І. Рибак, В.М. Сало; за ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2002. – 364 с.

УДК 631.362.2

УДОСКОНАЛЕННЯ ЛІНІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ МОЛОКА

О. Таранчук¹, М.О. Свірень², Р.В. Кісілюв³

Постановка проблеми. Підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва неможливе без впровадження сучасних технологій виробництва кормів та розробки технічних засобів для їх приготування.

Корми значною мірою є визначальними у виробництві тваринницької продукції, оскільки в структурі собівартості вони займають 50–70% витрат. Незбалансованість годівлі тварин, порушення зоотехнічних вимог до підготовки кормів для згодовування призводить до того, що генетичний потенціал тварин реалізується лише на 40–80%.

Для підвищення прибутковості галузі тваринництва сьогодні застосовуються нові технології приготування збалансованих кормосумішей з застосуванням збагачувальних вітамінів, ферментів, біостимуляторів, транквілізаторів та інших лікувально-профілактичних препаратів. Це дещо дозволяє підвищити ефективність галузі, однак приготування якісних кормосумішей для ВРХ відомими традиційними вітчизняними змішувачами кормів не забезпечується. Поряд з цим висока енергоємність існуючих конструкцій таких змішувачів суттєво підвищує собівартість тваринницької продукції. Тому, проведення досліджень і розробка на їх основі нових конструкцій змішувачів кормів з можливістю приготування багатокомпонентних кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями і низьким енергоспоживанням є актуальною задачею, вирішення якої дозволить підвищити ефективність тваринництва.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності приготування багатокомпонентних кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями в змішувачах і зменшення енергоспоживання на їх приготування.

Результати досліджень. В зв'язку з поставленою проблемою для усунення недоліків в роботі традиційних змішувачів кормів на кафедрі сільськогосподарського машинобудування КНТУ було запропоновано вдосконалений змішувач з комбінованим рухом мішалки, яка обладнана гвинтовими і плоскими периферійними лопатями з різними кутами нахилу та радіальними пальцями (рис. 1).

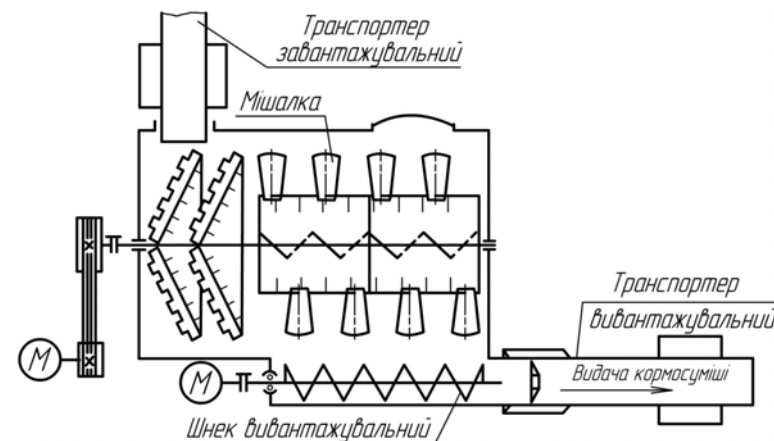


Рисунок 1 – Технологічна схема комбінованого стрічково-лопатевого змішувача кормів

Процес змішування кормів здійснюється таким чином. Компоненти суміші у відповідному співвідношенні пошарово подаються завантажувальним транспортером в бункер, де вже в процесі завантаження відбувається часткове їх змішування стрічковими лопатями з радіальними пальцями, і далі подаються у багатосекційну мішалку з плоскими периферійними лопатями.

Лопаті верхнього ряду з правим кутом нахилу відокремлюють порцію суміші, яка відповідає ширині лопаті, і перемішують її в радіальному, круговому і осьовому напрямку в правий кінець змішувача, а другий ряд з лівим кутом нахилу – в лівий кінець мішалки, створюючи з радіальними пальцями велику мікрооб'ємну множину суміші з дискретним вмістом часток компонентів. При цьому частки кожного компоненту суміші потрапляють в зону взаємодії складних рухів, перетинів і зіткнень та періодично переміщуються з одного потоку до іншого, що забезпечує інтенсивний масообмін і прискорює процес змішування кормів.

Висновки. Теоретичні і експериментальні дослідження показують, що розроблена математична модель приготування кормосумішей для ВРХ при врахуванні алгоритму функціонування вдосконаленого однофазного змішувача кормів порційної дії з застосуванням радіальних пальців забезпечує необхідну технологічну ефективність і стабільність виконання технологічного процесу змішування в'язких вологих кормових сумішей.

Запропонована конструкція вдосконаленої мішалки комбінованого стрічково-лопатевого однофазного змішувача кормів підвищує ефективність приготування багатокомпонентних кормових сумішей з різними фізико-механічними властивостями і дозволяє зменшити на 18% енергоспоживання їх приготування порівняно з вітчизняними машинами аналогічного призначення.

¹ студент, Кіровоградський національний технічний університет

² д-р техн. наук, професор, зав. кафедри сільськогосподарського машинобудування,

Кіровоградський національний технічний університет

³ канд. техн. наук, Кіровоградський національний технічний університет