

ВСЕУКРАЇНЬКА СТУДЕНТСЬКА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ГАЛУЗІ 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 СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

“ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА”

16-18 квітня 2014 року

Тези доповідей надруковано у авторській редакції.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Підписано до друку 14.04.2014
Ум друк.арк. 3,5625. Тираж 100 прим.

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

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

“ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ГАЛУЗІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА”

16-18 квітня 2014 року

Кіровоград-2014

Збірник тез доповідей Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Досягнення та перспективи галузі сільськогосподарського виробництва”. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – 57 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова – Кропивний В.М., проф., проректор з наукової роботи Кіровоградського національного технічного університету.

Заступник голови – Сало Сало В.М., проф., декан факультету сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Секретар – Васильковський О.М., доц. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Члени оргкомітету:

Свірень М.О., проф., зав. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Васильковський М.І., доц. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Петренко Д.І., ст. викл. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
Ішуніна Н.М., керівник МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
Кава Т.В., фахівець І категорії відділу МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
Добренький О.П., науковий керівник СНТ Кіровоградського національного технічного університету;
Даркіна В.О., голова СНТ Кіровоградського національного технічного університету.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Досягнення та перспективи галузі сільськогосподарського виробництва”, яка відбулась 16-18 квітня 2014 року на базі кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

© Колектив авторів, 2014
© МОВ КНТУ, 2014

ЗМІСТ

С.Г. Тарасенко, Ю.В. Мачок УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ГИЧКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	5
Ю.С. Терпак, Ю.В. Мачок УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БУРЯКОЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ	7
М.О. Свірень, Д.І. Петренко, О.В. Харов ВПЛИВ ВТРАТИ ВАКУУМУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИСМОКТУВАННЯ НАСІННЯ КОМІРКАМИ ДОЗУЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА	9
М.І. Іванов, А.Б. Сапливий МОДЕРНІЗАЦІЯ ГАЛЬМУВАННЯ САМОХІДНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ГІДРОТРАНСМІСІЄЮ	11
С.А. Біда, О.М. Васильковський ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕНТИЛЯТОРА І ПНЕВМОСЕПАРАТОРА	15
А.О. Лукянченко, П.Г. Лузан ТЕОРЕТИЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА НА ПРУТКОВИХ РЕШЕТАХ	17
К.М. Думенко, Д.С. Нагерняк ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ НАСІННЯ ГАРБУЗА	20
К.М. Думенко, К.С. Шевченко ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ БАКЛАЖАНІВ	21
Д.В. Губа, В.М. Сало УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОЇ СЕКЦІЇ ПРОСАПНОГО КУЛЬТИВАТОРА	23
А.В. Щеглов, М.П. Петрів ЗЕРНОТУКОВИЙ ДОЗАТОР	25
О.Р. Лузан, О.В. Лапін ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ СОШНИКІВ ДЛЯ ПРЯМОЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	27
І.В. Медяник, М.О. Свірень НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ	30
В.А. Прохватилов, П.Г. Лузан ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ПРОХОДЖЕННЯ ЧАСТОК ЧЕРЕЗ РЕШЕТО З ОТВОРАМИ НЕПОСТІЙНОГО РОЗМІРУ	31
В.І. Задорожний, І. С. Цизь ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЛОЗИ	34
М.І. Іванов, В.П. Закревський ПРИВОД МЕХАНІЗМУ БЛОЧНО-ПОРЦІЙНОГО ВІДОКРЕМЛЮВАЧА КОНСЕРВОВАНИХ КОРМІВ	37
Д.С. Куліш, С.М. Лещенко ОГЛЯД СПОСОБІВ ПОВІТРЯНОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ТА НАПРЯМКИ ЙОГО ІНТЕНСИФІКАЦІЇ	40

Л.Л. Медяник, М.О. Свірень ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ.....	42
Б.В. Радчук, І.С. Цизь УСТАНОВКА ДЛЯ КАПСУЛЮВАННЯ ЧАСТИНОК МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ОРГАНІЧНИМ САПРОПЕЛЕМ.....	44
О. Сичов, О. Васильковський УДОСКОНАЛЕННЯ РІЗАЛЬНОГО АПАРАТА ПРИСТАВКИ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНОЇ КМД-6.....	47
О.Б. Шленський, О.М. Переяславський УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИВОДУ НАСОСА АВТОЦИСТЕРНИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧУВАННЯ ХАРЧОВИХ РІДИН.....	49
А.В. Кучерявий, Ю.В. Мачок УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА КОРМОЦЕХУ.....	51
Д.В. Мясенко, С.М. Мороз УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ СЕПАРАТОРА МОЛОКА.....	52
А.М. Сорочан, В.А. Дейкун, О.М. Васильковський ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ ТУКІВ У ПІД ЛАПОВОМУ ПРОСТОРІ.....	55

УДК:631.171.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ ГИЧКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

С.Г. Тарасенко, ст. гр. ПМ-13МБ,
Ю.В. Мачок, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Цукрові буряки є основним джерелом отримання цукру в Україні, через що аграрії приділяють значну увагу вдосконаленню технологій їх вирощування. Впровадження у виробництво сучасних сортів та гібридів дозволило значно підвищити урожайність даної культури.

Але агрономічна сторона питання не завжди вирішує в повній мірі важливість поставленої проблеми. Перед буряководами гостро стоїть питання своєчасно і без втрат зібрати вирощений урожай. Даний процес залежить не лише від ґрунтово-кліматичних умов, а й від технічного забезпечення. Звичайно, використавши однофазний спосіб можна максимально скоротити строки збирання. Але для цього в господарствах потрібно мати бурякозбиральні комбайни. Це дуже матеріаломісткі, енергонасичені, вартісні самохідні машини, які не лише вимагають значних затрат на паливо-мастильні матеріали, технічне обслуговування, а й переушільнюють ґрунт, погіршуючи його фізико-механічні та технологічні властивості. Крім того потужна енергетична установка комбайна задіяна лише декілька тижнів протягом року, що негативно впливає на енергонасиченість та енергоозброєність господарств. Таким чином, заслуговує на увагу можливість використання двофазного збирання цукрових буряків комплексом машин, який би забезпечив максимальну енергоощадність процесу без погіршення якості роботи та негативного впливу на ґрунт.

У нашій країні серійно випускають для двофазного способу збирання причіпні гичкозбиральні БМ-6Б, МБП-6, МГУ-6, МБК-2,7, МГР-6, МГШ-6, МГМ-6 розробки ННЦ ІМЕСГ та ІЦБ УААН, які виготовляються на ВАТ «Борекс», а також самохідні коренезбиральні комбайни КС-6Б, КС-6В, КБ-6, РКМ-6 (01-06), МКК-6 (02-07); причіпні чотири- та шестирядні машини МКП-4, МКП-6, розробки та виробництва на ВАТ «Тернопільський комбайновий завод», АЗК-6 виробництва ВАТ «Уманьферммаш».

На особливу увагу заслуговує гичкозбиральна машина МГ-6 (рис. 1) виробництва ВАТ «Уманьферммаш», яка входить до бурякозбирального комплексу разом з копачем коренеплодів АЗК-6.



Рисунок 1 – Гичкозбиральна машина МГ-6

Це напівпричіпна машина, яка агрегується з орно-просапними тракторами класу 14 або 20 кН.

Вона забезпечує не лише якісне зрізування гички, а й подрібнення рослинних решток у міжряддях. Подрібнена маса виноситься за межі ширини захвата машини і може використовуватись як для згодовування тваринам так і на зелене добриво. Низька питома енергоємність процесу зрізування гички в порівнянні з іншими машинами робить її достатньо конкурентоздатною. Але конструкція машини має деякі недоліки, які стосуються в основному питанням надійності робочих органів та окремих вузлів. Насамперед це механізм приводу, ножі (молотки) та вивантажувальний шнек.

Метою даної роботи є вдосконалення та оптимізація технологічного процесу збирання гички цукрових буряків за рахунок внесення змін в технологічну карту вирощування шляхом впровадження у виробництво нового гичкозбирального агрегату з машиною МГ-6 та вдосконалення конструкції вузлів і робочих органів останньої.

Удосконалення системи захисту елементів механізму приводу від механічних пошкоджень, покращення конструкції ножів та вивантажувального шнека подрібненої маси дасть змогу підвищити техніко-економічний рівень як гичкозбиральної машини МГ-6 так і всієї технології вирощування цукрових буряків в цілому.

Список літератури

1. Борис М.М. Обґрунтування конструктивної схеми машини для відокремлення гички цукрових буряків [Електронний ресурс] / М.М. Борис. – Режим доступу: <http://techjournal.vsau.org/files/pdfa/403.pdf>
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку [Текст] /Д.Г. Войтюк, С.С. Яцун, М.Я. Довжик. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. – 543 с.

УДК:631.356

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БУРЯКОЗБИРАЛЬНОГО АГРЕГАТУ

Ю.С. Терпак, *ст. гр. МБ-13М,*
Ю.В. Мачок, *доц., канд. техн. наук*
 Кіровоградський національний технічний університет

Цукрові буряки є однією з основних культур сільськогосподарського виробництва. Вони займають значну площу посівного клину держави. Поряд з великим внутрішнім споживанням Україна стала значним експортером цукру в світі.

Ці досягнення стали можливими завдяки впровадженню у виробництво сучасних сортів і гібридів цукрових буряків закордонної і вітчизняної селекції та інтенсивних технологій їх вирощування, які мають під собою наукове підґрунтя. Урожайність коренеплодів 400 ц/га і більше стає для значної кількості господарств нормою.

Але гострим є питання зібрати без втрат вирощений урожай. Відомо, що збирання цукрових буряків можна здійснювати в одну або дві фази.

В Україні для двофазного способу збирання використовують причіпні гичкозбиральні машини БМ-6Б, МБП-6 та її модифікації (МГУ-6, МБК-2,7), МГР-6 (роторна), МГШ-6 (шнекова), універсальну — МГМ-6 виготовлення — ВАТ “Борекс”, також самохідні коренезбиральні — КС-6Б, КС-6В, КБ-6, РКМ-6 (01-06), МКК-6 (02-07). На українських полях можна бачити також продуктивні зарубіжні бурякозбиральні комбайни «Холмер», «Берват», Franz Kleine, «Палесся», Garford, Stoll, Matrot, Grimme, Rooster, Tim, Mazzotti, Moreau, Bargam, Riecam, Gilles, Herriau, Vredo та інші.

Це високопотужні самохідні машини, використання яких в певній мірі знижує рентабельність вирощування цукрових буряків. Дане твердження можна пояснити значними витратами паливо-мастильних матеріалів та неефективним використання їх енергетичних установок, які працюють декілька тижнів на рік.

В господарствах знайшли використання сучасні бурякозбиральні комбайни вітчизняного виробництва. Це причіпні чотири- та шестирядні машини МКП-4, МКП-6, які розроблено та виготовлено на ВАТ “Тернопільський комбайновий завод”. Вони агрегуються з просапними тракторами ХТЗ-120/121, ХТЗ-161/163. Також для збирання коренеплодів застосовують начіпні агрегати АЗК-6 (рис 1) виробництва ВАТ “Уманьферммаш”, які агрегуються з просапними тракторами Т-70С.



Рисунок 1 – Бурякозбиральний агрегат АЗК-6

На особливу увагу заслуговує бурякозбиральний агрегат АЗК-6. Це досить проста за конструкцією високопродуктивна шестирядна машина, яка високоякісно виконує технологічний процес викопування коренеплодів комплексом пасивних та активних робочих органів.

Поряд з певними перевагами над конкурентами дана машина має ряд конструктивних недоліків, які дещо знижують її техніко-економічні показники. До них можна віднести підвищену металоємність та недостатню надійність механізму приводу, підшипникових вузлів викопуючих дисків тощо.

Метою даної роботи є усунення виявлених недоліків. Обґрунтоване зменшення діаметра пасивних пружинних пальців очисника коренеплодів, удосконалення кріплення лий до рами дозволить зменшити металоємність конструкції, а внесені зміни в підшипниковий вузол викопуючих дисків та механізм приводу підвищать довговічність названих вузлів, що скоротить витрати на обслуговування бурякозбирального агрегату та значно підвищить його техніко-економічний рівень.

Список літератури

1. Свеклоуборочная техника: [каталог]. - [Днепропетровск : КПП ДКЗ, 2004]. - 20с.
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 631.331.54

ВПЛИВ ВТРАТИ ВАКУУМУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИСМОКТУВАННЯ НАСІННЯ КОМІРКАМИ ДОЗУЮЧОГО ЕЛЕМЕНТА

М.О. Свіреня, проф., д-р техн. наук,
Д.І. Петренко, доц., канд. техн. наук,
О.В. Харов, магістрант

Кіровоградський національний технічний університет

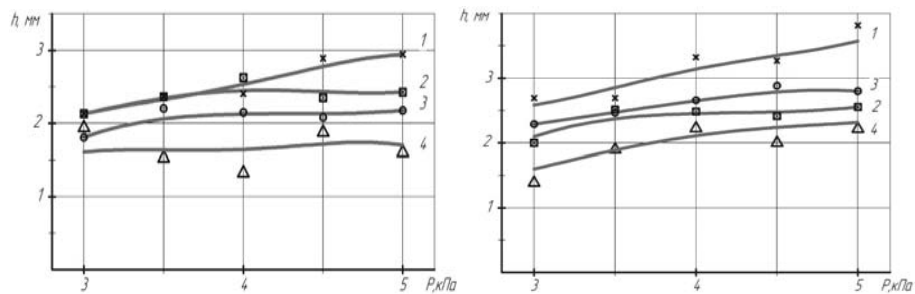
Робота висівного апарату пневмомеханічного типу безпосередньо пов'язана з умовами взаємодії повітряного потоку (вакууму) з насінням. І однією з вимог до конструкції висівних апаратів є забезпечення мінімізації втрат тиску в пневмосистемі.

Втрата вакууму в пневмомеханічному висівному апараті може бути викликана різними причинами, пов'язаними як із зниженням продуктивності вентилятора, так і з втратами в магістралі або зносом ущільнюючих прокладок. Це обумовлює необхідність у вивченні впливу втрати вакууму на присмоктуючу силу, яка створюється отворами дозуючого пристрою.

Дослідження впливу ступеня розрідження у вакуумній камері на присмоктуючу здатність отворів показали загальну закономірність збільшення критичної відстані захоплення насіння зі збільшенням ступеня розрідження. Це природний результат, що підтверджує фізичну суть процесів. Однак для різних отворів і різних культур взаємозв'язок виражається по-різному. Дуже близькі дані отримані для конічної тороїдальної форми отворів (рис. 1, а, б). Для загальних видів отворів дані групуються в інтервалі значень критичних відстаней $h = 1,5...3,2$ мм з незначною перевагою у тороїдальної форми отворів.

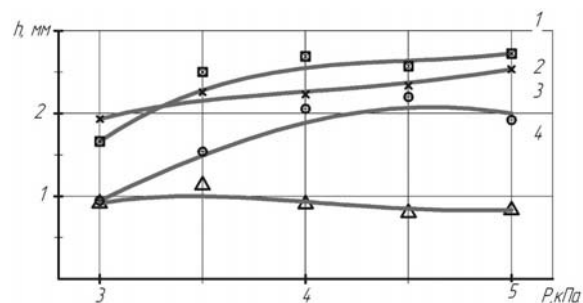
Спостерігається деяка нерівномірність у втраті критичної відстані присмоктування при зниженні вакууму. Так, на ділянці розрідження 3...4 кПа зменшення критичної відстані присмоктування трохи нижче ніж на ділянці 4...5 кПа. Тобто, з підвищенням розрідження спостерігається деяке насичення у збільшенні критичної відстані присмоктування.

Також нелінійність, проте ще більшою мірою, характерна для сферичної комірки (рис. 2) на насінні сої та кукурудзи. Звертає на себе увагу загальне зниження величини критичної відстані присмоктування в порівнянні з іншими видами форм отворів. Це вказує на низьку ефективність роботи даної форми присмоктуючого отвору. З графіків видно, що найгірше присмоктується насіння гороху. Для них спостерігається практично стабільна найменша відстань $h = 0,9$ мм, у той час як насіння буряків починають присмоктуватись цим же отвором, але з відстані в два рази більшої.



а) – для отвору конічної форми; б) – для отвору тороїдальної форми
(1 – буряки; 2 – кукурудза; 3 – соя; 4 – горох)

Рисунок 1 – Залежність критичної відстані захоплення насіння від розрідження у вакуумній камері

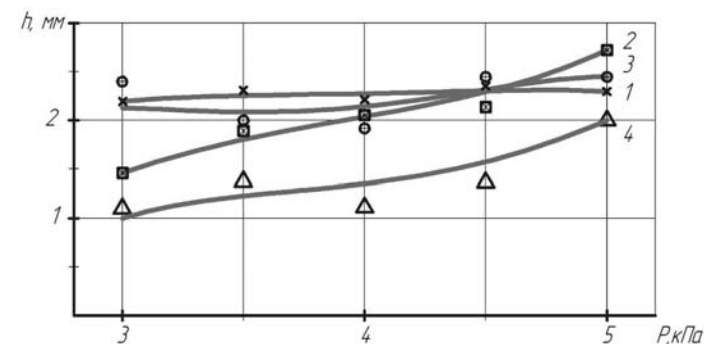


1 – буряки; 2 – кукурудза; 3 – соя; 4 – горох

Рисунок 2 – Залежність критичної відстані захоплення насіння від розрідження у вакуумній камері для сферичної форми отвору

Дещо кращий, ніж у сферичного отвору, присмоктуючий ефект спостерігається для комірки циліндричної форми (рис. 3).

Для даної комірки дотримуються загальні закономірності зміни критичного відстані присмоктування від ступеня розрідження у вакуумній камері. Підтверджується і розташування насіння культур по ефективності їх присмоктування отвором. Проте, порівняно зі сферичною, результат досліджень для циліндричного отвору дещо зміщений в сторону більших значень відстаней h . Це вказує на кращу її працездатність по відділенню насіння.



1 – буряки; 2 – кукурудза; 3 – соя; 4 – горох

Рисунок 3 – Залежність критичної відстані захоплення насіння від розрідження у вакуумній камері для циліндричної форми отвору

Таким чином, узагальнюючи отримані результати досліджень з впливу втрати вакууму на ефективність присмоктування насіння можна помітити, що зниження ступеня розрідження в будь-якому випадку призводить до зменшення присмоктуючої здібності. Причому найбільше це проявляється при менших значеннях розріджень ($P \sim 3$ кПа) і меншою мірою при великих ($P \sim 5$ кПа).

Зниження ступеня розрідження в камері зменшує захоплюючу здатність отворів, а значить і викликає збільшення кількості пропусків при проведенні посіву. Причому цей негативний ефект збільшується по нелінійному закону при розрідженні, менше $P = 3,5$ кПа. З іншого боку, при розрідженні, більших за $P > 4$ кПа залежність між ступенем розрідження і ефективністю присмоктування зменшується про що свідчить практично лінійний характер залежностей на цій ділянці.

УДК 621.3.82

МОДЕРНІЗАЦІЯ ГАЛЬМУВАННЯ САМОХІДНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ГІДРОТРАНСМІСІЄЮ

М.І. Іванов, проф., канд. техн. наук, А.Б. Сапливий, студ.
Вінницький національний аграрний університет

В сучасній сільськогосподарській техніці досить широко використовується об'ємний гідропривод, для привода робочих органів машини, привода ведучих коліс, тощо. Ми розглядаємо саме привод ведучих коліс – гідротрансмісією, так як вона має ряд переваг над іншими типами привода (безступінчатість регулювання і плавність передачі крутного моменту, можливість виключення елементів механічної трансмісії, реверсивність і т.ін.). Але також наявні і певні недоліки, одним з яких є неможливість ефективно гальмувати самохідну машину за допомогою двигуна.

Проблема полягає в тому, що під час переведення трансмісії в режим гальмування, ведучі колеса починають розкручувати гідромотор, який, таким чином, переходить у режим насоса, і починає подавати рідину до гідронасоса. Гідронасос, у свою чергу, переходить у режим гідромотора, починаючи створювати так зване попутне навантаження на дизельний двигун, що є неприпустимим.

В якості об'єкта досліджень прийнято гідропривод ведучих коліс комбайна КСК-100А – ГСТ-90 (рис.1), як найбільш розповсюджений у вітчизняному сільгоспмашинобудуванні та країн СНД.

Для вирішення даної проблеми, потрібно провести дослідження роботи гідротрансмісії в гальмівному режимі. На першому етапі досліджень проводимо моделювання поведінки гідротрансмісії привода ходу самохідної сільськогосподарської машини.

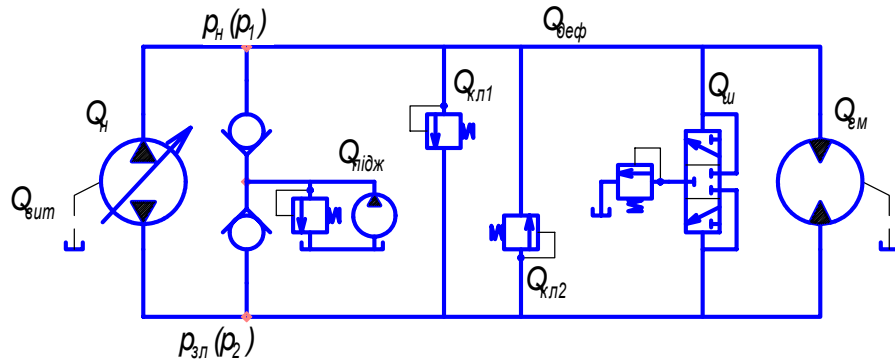


Рисунок 1 – Принципова схема ГСТ-90

Математична модель гідротрансмісії, як і будь-якої гідросистеми, складається з наступних рівнянь:

1. Рівняння нерозривності потоків.
2. Рівняння сил і моментів діючих на робочі органи виконавчих гідродвигунів.
3. Рівняння окремих елементів гідропривода.

Використовуючи принципову схему привода, що показана на рисунку 1, нами запропоновано таку математичну модель:

Рівняння нерозривності потоків:

для гідролінії високого тиску:

$$Q_n + Q_{підж} + Q_{кл2} = Q_{кл1} + Q_{зм} + Q_{ш} + Q_{внт1} + Q_{деф1} + Q_{перет}, \quad (1)$$

де $Q_n, Q_{підж}, Q_{кл2}, Q_{кл1}, Q_{зм}, Q_{ш}, Q_{внт1}, Q_{деф1}, Q_{перет}$ – витрати, відповідно, насоса, підживлювального насоса, запобіжних клапанів 1 і 2, гідромотора, шунтуючого клапана, витоків, деформації порожнини заповненої рідиною, перетоків.

для гідролінії низького тиску:

$$Q_{зм} + Q_{кл1} + Q_{підж} = Q_{внт2} + Q_{ш} + Q_{кл2} + Q_n + Q_{деф2} + Q_{перет}. \quad (2)$$

Рівняння моментів, які діють на вал гідромотора:

$$M_{зм} = M_{ін} + M_{тер} + M_{техн} \quad (3)$$

де $M_{зм}$ – момент, що створюється гідромотором,

$M_{ін}$ – момент інерції рухомих частин приведених до вала гідромотора,

$M_{тер}$ – момент тертя,

$M_{техн}$ – момент від сил опору руху сільгоспмашини.

Рівняння які характеризують роботу окремих елементів гідропривода.

Об'ємна подача насоса:

$$Q_n = q_n \cdot \omega_n, \quad (4)$$

де q_n – характерний об'єм насоса,

ω – кутова швидкість.

Об'ємна подача насоса підживлення:

$$Q_{підж} = \begin{cases} 0 \rightarrow p_n > p_{підж} \\ \mu f_n \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{p_{підж} - p_{зп}}, \end{cases} \quad (5)$$

де μ – коефіцієнт витрати,

f_n – площа вікна запобіжного клапана,

ρ – густина робочої рідини,

$p_n(p_1)$ – тиск у лінії нагнітання,

$p_{зп}(p_2)$ – тиск у лінії зливання,

$p_{підж}$ – тиск, що створюється насосом підживлення.

Витрата рідини через запобіжні клапани:

$$Q_{кл2} = \begin{cases} 0 \rightarrow p_2 < p_{настройки} \\ \mu_{кл} f_{кл2} \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{p_2 - p_1} \rightarrow p_2 > p_{настройки} \end{cases}, \quad (6)$$

$$Q_{кл1} = \begin{cases} 0 \rightarrow p_1 < p_{настройки} \\ \mu_{кл} f_{кл1} \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{p_1 - p_2} \rightarrow p_1 > p_{настройки} \end{cases}, \quad (7)$$

де $p_{настройки}$ – тиск, на який налаштований запобіжний клапан.

Витрата рідини через шунтуючий клапан:

$$Q_{ш} = \begin{cases} 0 \rightarrow p_1 > p_2 \\ \mu_{ш} f_{ш} \sqrt{\frac{2}{\rho}} \sqrt{p_1 - p_2} \rightarrow p_1 < p_2 \end{cases}. \quad (8)$$

Витрата рідини, яка споживається гідромотором:

$$Q_{гм} = q_{гм} \cdot \omega_{гм}, \quad (9)$$

де $q_{гм}$ – характерний об'єм гідромотора,

$\omega_{гм}$ – кутова швидкість гідромотора.

Витрата витоків рідини в гідролініях гідротрансмісії:

$$Q_{внт1} = \sigma_1 \cdot p_1, \quad (10)$$

$$Q_{\text{внт}2} = \sigma_2 \cdot p_2, \quad (11)$$

де $\sigma_{1,2}$ - коефіцієнт витоку.

Витрати перетоків рідини між порожнинами високого та низького тиску:

$$Q_{\text{пер}1,2} = \sigma_{1,2} (p_1 - p_2), \quad (12)$$

$$Q_{\text{пер}2,1} = \sigma_{2,1} (p_2 - p_1). \quad (13)$$

Витрати рідини пов'язані з деформацією порожнин гідросистеми:

$$Q_{\text{деф}1} = KW_1 \cdot \frac{dp_1}{dt}, \quad (14)$$

$$Q_{\text{деф}2} = KW_2 \cdot \frac{dp_2}{dt}, \quad (15)$$

де K – коефіцієнт податливості порожнин гідросистеми,
 W – об'єм порожнин.

Момент, який розвиває гідромотор:

$$M_{\text{гм}} = q_{\text{зм}} (p_1 - p_2). \quad (16)$$

Момент інерції на валу гідромотора:

$$M_{\text{ін}} = I_i \cdot \frac{d^2 \varphi}{dt^2}, \quad (17)$$

де φ – кут повороту.

Момент від сил в'язкого тертя:

$$M_{\text{тер}} = \beta \cdot \frac{d\varphi}{dt}. \quad (18)$$

Технологічне навантаження залежить від багатьох факторів, але в першому наближенні приймемо $M_{\text{мех}} = \text{const.}$

Подальшим напрямом роботи є отримання характеристик гідротрансмісії в режимі гальмування та розробка заходів по поліпшенню її характеристик.

Список літератури

1. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / [О.М. Погорілець, М.С. Волянський та ін.]; за ред. О.М. Погорільця. – К.: Вища освіта, 2004. – 368 с.
2. Гликман Б.Ф. Математические модели пневмогидравлических систем. – М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.лит., 1986. – 368с.

УДК 631.361

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕНТИЛЯТОРА І ПНЕВМОСЕПАРАТОРА

С.А. Біда, *ст. гр. ПМ-13М,*

О.М. Васильковський, *доц., канд. техн. наук*
 Кіровоградський національний технічний університет

Успішне вирішення задачі очищення і переробки зерна потребує нарощування виробничих потужностей для післязбирального обробітку зерна, який є одним із трудомістких процесів в його виробництві.

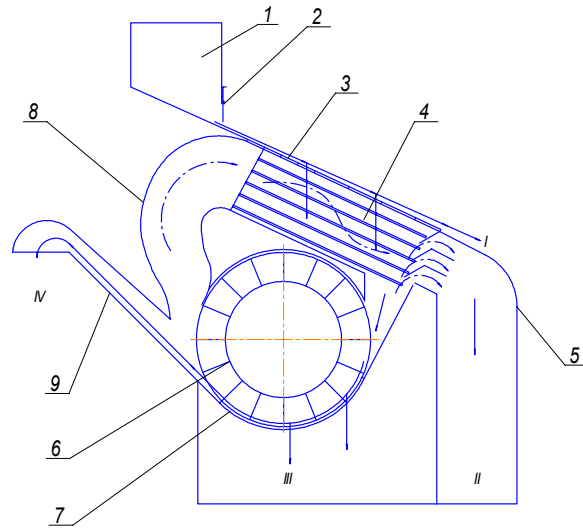
Інтенсивне надходження свіжозібраного зернового вороху на підприємства післязбирального обробітку викликає необхідність його швидкого очищення від смітних домішок, які утруднюють наступні операції сушіння, тимчасового зберігання і очищення. Зерноочисні машини для попереднього очищення повинні мати таку продуктивність, яка б перевищувала продуктивність наступних машин і обладнання потокової лінії, виділяти максимальну кількість смітних домішок, забезпечувати мінімальні втрати зерна при низьких показниках енерго- і матеріало споживання.

Машини, які використовуються в даний час, не забезпечують вирішення даної проблеми. Тому вдосконалення процесу сепарації в напрямку підвищення питомої продуктивності та зменшення питомих енерговитрат при післязбиральному очищенні зерна є актуальною і важливою задачею, вирішення якої дозволить підвищити ефективність зерноочисних і сортувальних машин.

Будова і технологічний процес зерноочисної машини

Вдосконалена машина (рис. 1) складається з бункера 1, дозатора 2, пруткового колосового решета 3, блоку пруткових решіт (блока затримки) 4, напрямників 5, 8, 9, ротора 6 та дуговидного пруткового решета 7.

Збільшення часу перебування вороху в повітряному каналі досягається за допомогою встановлення блоку затримки, який складається з кількох пруткових решіт, які розташовуються у вертикальній площині з симетричним зміщенням.



1 – бункера, 2 – дозатор, 3 – пруткове колосове решето, 4 – блок затримки, 5, 8, 9 – напрямники, 6 – ротор, 7 – підсівне решето

Рисунок 1 – Функціональна схема модернізованої машини

Технологічний процес роботи наступний: зерно з бункера поступає в пневмотранспортер і прямує до вентилятора де проходить первинну очистку і в осадовій камері просіюється через решето, а потім потрапляє на колосове решето, просіявшись крізь яке, піддається дії повітря у блоці затримки. Очищене зерно і легкі домішки виділяються у відповідні приймальники.

Проходження крізь блок затримки характеризується рухом зерна з відскоком у полі дії активного повітряного потоку, що дає змогу збільшити час перебування матеріалу в аспіраційному каналі, а значить підвищити якість його очищення.

Обґрунтування параметрів вентилятора і пневмотранспортера

Для більш ефективної подачі і очищення зерна, ми вирішили використати вентилятор і пневмотранспортер. Але перш ніж використати пневматичну установку необхідно визначити витрати повітря і втрати повного тиску в системі. Це також дозволить нам підібрати необхідний вентилятор. По знайденим витратам повітря було побудовано графік залежності витраченого повітря до продуктивності і ця залежність є прямолінійною. А побудований графік залежності тиску від швидкості по втратах тиску в системі показав параболічну залежність і цим самим можна сказати, що зі збільшенням аеродинамічної сили тиску повітряного потоку будуть зростати втрати тиску, а також при збільшенні завантаження одиниці площі перерізу труби будуть зростати втрати тиску. Визначивши, витрати повітря і втрати тиску в системі, ми обрали вентилятор серії ЦАГИ №3 (ГОСТ 659 – 41), конструктивні параметри якого наведені на плакаті.

УДК 631.363.2

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА НА ПРУТКОВИХ РЕШЕТАХ

А.О. Лукянченко, ст. гр. ПМ-13М,

П.Г. Лузан, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Для збільшення виробництва зерна необхідно нарощувати виробничі потужності на його післязбиральний обробіток. Вдосконалення процесу сепарації в напрямку підвищення питомої продуктивності та зменшення енерговитрат є актуальною і важливою задачею, вирішення якої дозволить покращити ефективність зерноочисних машин.

Один із шляхів вирішення проблеми пов'язаний з використанням для сепарації інерційних силових полів [1, 2, 3], які дозволяють інтенсифікувати просіюваність оброблюваного матеріалу за рахунок використання відцентрових сил. Створені до цього часу відцентрові сепаратори хоч і дозволили збільшити питому продуктивність зерноочисних машин, однак суттєвого зниження матеріало- і енергоспоживання не забезпечили. Застосування відцентрових сил для сепарації зерна в більшості випадків призводить до ускладнення конструкції приводу робочих органів, травмування зерна та інших негативних наслідків [4].

На наш погляд, найбільш простим та досконалим за конструкцією є криволінійне пруткове решето з отворами, що розширюються в напрямку руху оброблюваного матеріалу [5], обґрунтування параметрів якого дозволить широко використовувати його в конструкціях зерноочисних машин.

Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування процесу сепарації зерна на пруткових решетах з отворами, що розширюються в напрямку руху оброблюваного матеріалу.

Для складання математичної моделі процесу сепарації розглянемо рух часток по ділянці решета із двох прутків, параметрами якого є R , b_0 , b_k , α , T – відповідно радіус решета; початкова і кінцева ширина клиноподібних щілин; кут, який визначає розхил прутків у поперечному перерізі; крок розташування прутків (рис. 1). Прийmemo, що частки зерна мають кулеподібну форму, рухаються по поверхні решета без відривання з постійною швидкістю, переміщуються пошарово, а у випадку проходження часток із нижнього шару крізь клиноподібні отвори їх місця послідовно заповнюються частками із верхніх шарів.

Розглянемо ділянку решета, яка включає один клиноподібний отвір шириною T , по якій рухається зерно шаром висотою

$$H = \frac{q_b}{\gamma \omega R}, \quad (1)$$

де q_b – питома навантаження на одиницю ширини поверхні решета; γ – об'ємна маса зерна; ω – кутова швидкість руху частки; R – радіус решета.

Припустимо, що зерно складається із частинок однакового діаметра - d_e . Для визначення ймовірності виділення часток в даному випадку прийmemo, що початкове положення знаходження центра маси будь-якого із них в будь-якій точці ділянки решета шириною $T(s)$ рівномірне. Процес виділення через решето часток із i -того елементарного шару ($i=1,2,3...n$ - номер шару від поверхні решета; $n=H/d_e$ - загальне число

елементарних шарів часток діаметром d_e на поверхні решета) можна розглядати як складний випадок, що включає три залежних прості: перший – центр маси частки виявиться над площиною клиноподібної щілини; другий – може пройти через клиноподібну щілину; третій – клиноподібна щілина вільна від непросіяних крізь нього часток з нижніх елементарних шарів.

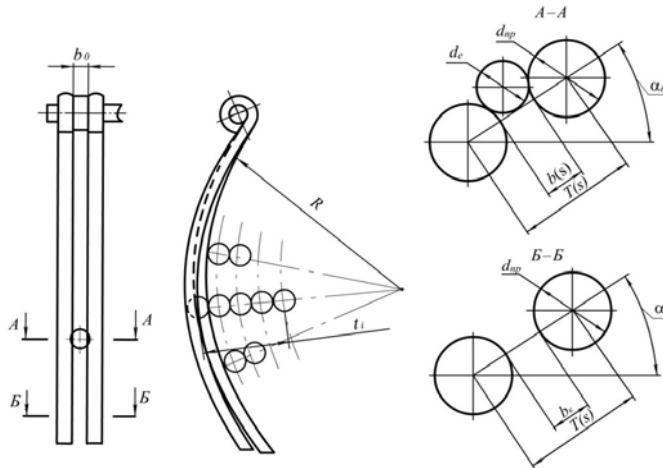


Рисунок 1 – Схема до обґрунтування математичної моделі процесу сепарації

Значення ймовірності появи першого випадку залежить від геометричних параметрів решета і визначається за формулою

$$P_1^i = \frac{b(s)_i}{T(s)_i}, \quad (2)$$

де $b(s)_i$ – розрахункова ширина клиноподібної щілини для i -того елементарного шару, яка є функцією її довжини S , тобто $b(s)_i = b_0 + \frac{2(b_k - b_0)S_i}{\pi R}$; $T(s)$ – крок між прутками, $T(s) = b(s) + d_{np}$.

Ймовірність появи другого випадку залежить від співвідношення еквівалентного діаметра частки зерна d_e і ширини клиноподібної щілини $b(s)_i$.

$$P_2^i = \frac{b(s)_i - \frac{2}{\pi} d_e}{b(s)_i}. \quad (3)$$

Ймовірність того, що клиноподібна щілина вільна для проходження часток i -того елементарного шару ($i > 1$) визначається множенням ймовірностей проходження крізь щілини часток всіх шарів, які лежать нижче, тобто

$$P_3^i = \prod_{a=1}^{i-1} P_2^a. \quad (4)$$

Ймовірність просіювання часток діаметром d_e із i -того елементарного шару дорівнює добутку ймовірностей трьох випадків $P^i = P_1^i P_2^i P_3^i$.

З урахуванням (1-4) для i -того елементарного шару ($i > 1$), отримаємо

$$P^i = \frac{1}{T} (b(s)_i - \frac{2d_e}{\pi}) \prod_{a=1}^{i-1} \left(\frac{b(s)_a - \frac{2d_e}{\pi}}{b(s)_a} \right) \quad (5)$$

Ступінь розділення оброблюваного матеріалу можна визначити за формулою

$$\varepsilon = 1 - e^{-\mu S}, \quad (6)$$

де μ – коефіцієнт сепарації, який представляє собою відношення ймовірності просіювання до величини переміщення шару зерна до виходу із решета.

$$\mu = \frac{P^i}{\omega R \cdot t_i}. \quad (7)$$

Частки вважаються такими, що пройшли через решето тоді, коли їх центр маси знаходиться нижче площини прутків поверхні решета на відстані, яка перевищує половину їх діаметра. Тоді, виділення часток із першого елементарного шару в клиноподібну щілину завершується через деякий час t після того як складуться умови виділення. Для визначення значення t припустимо, що частки, для яких склались умови виділення, проходять крізь клиноподібний отвір решета під дією нормальної складової відцентрової сили $t = \sqrt{2d_e / \omega^2 R}$.

Значення t_i для i -того елементарного шару

$$t_i = \sqrt{2id_e / \omega^2 R}. \quad (8)$$

Отримані формули справедливі для однокомпонентної суміші, яка складається із однакових часток діаметром d_e і при прийнятих допущеннях можуть служити по сукупності наближеною математичною моделлю процесу сепарації зерна, побудованою на елементах теорії ймовірності. Сумісне рішення рівнянь (5-8) дозволяє визначити необхідні параметри пруткового решета при заданому питомому навантаженні і необхідній ефективності сепарації ε .

Недоліком приведеної математичної моделі є те, що вона не враховує розмірну характеристику вихідного матеріалу, що необхідно враховувати в подальших дослідженнях.

Список літератури

1. Авдеев Н.Е. Центробежные сепараторы для зерна / Н.Е. Авдеев. - М.: Колос, 1975. - 152 с.
2. Васильковский М.И. Проблемы совершенствования процессов очистки и сортирования зерна на решетках / М.И. Васильковский, П.Г. Лузан // Повышение технического уровня сельскохозяйственных машин. - К.: УМК ВО, 1991. - С.31-36.
3. Гончаров Е.С. Универсальные виброцентробежные сепараторы / Е.С. Гончаров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 1984. - №1. - С. 15-17.
4. Лузан П.Г. Интенсификация процесса сепарирования зерновых материалов под действием инерционных силовых полей / П.Г. Лузан, А.М. Васильковский, Ю.В. Мачок // Проблемы конструирования та експлуатації сільськогосподарської техніки. - Кіровоград: КІСМ, 1997. - С. 72-74.
5. Пат. на корисну модель 23532 Україна, МПК В07В 13/07 Решето / Шмат С.І., Лузан П.Г., Мачок Ю.В. та ін.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т. - №200700920; заявл. 29.01.07; Опубл. 25.05.07. Бюл. №7.-2 с.

УДК 631.3.635

ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ НАСІННЯ ГАРБУЗА

К.М. Думенко, доц., д-р техн. наук
Д.С. Нагерняк, інженер
 Миколаївський національний аграрний університет

На сьогоднішній день на території України, з усіх галузей агропромислового комплексу насінництво овоче-баштанних культур залишається найменш механізованим. У господарствах півдня України, які потребують насіння гарбузових, на виробництво 1 кг насіння в середньому витрачається 10...12 людино-годин. Рівень механізації залишається низьким через відсутність спеціальної техніки в трудомістких процесах виділення і дробки насіння.

Оскільки, на сьогодні вирощування гарбуза відповідно спрямовано не тільки на господарські цілі, а й на використання його в медицині, відповідно змінюються вимоги до виділення насіння і його подальшої дробки.

Головною відмінністю одержання насіння гарбуза для медичних цілей є умови:

- виділення насіння окремого сорту;
- невід'ємність процесу виділення, промивання, сушіння та фасування насіння для збереження максимальної кількості природних корисних речовин.

Проблемами механізації процесів отримання насіння плодовоовочевих культур займалися провідні вчені: І.Ф. Анісімов, О.В. Гольдшмідт тощо. Більшість обладнання, яке залишилось у спеціалізованих господарствах Півдня України на теперішній час є морально та фізично застарілим. У результаті чого більшість отриманого насіння не відповідає агротехнічним вимогам, в зв'язку з тим, що з'являється велика кількість часток рівноважних за розмірами з насінням.

Для вирішення поставленої задачі на основі результатів теоретичних досліджень проблемною науково-дослідницькою лабораторією конструювання енергоефективної сільськогосподарської техніки і технологій інженерно-енергетичного факультету Миколаївського НАУ створено нову лінію для виділення насіння гарбуза. Метою даної лінії є подрібнення насінника гарбуза та виділення насіння.

Для повного вирішення задачі в технологічній лінії встановлено допоміжні агрегати: транспортер та сепаратор насіння.

На рис. 1 наведено конструктивну схему лінії для виділення насіння гарбуза з використанням машини транспортерного типу.

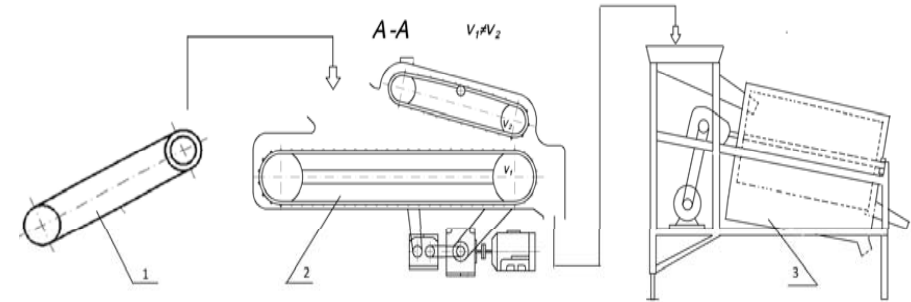


Рисунок 1 – Конструктивна схема лінії для виділення насіння з використанням машини транспортерного типу

Процес виділення насіння в запропонованій лінії відбувається наступним чином.

Стиглі насінники гарбуза подаються транспортером 1 до машини транспортерного типу 2. Завдяки шліцам на поверхні ведучого транспортеру плоди, рухаючись до вивантажувальної горловини потрапляють в зону подрібнення, де за рахунок відносного зміщення в зазорі між шліцами подрібнювального транспортеру та шліцами ведучого транспортеру відбувається подрібнення насінневих плодів. У подальшому подрібнена маса потрапляє до вивантажувальної горловини і подається на подальшу дробку до роторного сепаратору 3.

Висновок. Застосування запропонованої лінії дозволяє зменшити витрати робочого часу при виділенні насіння з насінників гарбуза та якісно відділяти насінневий матеріал від кірки плоду. В наслідок чого можна отримувати насіння гарбуза, яке відповідає сучасним агротехнічним вимогам механізованим шляхом, що раніше не було можливо.

УДК 631.3.635

ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАСІННЯ БАКЛАЖАНІВ

К.М. Думенко, доц., д-р техн. наук
К.С. Шевченко, асистент
 Миколаївський національний аграрний університет

Виробництво насіння овоче-баштанних культур Півдня України на початку 90-х років минулого століття майже повністю зникло як галузь. Тому проблема отримання насіння овочевих культур механізованим шляхом є одним із важливих питань, що існує в галузі переробки сільськогосподарської продукції. Проблема виділення насіння баклажанів навіть до теперішнього моменту потребує вирішення. Про це говорить відсутність на ринку України насінного матеріалу вітчизняного виробництва у достатній кількості від потреби.

Більшість обладнання, яке залишилося у спеціалізованих господарствах Півдня України на теперішній час є морально та фізично застарілим. Крім того в ряді створених раніше машин немає таких, що були б призначені для отримання насіння баклажанів. Запозичені машини, які використовуються для виробництва насіння інших овочевих культур (кавунів, огірків, дині) не дозволяють якісно виділяти це насіння, адже насінник баклажана має специфічні біологічні особливості побудови плоду і потребує індивідуального підходу. В складі таких машин як правило є подрібнювач плодів, сепаратор, машина для відмивання насіння та сушильний агрегат. Перелік таких складових передбачає повне подрібнення плоду, в результаті чого більшість отриманого насіння перцю не відповідає агротехнічним вимогам, в зв'язку з тим що з'являється велика кількість частинок рівновеликих за розміром з насінням. Крім того дані машини при виробництві баклажанів мають високий рівень виробничих затрат, таких як електрична енергія та людська праця.

Підсумувавши вище наведене можна зробити висновок про необхідність поновлення досліджень в напрямку механізації процесу отримання насіння овоче-баштанних культур, проведення теоретичного і експериментального обґрунтування процесу, розробки конструкції машини із відповідною формою робочої камери і принципом дії робочих органів, оскільки за своєю будовою плід баклажана принципово відрізняється від інших овочів родини пасльонових (перець, томат). Де головною метою є зниження собівартості насіннєвого матеріалу та економія енергетичних затрат.

Для переробки насінників баклажанів обов'язковим етапом є стадія мацерування, адже в процесі мацерування розмірно-масові показники насінників баклажанів зменшилися в два рази завдяки виділенню сокової частини з плоду. Завдяки чому значно полегшується процес перетирання насінників в машині.

Проблемною науково-дослідною лабораторією конструювання енерго-ефективної сільськогосподарської техніки і технологій Миколаївського НАУ створено нову машину для забезпечення механізованої технології отримання насіння баклажанів – подрібнювач овочевих плодів. Машина має планетарний тип робочих органів, які перетирають мацеровані насінники баклажанів та промивають їх водою. Наявність цієї води дозволить вимивати насіння з насінників та значно зменшує налипання перетертої маси до барабану машини і до її робочих органів. На дану конструкцію отримано патент України на винахід.

Висновок. Використання такої машини дозволяє забезпечити відокремлення та сепарацію насіння від протертої маси, знижує травмування насіння і дозволяє переробляти плоди.

УДК 631.316

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧОЇ СЕКЦІЇ ПРОСАПНОГО КУЛЬТИВАТОРА

Д.В. Губа, *ст. гр. МС-13МС*, В.М. Сало, *проф., д-р техн. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

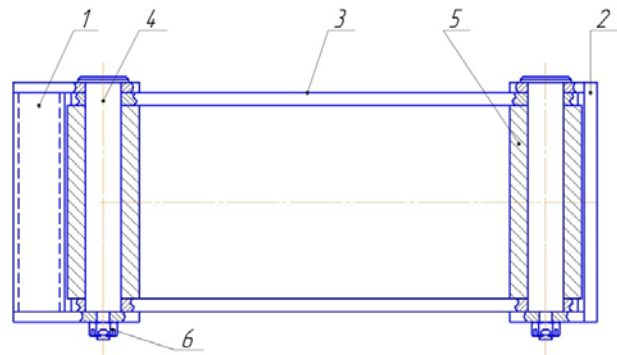
В останні роки Україна впевнено зайняла місце серед провідних експортерів продукції рослинництва. Підставою для цього здебільшого стало застосування сучасних технологій, сортів і гібридів, технічного забезпечення. Наразі стоїть необхідність вирішення паралельної задачі – збільшення валового збору екологічної продукції – поширення біологічного землеробства. В даному випадку особлива увага повинна приділятися біологічним та механічним способам захисту культурних рослин від бур'янів, шкідників і хвороб. В зв'язку з цим удосконалення конструкції машин для догляду за посівами є цілком актуальною науково-господарською задачею.

На даний час в системі біологічного землеробства основною машиною для боротьби з бур'янами на посівах просапних культур без застосування хімічних засобів залишається просапний культиватор [1,2]. В Україні найбільш поширеними представниками даної групи машин є культиватори марки КРНВ-5,6. На перший погляд вони мають досить просту будову – рама на основі квадратної труби 140 x 140 мм, яка спирається на два пневматичних колеса, посередині якої закріплено начіпний пристрій. Основними робочими вузлами є секції. Саме до надійності даних вузлів і якості виконання ним технологічного процесу є багато нарікань з боку працівників аграрного сектору. А саме, в серійних машинах секції з'єднуються з рамою за допомогою паралелограмної навіски, яка, в свою чергу, формується верхньою і двома нижніми повідками з'єднаними з кронштейнами рами і бруса робочих органів за допомогою чотирьох вісей. Головний недолік даної конструкції полягає в тому, що посадкові поверхні в зонах з'єднання вісей з повідками мають досить малу площу контакту і при інтенсивних навантаженнях в умовах агресивного середовища швидко стираються. Зазори, які утворюються в з'єднаннях призводять до значних горизонтальних переміщень гряді секції з робочими органами. За таких умов, спочатку стає неможливим забезпечення величин заданих захисних зон при міжрядному обробітку культур, а згодом стає неможливим і виконання технологічного процесу в цілому.

Було запропоновано багато шляхів вирішення даної задачі. В місцях з'єднання встановлювали капронові чи металокерамічні втулки, які на певний час продовжували термін служби секції, але все рівно не наближали термін їх експлуатації до заявленого терміну експлуатації всього культиватора. Наступним кроком було встановлення закритих шарикових підшипників. Надійність ще частково підвищувалася, але зростала вартість секції і суттєво ускладнювалася конструкція елементів навіски та її виготовлення.

З метою усунення даних недоліків пропонується нижні повідки 3 в місцях отворів через які проходять вісі 4 зварювати попарно за допомогою трубок 5, внутрішній діаметр яких спів розмірний з діаметром вісі. В даному випадку ланка з нижніх повідків буде представляти собою жорсткий прямокутник (рис.1).

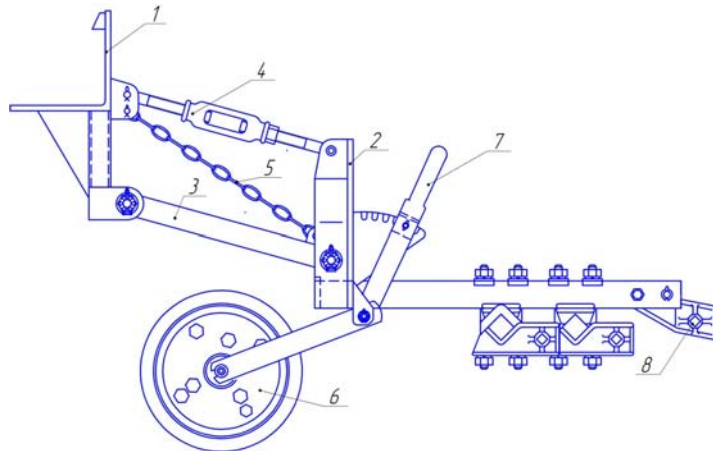
Передні і задні посадкові місця ланки нижніх повідків встановлюють між вухами кронштейнів рами 1 і гряді робочих органів 2. Вісь, за допомогою якої закріплюється прямокутник з повідків проходить через трубу, яка з'єднує повідки і конструктивно виконана таким чином, що відносно вух кронштейнів вона не повертається, а отже місця їх з'єднання не стираються.



1 – кронштейн рами; 2 – кронштейн гряділя робочих органів; 3 – повідок;
4 – вісь; 5 – трубка; 6 – корончаста гайка

Рисунок 1 – Ланка нижніх повідків у вигляді жорсткого прямокутника

Переміщення – повертання в вертикальній площині гряділя з робочими органами відбувається по всій площі контакту внутрішньої поверхні трубок з поверхнею вісі, де також передбачено їх змащення. При такій конструкції навішування секції на раму культиватора забезпечується її тривала і надійна робота (рис.2).



1 – кронштейн рами; 2 – кронштейн гряділя робочих органів; 3 – повідки; 4 – верхня тяга;
5 – обмежувальний ланцюг; 6 – колесо; 7 ричаг; 8 тримачі робочих органів

Рисунок 2 – Секція з жорсткою ланкою нижніх повідків

Відсутність можливих горизонтальних переміщень секції в процесі роботи дозволяє забезпечувати мінімально можливі з агротехнічної точки зору захисні зони і виконувати міжрядний обробіток посівів без зниження передбачених робочих швидкостей.

Отже запропоноване удосконалення конструкції секції просапного культиватора здатне підвищити ефективність і якість виконання процесів міжрядного обробітку посівів.

Список літератури

1. Сисолін П.В., Сало В.М., В.М. Кропівний. Сільськогосподарські машини/ Теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 1: Машини для рільництва// За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2001. – 382 с.
2. Гапоненко В.С., Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини.– 6-е вид., перероб. і допов.– К.: Урожай, 1992. – 448 с.

УДК 631.331

ЗЕРНОТУКОВИЙ ДОЗАТОР

А.В. Щеглов, доц., канд. техн. наук, М.П. Петрів, студ.
Луганський національний аграрний університет

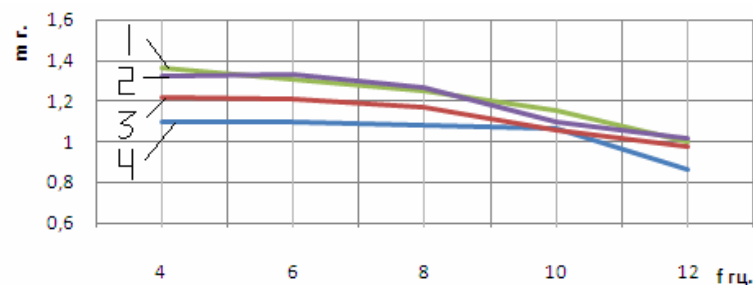
Введение. Развитие технических средств посева направлено на дальнейшее повышение производительности, универсальности и эксплуатационной надёжности, качества высева, снижения энергоёмкости процесса и травмирования семян [1].

Актуальность проблемы снижения энергозатрат на технологические процессы, выполняемые, в том числе и посевными машинами, обуславливается значительными ценами на энергоносители. Исполнение посевной машины и эффективность процесса посева зависят от конструкции её рабочих органов и в первую очередь от устройства дозирования и его привода. Наиболее перспективным направлением в повышении эффективности процесса дозирования представляется развитие дискретных высевочных систем на базе элементов струйной техники [2].

Основная часть. Высевочные системы, в состав которых входят дозаторы (высевочные аппараты) со струйной системой управления и синхронизации высева, выгодно отличаются от остальных.

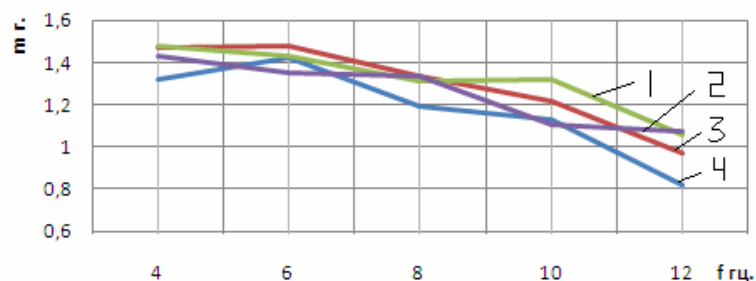
Испытания пневмомеханического дозатора проводились с помощью экспериментальной установки в ЛНАУ в лаборатории кафедры с.х. машин. Во время эксперимента использовались лабораторные установки. Генератор импульсов Г5-53, частотомер Ф5041, осциллограф С1-54, электронные весы ВЛКТ-500М, секундомер. Проводились исследования с изменением частоты импульсов от 4 до 12 Гц. и рабочим давлением от 5,5 до 8 кПа. Время работы на каждой частоте и рабочем давлении составляет, не менее 10 сек.

Исследования проведены с тремя материалами: пшеница, рожь и удобрения «Экочудо». Данные полученные с испытуемого образца пневмомеханического высевочного аппарата были обработаны. Результаты показаны на рис. 1-3.



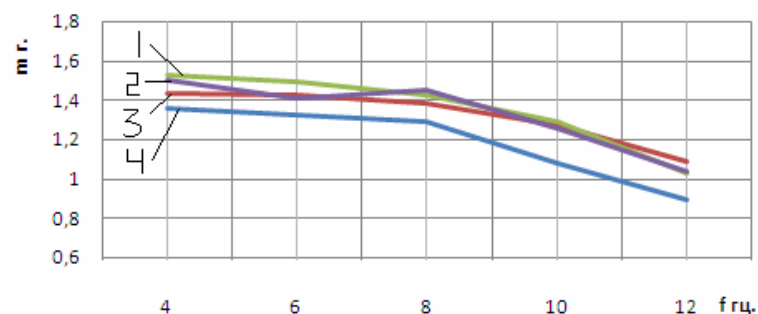
1-0,55кПа; 2-0,6кПа; 3-0,7кПа; 4-0,8кПа

Рисунок 1 – Графическая зависимость массы порции от частоты дозирования семян пшеницы



1-0,55кПа; 2-0,6кПа; 3-0,7кПа; 4-0,8кПа

Рисунок 2 – Графическая зависимость массы порции от частоты дозирования гранул "Экочудо"



1-0,55кПа; 2-0,6кПа; 3-0,7кПа; 4-0,8кПа

Рисунок 1 – Графическая зависимость массы порции от частоты дозирования семян пшеницы

Вывод. С графиков мы видим, что при повышении частоты масса порции уменьшается, это обусловлено уменьшением времени заполнения рабочего объема порции. Оптимальное давление для работы дозатора составляет 6 и 7 кПа. Если давление слабое, маятник перемещается плавно, и сбрасывает с рабочего объема не весь материал. Если сильное, то повышается резкость и вместе с ним инерционность маятника.

Список литературы

1. Погорелый Л. В. Повышение эксплуатационно-технологической эффективности сельскохозяйственной техники / Погорелый Л. В. – К.: Техніка, 1990. – 176 с.
2. Щеглов А.В., Панков А.А. Совершенствование пневматических высевочных аппаратов // Наук. вісник Луганського НАУ / Технічні науки. – Луганськ: ЛНАУ, 2011. - № 30. – С. 338-341.

УДК 631.33.024:631.331.5

ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ СОШНИКІВ ДЛЯ ПРЯМОЇ СІВБИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О.Р. Лузан, інженер, О.В. Лапін, студ.
Кіровоградський національний технічний університет

Енергетичні показники роботи сіялок є основними при вирішенні задач підвищення якості виконання технологічного процесу, зменшення їх металоємності та енергетичних витрат.

Для визначення тягового опору та порівняльної енергетичної оцінки експериментального сошника [1] з найбільш поширеними був використаний пристрій реєстрації тягового зусилля розроблений на кафедрі КНТУ (рис. 1), який під час проведення досліджень в ґрунтовому каналі прикріплювався до навіски візка [2]. Пристрій складається із корпусу-напрячника 1 через який, спираючись на підшипникові вузли 2, проходить гряділь 3, до якого прикріплюється посівна секція 4. Переміщення гряділя в корпусі обмежується пружиною 5 і упором 6. Для візуального спостереження за переміщенням гряділя в горизонтальній площині встановлена стрілка 7, а до корпусу-напрячника прикріплена проградуйована у відповідність з жорсткістю пружини планка із шкалою 8. Для кріплення камери фотофіксації встановлена регульована штанга 9.

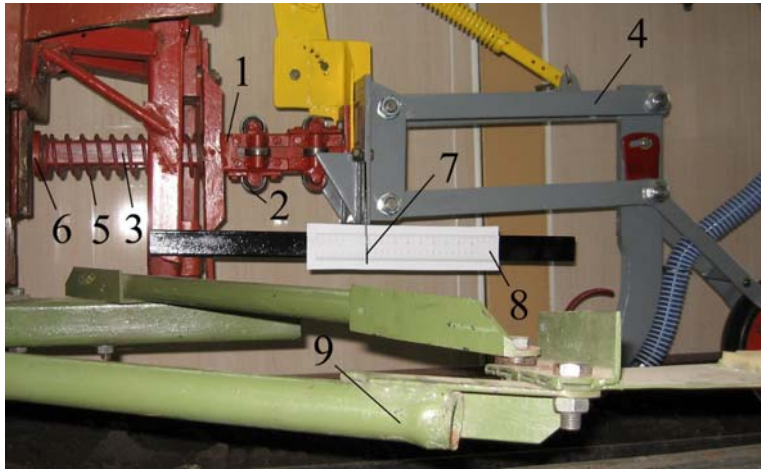


Рисунок 1 – Пристрій для реєстрації тягового зусилля посівної секції

Для порівняльної оцінки запропонованої конструкції сошника були проведені лабораторні порівняльні випробування з найбільш поширеними конструкціями сошників: дводисковим і анкерним. Апроксимація даних поліномом другого ступеню залежності тягового опору від глибини сівби (рис. 2) дозволила отримати наступні рівняння для сошників:

$$\text{– експериментального} \quad R_E = -118,35 + 12,96 \cdot h_c - 0,07 \cdot h_c^2; \quad (1)$$

$$\text{– анкерного} \quad R_A = -61,8 + 11,48 \cdot h_c - 0,05 \cdot h_c^2; \quad (2)$$

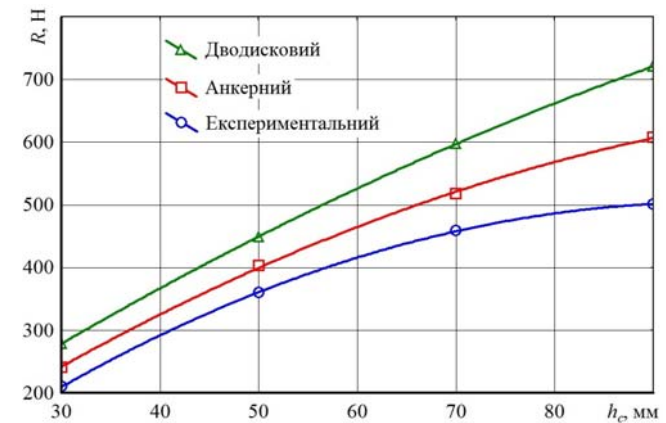
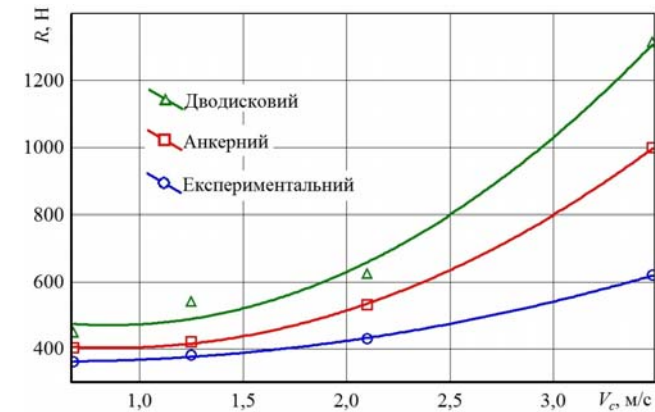
$$\text{– дводискового} \quad R_D = -21,8 + 10,9 \cdot h_c - 0,03 \cdot h_c^2. \quad (3)$$

Апроксимація даних поліномом другого ступеню залежності тягового опору від швидкості руху (рис. 3) дозволила отримати наступні рівняння для сошників:

$$\text{– експериментального} \quad R_E = 371,8 - 35 \cdot V_c + 30,5 \cdot V_c^2; \quad (4)$$

$$\text{– анкерного} \quad R_A = 467,4 - 149,9 \cdot V_c + 86,8 \cdot V_c^2; \quad (5)$$

$$\text{– дводискового} \quad R_D = 558,9 - 207,5 \cdot V_c + 121,5 \cdot V_c^2. \quad (6)$$

Рисунок 2 – Залежність зміни тягового опору сошників R від глибини сівби при швидкості руху $V=0,68$ м/сРисунок 3 – Залежність зміни тягового опору сошників від швидкості руху при глибині сівби $h_c=50$ мм

Експериментальні сошники порівняно з серійними за показниками тягового опору залежно від глибини сівби та швидкісного режиму мають переваги, відповідно з анкерними на - 14% і дводисковими на - 22%.

Список літератури

1. Пат. 63438 Україна, МПК А01С 7/20 (2006.01) Посівна секція сіялки прямого посіву / Сало В.М., Лузан П.Г., Шмат С.І., Лузан О.Р., Гончаров В.В.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № u2011 02758; заявл. 09.03.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. №19.
2. Пат. 79456 Україна, МПК А01В 59/00: А01В 63/00 (2013.01) Пристрій для визначення тягового опору робочих органів ґрунтообробних та посівних машин / Сало В.М., Лузан П.Г., Лісовий І.О., Лещенко С.М., Лузан О.Р.; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № 2012 11570; заявл. 08.10.2012; опубл. 25.04.2013, Бюл. №8.

УДК 658.631

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

**І.В. Медяник, магістрант,
М.О. Свірен, проф., д-р техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Проблема збирання зернових культур в Україні завжди була гострою. Непросту ситуацію, що склалася, із зернозбиральними комбайнами показує нам сумна статистика за минулі роки. Так, за деякими даними, на липень 2006 року в господарствах України залишалося 60212 всіх моделей і модифікацій зернозбиральних комбайнів. З них справних – 44195 (88%). У 2007 році їх ще зменшилося. Причому значну частину парку зернозбиральних комбайнів складають комбайни типу СК-5 «Нива», яких в господарствах України налічується близько 70% або близько 50 тис., і комбайнів «ДОН 1500» близько 10 тисяч, які майже всі відпрацювали термін експлуатації і вимагають ремонту і заміни.

Проте з оновленням парку зернозбиральних комбайнів в Україні справи йдуть дуже погано. Так, кількість вітчизняних комбайнів типу «Славутич», «Лан», «Дніпро», «Обрій», приданих господарствами за останнє десятиліття, складає всього біля однієї тисячі одиниць.

Таким чином, парк комбайнів в Україні настільки зменшився і продовжує зменшуватися, що, якщо не приймати радикальних мір по зупинці цього процесу, дуже скоро наступить для багатьох господарств неможливість вирощування зернових культур. А організовувати виробництво сучасних зернозбиральних комбайнів в Україні у необхідній кількості (8.12 тисяч в рік) не реально. Так склалося при СРСР, що наша країна не була розробником і виготівником зернозбиральних комбайнів, і щоб швидко організувати виробництво таких складних машин у необхідній кількості і якості потрібні пристосовані для цього великі виробничі потужності. Яких поки що в Україні немає.

Таким чином, Україна залишилася сама з собою перед цією важкою проблемою, яку все одно необхідно вирішувати і в найкоротші терміни.

За різними оцінками спеціалістів Україна втрачає 2-3 млн. т зерна через нестачу та зношеність комбайнового парку, що в грошовому еквіваленті становить від 1,8 млрд. до 3 млрд. грн. (при ціні зерна 1000 грн. за тонну минулих роках), або кілька тисяч комбайнів, що так необхідні для поновлення та поповнення комбайнового парку. Прогноз щодо втрат зерна на наступні роки ще більш тривожний.

Щоб вийти з ситуації, що склалася, необхідно негайно поповнити комбайновий парк, до того ж у великому обсязі. Якщо згаємо час сьогодні, то ситуація від критичної перейде до обвальної.

Прискорене і стабільне нарощування виробництва зерна - головна проблема сільського господарства України, вирішення якої в значній мірі залежить від досконалості зернозбиральних комбайнів.

Аналіз конструкцій сучасних зернозбиральних комбайнів показує, що майже 80% енергії, яка використовується на обмолот, витрачається безпосередньо на зминання, подрібнення та розрив стебел, а значна частина зерна при цьому отримує пошкодження.

Альтернативним напрямком зменшення енергозатрат і підвищення пропускну здатності комбайнів є принцип подачі хлібної маси до молотарки з мінімальним вмістом у ній стебел солом. Зменшити кількість солом в хлібній масі можливо завдяки застосування методу обчислення рослини на корені без зрізання стебла. При цьому забезпечується зменшення надходження технологічної маси в комбайн, що дає змогу підвищити його продуктивність, а також знизити питому енергоємність процесу і відповідні витрати палива.

Відомі обчислюючі жатки призначені для обчисування рису та насінних коробочок льону. Однак, значну частину посівних площ України займають зернові колосові культури, підвищення збирання яких на корені залишається перспективною і актуальною проблемою. Якість збирання врожаю зернових колосових культур обчислюючими жатками поки що не достатня, тому дана тема магістерської роботи направлена на модернізацію конструкції жатки ЖОН-6 у поєднанні з комбайном ДОН-1500.

УДК 631.363.2

**ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ПРОХОДЖЕННЯ ЧАСТОК ЧЕРЕЗ РЕШЕТО
З ОТВОРАМИ НЕПОСТІЙНОГО РОЗМІРУ**

**В.А. Прохвятилов, ст. гр. МБ-13М,
П.Г. Лузан, доц., канд. техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Збільшення виробництва зерна в Україні - одна з найважливіших задач сільськогосподарського виробництва. Успішне вирішення такої задачі передбачає збільшення виробничих потужностей для післязбирального обробітку зерна, який є одним із трудомістких процесів в його виробництві. Машини, які використовуються в теперішній час, не забезпечують вирішення даної проблеми, тому вдосконалення процесу сепарації та зменшення енерговитрат при післязбиральному очищенні зерна є актуальною і важливою задачею, вирішення якої дозволить підвищити ефективність зерноочисних і сортувальних машин.

Аналіз результатів досліджень та конструкцій сепараторів зерна, розглянутих у наведених роботах, дозволив зробити висновок про те, що найбільш розповсюджений спосіб очищення і сортування зерна – це його розділення на решетах. Оптимальною в сучасних решетах є клиноподібна форма отворів, що забезпечує їх самоочищення, при забиванні частками близькими до розмірів отворів, без застосування додаткових пристроїв.

Найбільш перспективним на наш погляд є решето [1], яке складається з подовжених прутків, що утворюють нескінченні отвори, які розширюються в напрямку руху оброблюваного матеріалу. Для підвищенні інтенсивності просіювання проходових часток через отвори на таких решетах пропонується виконати їх криволінійними (рис. 1), що дасть змогу використати не тільки гравітаційні, а і інерційні сили.

Працює решето так: при падінні на передню частину каскаду *I* зернова суміш переміщується в напрямку каскаду *II*, при цьому під дією інерційно-гравітаційних сил проходові частки виділяються через отвори. При переході через каскад завдяки розширенню щілини та деякій вібрації прутків в місці *A* інтенсивність розшарування часток зростає і останні падають на *II* каскад більш розріджено, тому виділення дрібних часток через щілини зростає, підвищуючи продуктивність решета та якість сепарації. Те ж повторюється на каскаді *III*.

Метою даної роботи є визначення умов проходження часток через решето з отворами непостійного розміру.

Для визначення ширини отвору решета в будь-якому перерізі розглянемо отвір, створений двома прутками (рис. 2). В даному випадку його розширення буде відбуватися тільки в межах $0 < \Theta < 90^\circ$, тому розглянемо тільки ділянку на довжині $0 < S < \pi R/2$. Ширину отвору в будь-якому перерізі можна визначити за формулою

$$b(s) = b_0 + \Delta b, \quad (1)$$

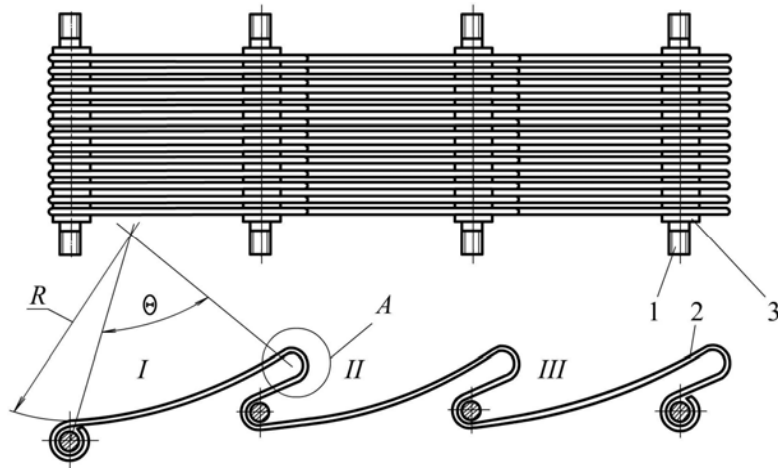
де Δb – приріст збільшення отвору по довжині решета.

Із рис. 2 $\Delta b/S = 2(b_k - b_0)/\pi R \Rightarrow \Delta b = 2S(b_k - b_0)/\pi R$, де b_k – ширина щілини решета в кінцевій частині. Тоді

$$b(s) = b_0 + 2S(b_k - b_0)/\pi R. \quad (2)$$

З урахуванням того, що $S/R = \Theta$ рівняння (2) запишемо у вигляді:

$$b(s) = b_0 + 2\Theta(b_k - b_0)/\pi. \quad (3)$$



1 – вісь; 2 – пруток; 3 – калібруюча шайба

Рисунок 1 – Решето

В запропонованому сепараторі відсутні пристрої для очищення розподільних поверхонь від часток, які в них застрягли, тому виявлення умов, при яких забезпечується самоочищення є важливою задачею. Виділення часток гіпотетично може статися тільки в тому місці, яке визначається значенням $S_{\text{прох}}$, де його ширина $b(s)$ дорівнюватиме прохідному розміру частки d_e .

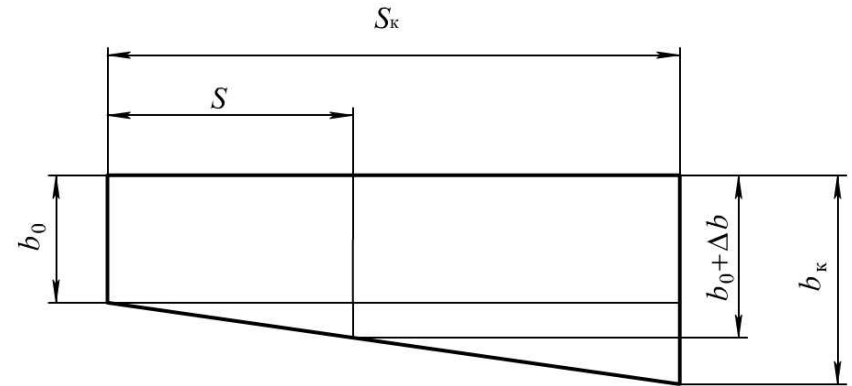


Рисунок 2 – Схема проєкції щілини решета

Розглянемо умови проходження частки зерна через решето. Умова проходу буде виконуватися у випадку

$$2r_e = b(s) = b_0 + \frac{2(b_k - b_0)S_{\text{прох}}}{S_k}, \quad (4)$$

звідки

$$S_{\text{прох}} = \frac{S_k(2r_e - b_0)}{2(b_k - b_0)}.$$

Список літератури

1. Пат. 31115 Україна, МПК В07В 13/00. Решето / С.І. Шмат, П.Г. Лузан, Ю.В. Мачок, В.А. Кондратенко, В.О. Непотенко; заявник і патентовласник Кіровоград. нац. техн. ун-т.- № 200713425; Заявл. 03.12.07; Опубл. 25.03.08. Бюл. №6. - 2 с.
2. Лузан П.Г. Методика визначення основних параметрів інерційно-гравітаційного сепаратора / П.Г. Лузан // 36. наук. праць НАУ, Том V, "Сучасні проблеми механізації сільського господарства".- К.: Видавництво НАУ, 1999.- С.41-44.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЛОЗИ

В.І. Задорожний, *ст. гр. ОСВМ- 51,*

І. Є. Цизь, *доц., канд. техн. наук*

Луцький національний технічний університет

На сьогоднішній день відомо близько 20 видів швидкоростучих рослин, які можна вирощувати для отримання рослинної біомаси. Це евкаліпт, тополя, верба, міскантус та інші. Зібрана біомаса використовується для виробництва теплової та електричної енергії, може бути сировиною для виробництва твердого біопалива, як паливні гранули і брикети. Серед усіх енергетичних рослин у світі саме верба сьогодні використовується в якості основної енергетичної культури для виробництва твердого палива. Найбільший досвід у її продукуванні і вирощуванні мають такі країни як Швеція, Англія, Ірландія, Польща, Данія. Найбільші плантації верби у Швеції, які складають приблизно 18 000 – 20 000 га, в Польщі – більше 6 000 га. В Україні, незважаючи на велику кількість незалучених земель несільськогосподарського призначення, промислових посадок енергетичних рослин поки що недостатньо. Енергетична верба – це сільськогосподарська культура, урожайність якої в перерахунку на калориметричні показники найбільша серед інших енергетичних рослин, і досягає 20 т. сухої маси з 1 гектара. Також енергетична верба ідеально підходить для засадження забруднених земель, малопродуктивних з точки зору вирощування сільськогосподарських культур, застосовується у протиерозійних заходах для укріплення ґрунтів. Плантації енергетичної верби є природними фільтрами для видалення відходів агропромислового виробництва, застосовуються в місцях накопичення біологічних відходів фермерських господарств і є природним фільтром для очищення ґрунтів від пестицидів.

В Україні цей напрям господарювання став розвиватися відносно недавно, протягом останнього десятиріччя, але вже можна відзначити певні успіхи – енергетичні плантації верби у нас зростають на площі близько 1,5 тис.га. Переважна більшість цих насаджень належить компанії «SALIX energy», працівниками якої лише 2013 р. закладено більше 400 га плантацій, а загальна їх площа перевищила 1000 га. У планах компанії – збільшити площу енергетичних плантацій за кількана ступних років мінімум до 2,7 тис.га.

У нашій державі під енергетичні плантації найкраще підходять землі, що вийшли з-під сільськогосподарського використання. Тож крім отримання значної кількості деревної енергетичної сировини, такий вид діяльності дозволить також значно підвищити ефективність використання таких площ, суттєво поліпшити екологічний стан довкілля і створити сприятливі умови для вирощування на цих землях після енергетичних плантацій традиційних сільськогосподарських культур чи лісових насаджень.

Рослини верби, за умови вдалого підбору їх видів і форм, здатні успішно рости у різних ґрунтових і кліматичних умовах, але для їх плантацій оптимальним є вологий, багатий на гумус, добре дренований супіщаний або суглинистий ґрунт слабкоокислої або нейтральної реакції водного розчину (рН 5,5–7,0). Важливо відзначити, що рослини верби не витримують навіть незначного засолення ґрунту. Одним із найбільш перспективних видів верб для вирощування на енергетичних плантаціях є верба прутівидна, *Salix viminalis*. При необхідності створення енергетичних чи інших плантацій верб у відносно бідних і сухих умовах доцільно вирощувати верби гостролисту, вовчегідну, пурпурову, каспійську. У перезволожених умовах можуть успішно рости верби ламка, тритичинкова, п'ятитичинкова, а також їхні гібриди. В оптимальних умовах, на достатньо багатих на поживні елементи,

добре зволжених і дренованих ґрунтах, доцільно вирощувати вербу прутівидну, а також вербу шерстистопагінцеву та їхні гібриди і форми.

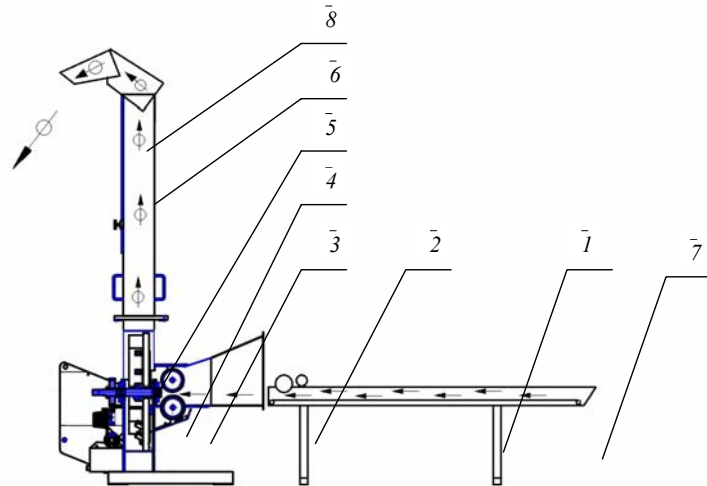
При створенні енергетичних плантацій з метою максимального знищення бур'янів, забезпечення інтенсивного росту саджанців і зменшення необхідності проведення у подальшому агротехнічних доглядів, доцільно застосовувати суцільний обробіток ґрунту. На багатих – за системою чорного пару, коли на площі, після осінньої оранки, наступний вегетаційний період проводиться культивування ґрунту з метою знищення бур'янів і затримання вологи, а на бідних – за системою сидерального пару, коли на площі вирощують однорічний люпин чи інші бобові культури, які на етапі отримання максимальної кількості зеленої маси приорюються для підвищення родючості ґрунту. Після суцільного обробітку, в рядках майбутніх культур необхідно також проводити глибоке безполіцеве розпушення ґрунту, що забезпечує проникнення кореневих систем рослин верби у нижні добре зволожені горизонти ґрунтового профілю. Енергетичні плантації верби створюють висаджуванням на постійне місце здерев'янілих живців довжиною 20 см, діаметром у верхньому зрізі 7-20мм, заготовлених з однорічних пагонів, що вирощені на спеціальних маточних плантаціях. Термін садіння – рання весна із заготовленою садивного матеріалу в кінці періоду зимового спокою або пізня осінь із заготовленою живців безпосередньо перед посадкою. Останній варіант застосовується при створенні плантацій на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, оскільки восени він найнижчий. Висаджувати живці потрібно вертикально, з залишенням на поверхні 1-2 см живця. При створенні плантацій в осені живці доцільно заглиблювати на кілька сантиметрів від поверхні або присипати ґрунтом на 3-4 см., щоб запобігти їх вимерзанню, висушуванню та витискання з ґрунту морозами. Для створення плантацій на великих площах можна використовувати лісосадильні машини типу СЛґ, СЛН, СШН-3 тощо. Нині у Європі розроблено низку спеціальних комбайнів для створення плантацій верб. Посадкова машина Energy Planter датської компанії Egedal поки є єдиною такого типу, що працює в Україні. Використання цієї машини дозволяє засаджувати в середньому 1,5 га плантацій за годину, що значно збільшує продуктивність закладення плантацій енергетичної верби. Невеликі ділянки засаджують вручну, як без інструментів, так і використовуючи при цьому садильний штир. Залежно від наявної у господарстві техніки і застосованої технології вирощування енергетичних плантацій, початкова густина їх може змінюватися від 15 до 17 тис. шт. на 1 га. Ширина міжрядь при цьому вибирається із розрахунком, щоб по них могла проїжджати техніка під час проведення доглядів, удобрення і збору урожаю. У багатьох країнах Європи використовують схему зіспареними рядами, що дозволяє застосовувати при зрізанні плантацій спеціальних комбайнів.

Як правило, урожай з енергетичних плантацій верби збирають через кожних 2-3 роки. Заготівлю вищої сировини проводять у період зимового спокою. Нині існують спеціальні механізми, здатні виконувати цю операцію. У Західній Європі створені спеціальні комбайни, що використовуються для зрізування і подрібнення деревної маси енергетичних вербових плантацій на тріску.

В Україні використовують метод заготівлі при якому сировина спочатку зрізується сегментними косарками, після чого лоза перевозиться до місця подрібнення її у щіпу. Подрібнення здійснюють промисловими подрібнювачами деревини, які приводяться в рух електродвигуном та оснащені додатковим транспортером для подачі зрізаної лози. Транспортер використовується для зручного вкладання та поступового переміщення до подрібнювача. Також, подрібнювач може приводитись в рух від валу відбору потужності трактора, що дозволяє подрібнювачу бути мобільним і застосовуватись при зачищенні поля від залишків лози.

Далі подрібнена сировина висушується до необхідної вологості і пресується у паливні гранули, пілети, чи брикети.

Для подрібнення енергетичної лози, а також відходів деревини та деревообробки запропоновано деревоподрібнюючу машину дискового типу ПЛ-160Е з приводом від електродвигуна та ПЛ-160 з приводом відВВП трактора, яка набула великого поширення на Західній Україні, за рахунок низької ціни і державних програм з підтримки власного виробництва.Таким чином багато компаній з виробництва гранул використовують подрібнювач у своєму виробництві.На рис.1 показана функціональна схема подрібнюючої машини з конвеєром.



1 – транспортерна лінія; 2 – притискні ролики; 3 – бункер подрібнювача; 4 – подаючі барабани;
5 – диск з ножами; 6 – вихідна горловина; 7 – енергетична лоза; 8 – тріска

Рисунок 1 – Функціональна схема машини для подрібнення енергетичної лози

Незважаючи на низьку ціну подрібнювача дискового типу, енергія на подрібнення є значною і тому постає проблема зі зменшенням затрат енергії яка затрачається на подрібнення. Зменшення затрат енергії у дискових подрібнювачах можливе за рахунок зменшення сили яка іде на розрізання ножем гілок лози, що безпосередньо залежить від геометрії та встановлення ножа.

Таким чином зниження енергетичних затрат на подрібнення енергетичної лози серійними деревоподрібнюючими машинами можна досягти шляхом обґрунтування геометрії та кутів встановлення ножів з урахуванням властивостей оброблюваного матеріалу.

Список літератури

1. Резник Н.Е. Теория резания лесным инструментом и основы расчета аппаратов / Резник Н.Е. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.
2. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И., Султан-Шах Е.Г. – М.: Машиностроение, 1980. – 565 с.
3. Офіційний сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.salix-energy.com>

УДК 631.363:636.22/28

ПРИВОД МЕХАНІЗМУ БЛОЧНО-ПОРЦІЙНОГО ВІДОКРЕМЛЮВАЧА КОНСЕРВОВАНИХ КОРМІВ

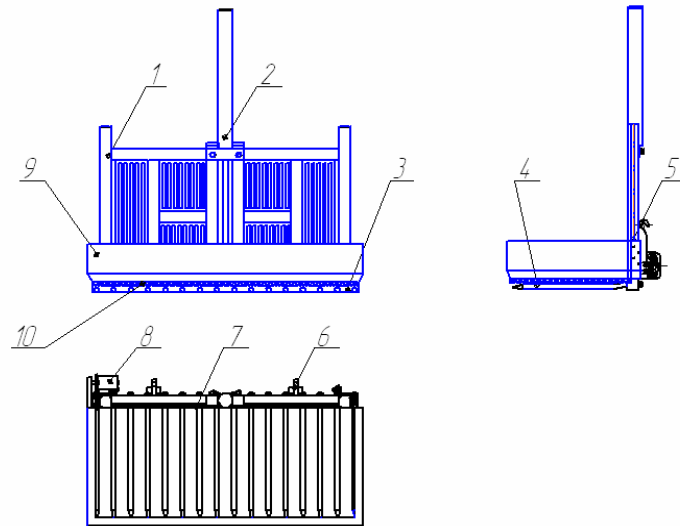
М.І. Іванов, проф., канд. тех. наук, В.П. Закревський, студ.
Вінницький національний аграрний університет

Описана будова фронтального блочно-порційного відокремлювача консервованих кормів. Проводиться розробка гідравлічної схеми забезпечення оптимальної подачі П-подібної рамки з ножевим механізмом і розвантаження гідромотора від перевантаження.

Галузі тваринництва України вступили в XXI століття в стані глибокої кризи, яка обумовлена прорахунками аграрної політики в останні десятиліття, що призвело до занепаду тваринницької галузі на селі, та розвитку рослинництва, як перспективного напрямку господарювання. У зв'язку з цим виникла необхідність створення нових інженерно-технічних засобів - механізмів блочно-порційного типу, саме для тваринництва, які б суттєво підвищили б процес відрізання, вивантаження, приготування та підготовки консервованих кормів до згодовування, що досить поширені в розвинених зарубіжних країнах.

Принципову схему механізму для блочно-порційного вивантаження консервованого корму показано на рис. 1. Механізм для відрізання і вивантаження силосу та сінажу містить вертикальну раму 1, на нижньому брусі 3 якого закріплено горизонтальні вила 4 [1]. Над вилами встановлено П-подібну рамку 9 з можливістю переміщення у вертикальній площині за допомогою гідроциліндра 2, через поздовжню тягу 7 і направляючі 5. Рамка у нижній частині має рухомі і нерухомі ножі, за допомогою яких відбувається відокремлення консервованого корму від моноліту у вертикальній площині. Привод ножів здійснюється гідромотором 8. Механізм для відрізання і вивантаження силосу та сінажу навішується на фронтальний навантажувач на базі трактора МТЗ-82 за допомогою зчіпного механізму 6.

Механізм працює таким чином. При крайньому верхньому положенні П-подібної рамки 9, вила 4 під напором трактора горизонтально занурюються в кормову масу, фіксуючи її відносно механізму. Після чого включається гідроциліндр 2 і гідромотор 8. Гідроциліндр 2 забезпечує зворотно-поступальне переміщення П-подібної рамки у вертикальній площині через поперечну тягу 6. Зворотно-поступальний рух рухомих ножів здійснюється за допомогою гідромотора 8. При вертикальному переміщенні П-подібної рамки по направляючих зверху вниз відрізана порція корму набуває форму прямокутника. Для відділення наступної порції корму П-подібна рамка повертається у верхнє положення, здійснюючи холостий хід, після чого процес повторюється.



1 – вертикальна рама, 2 – гідроциліндр, 3 – брус, 4 – вило, 5 – направляючі,
6 – механізм фіксації, 7 – тяга, 8 – гідромотор

Рисунок 1 – Механізм блочно-порційного вивантаження консервованого корму

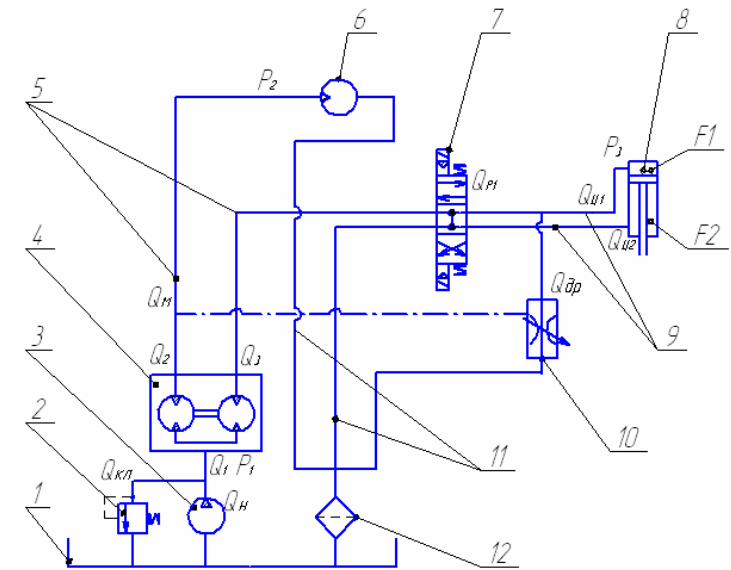
Гідравлічну схему узгодженої роботи приводаножевого механізму блочно-порційного відокремлювача з його подачею показано на рис.2.

Основна задача даної гідравлічної схеми: забезпечення оптимальної подачі П - подібної рамки з ножевим механізмом і розвантаження гідромотора від перевантаження. Це зумовлене тим, що при відрізання консервованого корму від моноліту виникають умови (промерзання, зміна фракційного складу та вологості корму, попадання сторонніх предметів та інше), коли необхідно регулювати подачу ножевого механізму. Дана задача вирішується завдяки тому, що рідина, яка нагнітається насосом, рівномірно розподіляється об'ємним роздільником потоку між гідромотором привода ножевого механізму і гідроциліндром подачі П - подібної рамки. Керування подачею механізму при необхідності здійснюється регульованим дроселем, який частково відводить рідину в бак з нагнітальної лінії опускання гідроциліндра [2].

Принцип дії гідропривода наступний:

Робоча рідина насосом 3 із бака 1 через об'ємний ділильник потоку 4 надходить в нагнітальні гідро лінії 5 та 9, з'єднані з робочими порожнинами гідромотора 6 та гідроциліндра 8 через чотириходовий трипозиційний розподільник 7 з електрогідравлічним керуванням. Зливання рідини до баку від гідромотора 6 та гідроциліндра 8 через фільтр 12 надходить до баку 1. При роботі гідроприводу в режимі опускання рідина з лінії нагнітання 9 через регульовальний дросель відводиться до баку. При цьому відкриття регульовального дроселя залежить від навантаження на валу гідромотора 6. В результаті цього при збільшенні моменту на валу гідромотору 6, що відповідає збільшенню сили різання на різальному елементі, відкриття дроселя 10 збільшується, подача рідини до поршньової порожнини гідроциліндра зменшується, і, відповідно, зменшується подача відокремлювача. При зменшенні навантаження на гідромоторі 6 тиск в гідро лінії 5 зменшується, відкриття

дроселя 10 також зменшується подача рідини до поршньової порожнини гідроциліндра збільшується, що веде до збільшення подачі відокремлювача. Результатом дії указаних гідроприскоїв є стабілізація силового навантаження на відокремлювач і, виключення його зупинок, підвищення продуктивності машини.



1 – гідробак, 2 – запобіжний клапан, 3 – гідронасос, 4 – об'ємний роздільник потоку, 5 – лінії напору, 6 – гідромотор, 7 – чотириходовий трипозиційний розподільник з електрогідравлічним керуванням, 8 – гідроциліндр, 9 – лінія підйому і опускання, 10 – керований дросель, 11 – лінії зливу, 12 – фільтр

Рисунок 2 – Гідравлічна схема привода блочно-порційного відокремлювача консервованих кормів

Список літератури

1. Деклараційний патент України на корисну модель № 67046 У, МПК А01Д 87/00 /Механізм для відрізання і вивантаження силосу та сінажу/ Іванов М.І., Руткевич В.С., Подолянин І.М., Шаргородський С.А., Зінєв М.В.; заявник та патентовласник Вінницький національний аграрний університет. -№ u201109466; заявл.28.07.11; опубл. 25.01.2012, Бюл. №2.
2. Андреев, А.Ф. Гидропневмоавтоматика и гидроприводомобильных машин. Объемные гидрорепневматические машины и передачи / А.Ф. Андреев, Л.В. Барташевич, Н.В. Богдан и др.; Под ред. В.В. Гуськова. – Мн.: Выш.шк., 1987. - 310с.

ОГЛЯД СПОСОБІВ ПОВІТРЯНОГО ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ТА НАПРЯМКИ ЙОГО ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

Д.С. Куліш, *маг. гр. ПМ 13М,*
С.М. Лещенко, *доц., канд. техн. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Повітряна сепарація є одним із основних методів розділення зернової суміші і являється важливою складовою частиною технології очистки і сортування зерна. Вона дозволяє відокремити більше 50% домішок з оброблюваного матеріалу і суттєво зменшити його вологість. Для її здійснення використовують наступні повітряні системи:

- за напрямком повітряного потоку – з вертикальним і похилим (або горизонтальним) повітряним потоком;
- за способом потрапляння повітря в канали – зі всмоктувальним, нагнітальним і всмоктувально-нагнітальним повітряним потоком;
- за кількістю сепаруючих каналів – з одним і кількома каналами;
- за способом циркуляції повітря – з розімкненим і замкнутим циклом повітря.

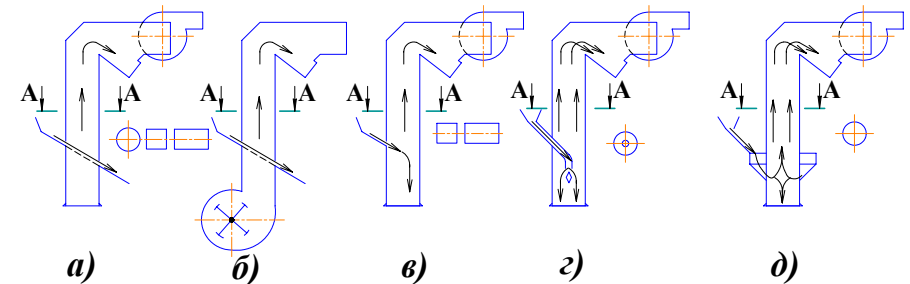
Дослідженнями багатьох авторів [1, 2, 3] встановлено, що до основних факторів, які впливають на ефективність пневмосепарації відносяться:

- аеродинамічні властивості компонентів зернової суміші;
- питоме навантаження на канал і умови введення зернового матеріалу;
- кількісні і якісні характеристики зернового та повітряного потоків;
- форма поперечного перерізу, конструкція, і геометричні параметри каналів.

Повітряна сепарація зернової суміші в вертикальних та похилих (горизонтальних) пневмосепаруючих каналах (ПСК) має свої особливості. При цьому, найбільш суттєвою різницею цих двох способів є те, що вертикальний канал може розділяти зерновий матеріал лише на дві фракції – важку і легку (за способом зважування), в той час як похилий може розділяти матеріал на кілька фракцій – за способом відхилення. Кожний з них має як свої переваги, так і деякі недоліки.

Ефективність роботи ПСК залежить як від їх конструкції, форми поперечного перерізу, так і від співвідношення деяких конструктивних розмірів, способу завантаження, режиму роботи та ін. Досить важко виділити і віддати перевагу якомусь конкретному типу ПСК, оскільки кожен має свої переваги і недоліки. Дослідники цього питання З.Л. Тіц [3], А.Я. Маліс та А.Р. Демидов [4] вважають, що в каналах з прямокутною формою поперечного перерізу (рис. 1 а), б), в)) найскладніше досягти високого ефекту очистки. В таких каналах важко рівномірно розподілити зерно по глибині, особливо в машинах з великою продуктивністю. В кутах прямокутних каналів створюються застійні зони і матеріал тут не очищається. В роботах цих авторів акцентується увага на суттєвий недолік каналів циліндричної форми перерізу (рис. 1 а)), в яких зерно, переміщуючись по похилій сітці, проходить різні шляхи: максимальний – в центральній частині каналу, а мінімальні – по краях, а отже і час, відведений на сепарацію частин, різний. Протилежної точки зору А.Я. Маліс та З.Л. Тіц мають стосовно каналів кільцевої форми (рис. 1 г)), на їх думку, в таких каналах можна порівняно легкими способами досягнути рівномірного розподілу зерна і вирівняного поля швидкостей повітряного потоку, хоча при цьому виникають ускладнення з завантажувальними пристроями, які створюють перешкоду повітряному потоку.

Таким чином, форма ПСК безпосередньо впливає на ефективність його роботи. Найбільшого розповсюдження в сучасних зерноочисних машинах знайшли вертикальні повітряні канали з прямокутною формою поперечного перерізу, які незважаючи на відомі недоліки, мають простоту конструкцію, легко виготовляються та зручні у компонентуванні з решітними робочими органами. Крім цього, за результатами ряду досліджень [1, 2] встановлено, що в таких каналах досягається задовільний ефект сепарації при нижчих енерговитратах в порівнянні з іншими ПСК. Це підтверджує необхідність їх подальших досліджень і вдосконалення конструкції з метою підвищення загальної технологічної ефективності.



а) і б) – круглий, квадратний і прямокутний переріз; в) – квадратний і прямокутний переріз;
г) – кільцевий переріз; д) – круглий переріз

Рисунок 1 – Схеми ПСК з різними формами перерізу і різними способами введення матеріалу

Рівномірність поля швидкостей повітряного потоку по площі перерізу каналу впливає не лише на ефект очистки, а й на чіткість сепарації (виніс повноцінного зерна у відходи). Навіть при забезпеченні максимальної рівномірності повітряного потоку на вході в ПСК, в його робочій зоні, під впливом зернового матеріалу відбувається перерозподіл швидкості по площі поперечного перерізу. Так, в зоні введення матеріалу, внаслідок збільшення опору повітряному потоку відбувається зменшення швидкості, а в центральній частині ПСК відповідне збільшення. Аналогічна картина зі зниженням швидкостей повітряного потоку спостерігається і в зоні виведення матеріалу. Підвищення питомого зернового навантаження призводить до збільшення впливу цього фактору, що суттєво погіршує умови сепарації зерна і якість його очищення зі збільшенням продуктивності.

Таким чином, на перерозподіл швидкостей в ПСК впливають умови введення і виведення оброблюваного матеріалу, які характеризуються початковою швидкістю, кутом подачі матеріалу, його інтенсивністю та рівномірністю подачі. В існуючих машинах використовується як пасивне введення матеріалу в канал (самоплином) (може здійснюватись як по скатній дошці, так і по сітці, що похило встановлена безпосередньо в каналі), та введення матеріалу в ПСК за допомогою активних пристроїв, таких як вібротолки, живильні рифлені вальці, розкидаючі диски та ін. Отже вдосконалення існуючих схем введення зернового матеріалу в ПСК дозволить суттєво інтенсифікувати процес та знизити енерговитрати на створення повітряного потоку.

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. Інтенсифікація процесу повітряної сепарації зерна / М.І. Васильковський, О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, [та ін.] // Збірник наукових праць Таврійської державної агротехнічної академії. Сучасні проблеми землеробської механіки. – Мелітополь, 2006. – Вип. 39 – С. 161–165.
3. Машины для послеуборочной поточной обработки семян. Теория и расчет машин, технология и автоматизация процессов. / [Под ред. Тица З.Л.] – М.: Машиностроение, 1967. – 446 с.
4. Малис А.Я. Машины для очистки зерна воздушным потоком / А.Я. Малис, А.Р. Демидов. – М.: Машгиз, 1962. – 175 с.

УДК 631.362.2

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

Л.Л. Медяник, магістрант,
М.О. Свірень, проф., д-р техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

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).

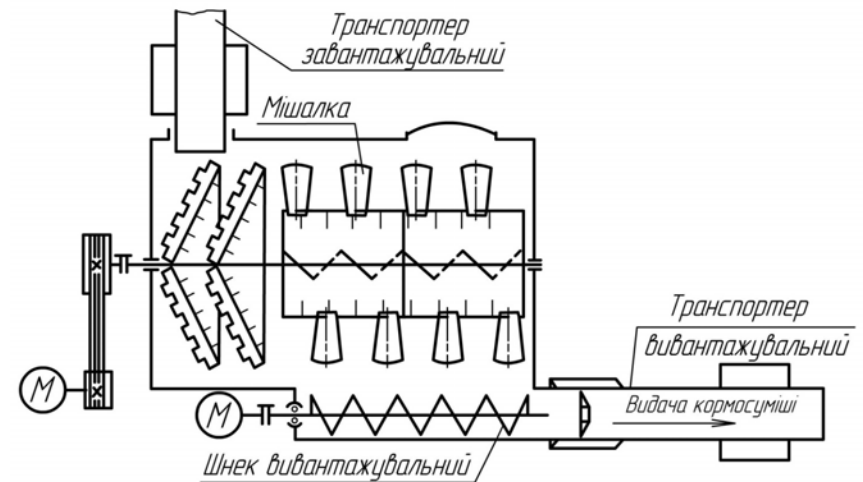


Рисунок 1 – Технологічна схема комбінованого стрічкового-лопатевого змішувача кормів

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 гвинтовими 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 перемішуються 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 стрічкового-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.

УСТАНОВКА ДЛЯ КАПСУЛЮВАННЯ ЧАСТИНОК МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ОРГАНІЧНИМ САПРОПЕЛЕМ

Б.В. Радчук, ст. гр. ОСВм-51,

І.Є. Цизь, доц., канд. техн. наук

Луцький національний технічний університет

Світова продовольча криза спонукає аграріїв до пошуку шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Найбільш доступним шляхом є звичайно використання підвищених доз мінеральних добрив. Але усім відомі основні негативні явища, які мають місце у такому випадку. Мінімізувати негатив можна поєднанням мінеральних добрив із органічними.

Серед заходів, направлених на підвищення родючості та продуктивності ґрунту, особлива роль відводиться максимальному використанню органічних добрив. Досягнення бездефіцитного балансу гумусу в землі – надійна основа для отримання високих і стійких врожаїв. Збільшення об'ємів органічних добрив тільки за рахунок використання гною обмежено, тому необхідно мобілізувати і раціонально використати всі ресурси органічної сировини.

Перспективним джерелом поповнення ресурсів органічних добрив є сапропель. В його склад входять органічні речовини, практично всі необхідні компоненти мінерального живлення рослин (азот, фосфор, калій, магній), а також мікроелементи (мідь, бор, бром, магній). При внесенні сапропелю значно підвищується врожайність сільськогосподарських культур, покращуються агрохімічні і водофізичні властивості землі.

Значно підвищується ефективність від використання сапропелю за рахунок збагачення його мінеральними макро- та мікроелементами шляхом утворення органо-мінеральних добрив. Що забезпечує утворення комплексних добрив із пролонгованою дією.

Органо-мінеральні добрива (ОМД) – це комплексні добрива до складу яких входять: органічна речовина, мінеральні компоненти (фосфор, азот і калій), а також мікродобавки.

Під загальною назвою ОМД розуміють велику кількість різновидів добрив, які відрізняються як за фізико-хімічними властивостями, ефективністю їх використання, екологічною безпекою, так і компонентами, що входять до їх складу.

ОМД володіють рядом характеристик, які забезпечують можливість досягнення якісно нового рівня у сільськогосподарському виробництві, особливо це стосується ОМД у гранульованій формі. До основних таких характеристик слід віднести високу ефективність від застосування, покращені фізико-механічні властивості, що забезпечує простоту їх внесення, екологічну безпечність, створення гігієнічних умов праці, забезпечення оптимальних режимів живлення рослин в залежності від умов навколишнього середовища.

Аналіз літературних джерел з впливу органо-мінеральних добрив на сільськогосподарські рослини та засоби механізації для внесення твердих добрив показують, що оптимальне використання їх можливе, коли вони мають гранульовану форму.

Гранульовані ОМД мають значно кращі фізико-механічні властивості ніж окремі з мінеральних добрив, оскільки не злежуються при зберіганні, міцність гранул на стиск досягає 4 мПа і вище, добре розсіваються усіма типами висівальних апаратів, не пилять, забезпечуючи тим самим безпечні умови праці для обслуговуючого персоналу.

Зменшення поверхні контакту мінеральних компонентів у складі ОМД з металом машин, що застосовуються для їх внесення, знижує величину загальної корозії вуглецевих

сталей у 2,4-2,5 рази, а на леговану хромонікелеву сталь ОМД на основі торфу практично не чинить корозійної дії.

Загалом гранулювання – це процес перетворення матеріалу у більш або менш однорідні гранули (від лат. granulum - зернятко).

В процесі гранулювання формується дисперсна структура гранули, яка характеризується міцністю, гігроскопічністю, злежуваністю і розчинністю у воді. Структура формується не тільки на стадії утворення гранул в грануляторі, але і в процесі сушки та сепарації.

Для реалізації методу обкочування (формування) під час отримання гранульованих ОМД відома конструкція барабанної сушарки-гранулятора (рис. 1, а).

Найпростіший пристрій для реалізації методу пресування наведено на рис. 1, б. Основою такого пристрою є пресуючі вальці, початкове ущільнення гранульованого матеріалу здійснюється підпресовуючим шнеком.

Також дослідниками пропонується використовувати для гранулювання або брикетування сухих органо-мінеральних сумішей прес-гранулятор типу ОГМ-0.8 (рис. 1, в), який призначений для пресування комбікормів і трав'яної муки.

Для реалізації методу екструзії використовують шнекові преси (рис. 1, г).

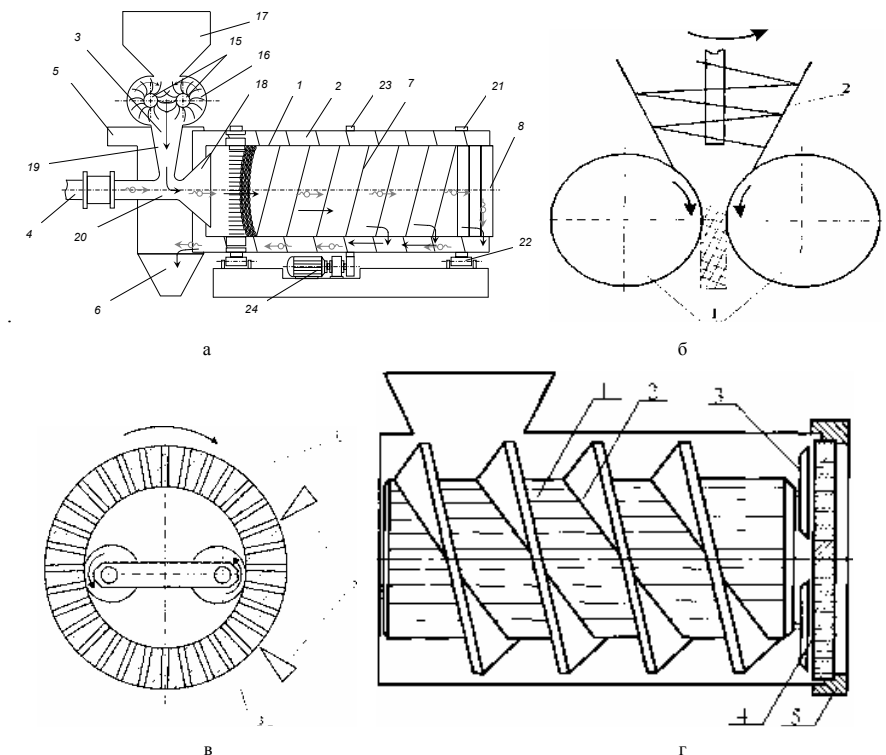
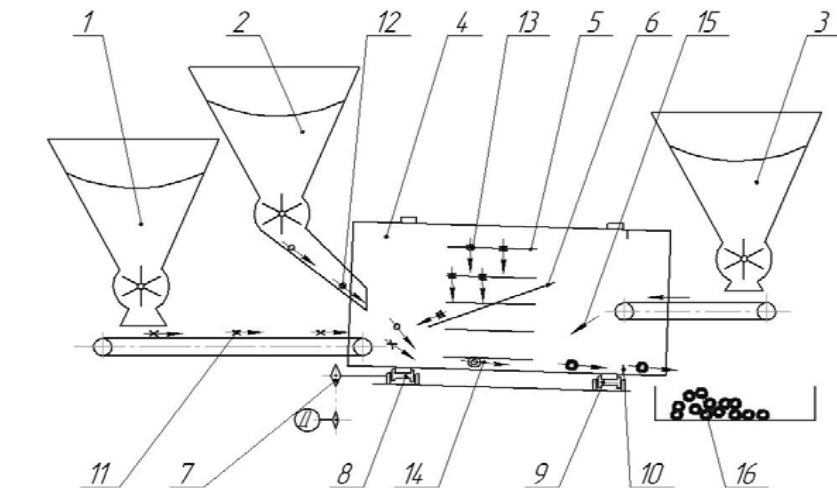


Рисунок 1 – Типові схеми грануляторів для органо-мінеральних сумішей

Але не дивлячись на значну кількість розроблених конструкцій грануляторів, які використовуються у різноманітних галузях промисловості, вони не здатні забезпечити надійний процес гранулювання органо-мінеральних сумішей на основі сапропелю. А також вагомим недоліком є те, що для забезпечення процесу гранулювання мінеральну частину необхідно подрібнювати і на кінцевому етапі гранули треба сушити. Це призводить до значного збільшення енерговитрат.

При розробці нових конструкцій слід прагнути створити машину, що здатна працювати із гранульованими мінеральними добривами, а процес сушіння гранул здійснювався за рахунок хімічної реакції.

Тому для реалізації даних вимог нами було запропоновано функціональну схему машини для капсулювання мінеральних добрив органічним сапропелем (рис. 2.).



1 – бункер сапропелю; 2 – бункер мінеральних добрив; 3 – бункер оксиду кальцію; 4 – барабан; 5 – лопатки; 6 – скатний лоток; 7 – ланцюгова передача; 8 – приводний ролик; 9 – опорний ролик; 10 – перегородка; 13 – частинки дрібної фракції; 14 – частинки товарної фракції; 15 – оксид кальцію; 16 – готові гранули

Рисунок 2 – Функціональна схема машини для обкошування гранул мінеральних добрив сапропелем

Робота машини у відповідності до наведеної схеми здійснюється наступним чином. В барабан 4, подається із бункера 1 сапропель 11 і змішується з мінеральним добривом 12, яке подається з бункера 2. В процесі змішування гранули мінеральних добрив обкошуються сапропелем, частинки які не набули необхідного розміру захоплюються лопатками 5, піднімаються і падають на скатний лоток 6 по якому скокуються на початок барабану. Частинки діаметром 2...6 мм переміщуються вздовж барабану у зону взаємодії із пиловидним оксидом кальцію. Подається оксид кальцію із бункера 3. Завдяки взаємодії оксиду кальцію із вологою сапропелевої оболонки відбувається виділення тепла та зниження вологості даного шару. Камера реагування сапропелю і оксиду кальцію формується завдяки перегородці 10.

Гранулюючий барабан обертається на опорних роликах 9, один з яких є приводним 8, який у свою чергу приводиться в рух від двигуна Д через ланцюгову передачу 7.

Таким чином дана конструкція машини дає змогу значно скоротити енерговитрати на виробництво гранульованих ОМД, не використовуючи попереднього подрібнення мінеральних добрив та їх сушки, що задовольняє висунуті вимоги.

Список літератури

1. Авдонин Н.С. Гранулированные удобрения. – М.: Сельхозгиз, 1950. –230 с.
2. Скрильчик С. Органо-мінеральні добрива. / Сільський журнал, 1998, №5, С. 8.
3. Горблюк А. В., Вашкевич Л. Ф., Свириковський Л. Я. Влияние высоких доз сапропелевых удобрений на почвы лёгкого механического состава. / Торфяная промышленность. 1986, №7. С. 26 - 28.
4. Вилесов Н.Г. Процессы гранулирования в промышленности.- К.: Техніка, 1976.–192 с.
5. Пат 7797 України, F26 В 11/04. Барабанна сушарка-гранулятор / Цизь І.С., Дідух В.Ф., Величко В.Л., Грабовець В.В. - №20041109178; Заявл. 9.11.04; Опубл. 15.07.2005. Бюл. № 7.

УДК 631.361

УДОСКОНАЛЕННЯ РІЗАЛЬНОГО АПАРАТА ПРИСТАВКИ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНОЇ КМД-6

О. Сичов, ст. гр. ПМ 13-1М,

О. Васильковський, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

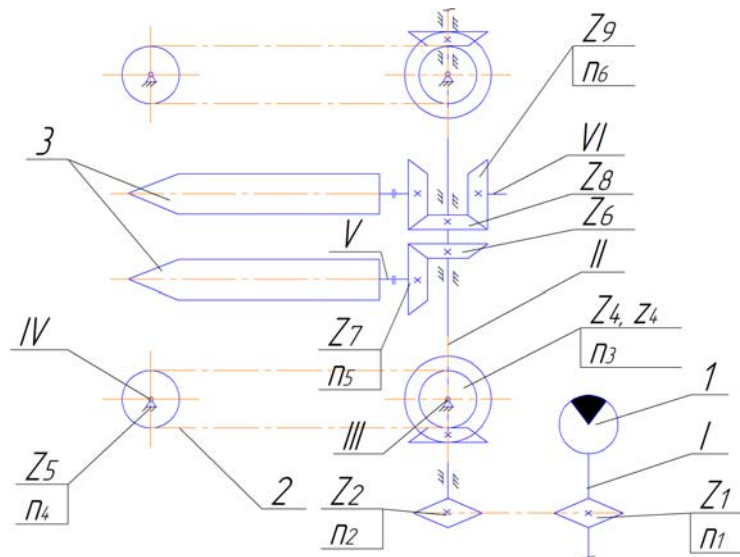
Виробництво кукурудзи в Україні займає важливе місце серед інших зернових і технічних культур. Зерно кукурудзи, багате на поживні речовини, використовується для виробництва круп та є цінним кормом в раціоні птиці, свиней та великої рогатої худоби. Стебла кукурудзи також використовуються на підприємствах тваринницької галузі для приготування силосу.

Важливою технологічною операцією у виробництві кукурудзи є збирання, яке полягає у відокремленні, обмолоті або очищенні качанів та зрізанні і подрібненні стебел. Сучасні кукурудзозбиральні комбайни комплектуються активними роторними різальними апаратами, які мають просту, надійну конструкцію, працездатну, навіть, при затупленні лез та простий привід. Однак, основним недоліком роторних апаратів є те, що під час роботи, ножі створюють потік повітря, насичений пилом, що піднімається з поверхні поля. Запилене повітря забруднює скошену масу, призводить до підвищеного абразивного зносу робочих органів, які з нею контактують. Крім того, серед недоліків цих апаратів ще є підвищена енергоємність процесу різання стебел, особливо, при затупленні лез ножів.

Аналіз сучасних різальних апаратів дозволив зазначити, що дискові робочі органи позбавлені вказаних недоліків. Дискові різальні апарати мають більш обтічну форму, працюють на менших швидкостях і можуть загострюватись без зняття.

Основним недоліком, що стримує широке застосування дискових різальних апаратів у конструкціях кукурудзозбиральних машин – складність їх приводу, оскільки привід одночасно всіх дисків призводить до зниження коефіцієнту корисної дії передач.

З метою уникнення цього недоліку, на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету запропоновано здійснювати привід дискових ножів від ведучого валу редуктора русел (рис. 1).



1 - гідронасос; 2 - подавальні ланцюги; 3 - протягувальні вальці; I - ведучий вал; II - вал роздатки; III - вал приводу ланцюгів; IV - вал різального апарату; V - вал веденої зірочки; VI - вал протягувальних вальців

Рисунок 1 – Кінематична схема приводу русла, оснащеного дисковим різальним апаратом

Таким чином можна зазначити наступне. Застосування дискових різальних апаратів замість роторних дозволить зменшити енергоємність процесу зрізання стебел, знизити запиленість зрізаної маси та скоротити час на технічне обслуговування машини. Використання удосконаленого механізму приводу різальних апаратів (рис. 1) органічно вписується до конструкції русел і не вимагає суттєвих змін до процесу виготовлення основних комплектуючих одиниць русел, а значить, може бути впровадженням у виробництво.

УДК 663.8

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИВОДУ НАСОСА АВТОЦИСТЕРНИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧУВАННЯ ХАРЧОВИХ РІДИН

О.Б. Шленський, студ.,

О.М. Переяславський, доц., канд. техн. наук
Вінницький національний аграрний університет

На сьогодні задача перекачування харчових рідин для наповнення та опорожнення ємностей вирішується за рахунок використання спеціалізованого обладнання. Існують різноманітні по конструкції приводи насосів автоцистерни для перекачування рідин. До основних приводів насосів для перекачування рідин можна віднести механічний та електричний. Недоліком механічного приводу є велика металоємність, незрівноваження карданного валу за рахунок динамічних сил, що призводить до погіршення експлуатаційних показників насоса. Основним недоліком електричного приводу є неможливість застосування його при відсутності джерела електричної енергії на мобільних машинах.

У зв'язку з цим актуальним є створення спеціалізованого обладнання, а саме гідравлічного приводу насоса для перекачування харчових рідин, що забезпечить підвищення продуктивності, надійності і безпеки праці при виконанні технологічної операції заповнення та опорожнення автоцистерн.

Основними складальними одиницями автоцистерни для перевезення харчових рідин є шасі автомобіля, цистерна, механізм приводу насоса для перекачування харчових рідин, який являє собою гідромотор, гідро лінії зв'язані з шестеренним насосом, останній приводиться в рух від коробки відбору потужності автомобіля.

Електро-пневмогідравлічну схему модернізованого приводу показано на рисунку 1. Для ввімкнення коробки відбору потужності КВП необхідно вимкнути зчеплення автомобіля і поставити вимикач В в положення "Ввімкнено" (при цьому спалахне контрольна лампа ЛК). Струм через термобіметалевий запобіжник З поступає до обмотки електромагніту пневмоклапана ЕПК, сердечник якого переміщаючись, відкриває клапан пневмосистеми автомобіля. Повітря з ресивера І поступає в порожнину пневмокамери ПК коробки відбору потужності автомобіля. При цьому відбувається зачеплення зубчастих коліс. Крутний момент від коробки перемикачів швидкостей через коробку відбору потужності КВП передається на вхідний вал шестеренного насоса Н1.

При вмиканні зчеплення автомобіля вхідний вал шестеренного насоса Н1 почне обертатись. Шестеренний насос створює тиск, необхідний для приведення в дію гідромотора ГМ, який, в свою чергу, приводить в дію насос Н2 для перекачування харчової рідини. Для захисту від перевантажень в лінії нагнітання гідроприводу встановлений запобіжний клапан КЗ. На зливній магістралі встановлений фільтр Ф1, який призначений для підтримання необхідної чистоти оливи в процесі експлуатації.

Насос для перекачування рідин Н2 має широке функціональне призначення і дозволяє як заповнювати цистерну, так і опорожнювати її, для чого в системі передбачено ряд запірних вентилів. Для заповнення автоцистерни необхідно відкрити запірні вентиля В3 та В1, при цьому рідина всмоктується насосом Н2 з резервуару Б2, проходить через запірний ventиль В3, фільтр Ф2, що встановлені на всмоктувальній магістралі, та запірний ventиль В1, який встановлений на напірній магістралі, після чого харчова рідина потрапляє в цистерну. При наблизі рівня харчової рідини в цистерні до граничного спрацьовує поплавковий датчик рівня рідини ДП. Відбувається увімкнення звукової ЗС і світлової С

сигналізації. Припинення заповнення цистерни відбувається автоматично за допомогою блока керування БК, який отримує сигнал від індикатора об'єму ІН.

Для опорожнення автоцистерни за допомогою насоса для перекачування харчових рідин необхідно відкрити запірні вентилі В2 та В4, при цьому рідина проходить через запірний вентиль В2, фільтр Ф2, що встановлені на всмоктувальній магістралі, та запірний вентиль В4, який встановлений на напірній магістралі, після чого харчова рідина потрапляє в резервуар Б2. Можливе також перекачування харчової рідини в інші резервуари, міняючи власну цистерну. Для цього відкриваються запірні вентилі В3 та В4. Для опорожнення автоцистерни самоплинно відкривають запірні вентилі В1 та В4.

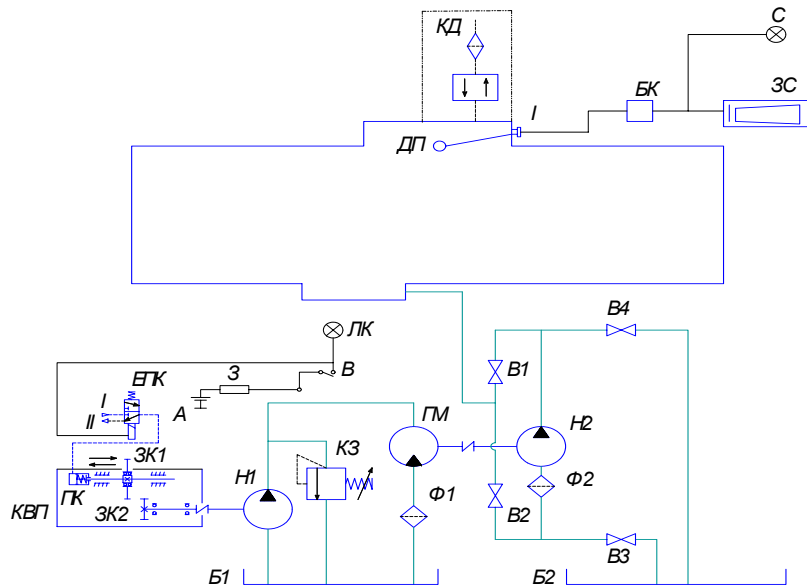


Рисунок 1 – Електро – пневмогидравлічна схема перекачування харчових рідин

Для регулювання тиску в газовому середовищі цистерни і захисту від попадання полум'я і іскор в середину резервуара, на кришці горловини встановлено дихальний клапан КД.

У результаті проведеної модернізації підвищено плавність роботи насоса для перекачування харчових рідин, його надійність, збільшено термін його експлуатації за рахунок заміни масивного карданного валу на гідравлічну передачу.

Список літератури

1. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О.М.Погорілець, М.С. Волянський, В.Д.Войтюк та ін.; За ред. О.М.Погорілеця. – К.: Вища освіта, 2004. – 368 с.
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. – 423с.

УДК:631.363

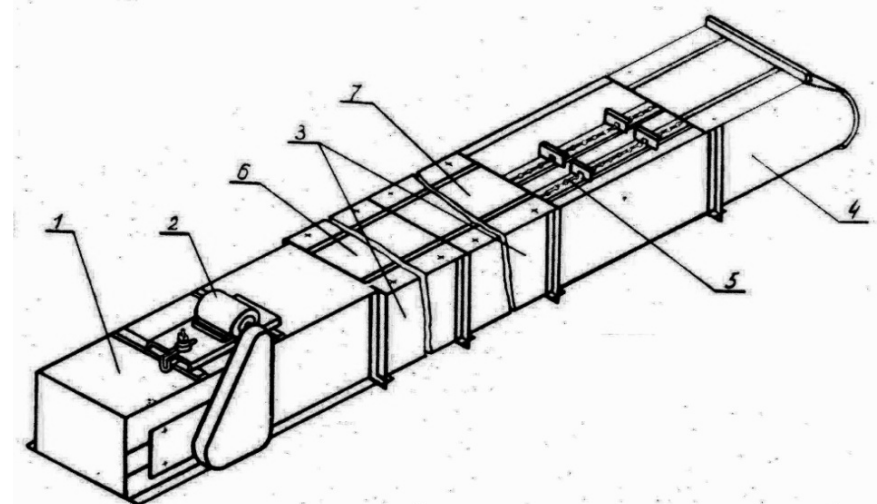
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА КОРМОЦЕХУ

А.В. Кучерявий, ст. гр. МБ 13М,

Ю.В. Мачок, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Основою сучасного розвитку тваринництва є створення потужної кормової бази, яка передбачає всебічне технічне переоснащення і переобладнання, зміцнення матеріально-технічної бази, реконструкцію діючих кормоприготувальних підприємств чи цехів з метою підвищення продуктивності праці та якості кінцевого продукту. Особливе місце серед технологічних процесів кормоприготування займають транспортні процеси. Своєчасне переміщення вихідних компонентів кормосуміші та своєчасна і безперебійна подача готових кормів до тварин забезпечить високу ефективність утримання поголів'я. Для виконання даної операції використовують конвеєри (транспортери) з різними типами робочих органів (скребкові, шнекові, стрічкові), горизонтальні чи похилі вітчизняного та закордонного виробництва. Це скребкові (ТС 40С, ТПС 250-500, ТСЦ 12,5, ТСЦ 25, ТС-Ф-40 тощо), шнекові (КВ-Ф-40, ЗШ-40, радіально-поворотні ТВРП 200-300, Т-206 тощо) стрічкові (КЛ 50-140, безролкові ТБ тощо) конвеєри. Особливе місце в системі машин для приготування кормів займає скребковий конвеєр виробництва ВАТ «Уманьферммаш» ТС-Ф-40 (рис 1).



1 – секція привідна; 2 – електродвигун; 3 – секції проміжні;
4 – секція кінцева; 5 – ланцюг; 6, 7 - кришка

Рисунок 1 – Конвеєр скребковий ТС-Ф-40

Він вигідно відрізняється від аналогів своєю функціональністю, економічністю і призначений для транспортування подрібненої зеленої маси, грубих кормів, силосу, сінажу, концентрованих кормів, коренебульбоплодів, сінного борошна і готових кормових сумішей в технологічних лініях кормоприготувальних цехів типу "Маяк - 6", КС-24 і КЦС для завантаження кормороздавача КЕС-1,7 і змішувачів СКО-Ф-3 і СКСМ-6 під кутом до 52 градусів до горизонту та на різну відстань.

Попередні дослідження конструкції конвеєра та аналіз його роботи в господарствах дозволили виявити деякі технічні недоліки. Має місце низька довговічність втулково роликів ланцюгів, що використовуються, як в механізмі приводу так і в транспортуючому робочому органі. Перші виходять з ладу через динамічні навантаження та попадання часточок пилу в шарніри, другі – через попадання вологої мішанки та компонентів кормо суміші в шарніри та корозію металу. Крім того, транспортуючий робочий орган (рис 1) складається з двох ланцюгів зі скребками, що негативно впливає на матеріалоемність конвеєра та його загальну вартість.

Метою даної роботи є підвищення надійності та зменшення матеріалоемності конвеєра.

Теоретичні та експериментальні дослідження показали, що надійно та ефективно буде виконувати функції транспортування кормосуміші однопотоковий стандартний блочний ланцюг зі скребками, а клинопасова передача забезпечить передачу крутного моменту від електродвигуна до ведучого вала конвеєра, що сприятиме підвищенню техніко-економічного рівня машини.

Список літератури

1. Корнеев Г.В. Транспортёры и элеваторы сельскохозяйственного назначения / Корнеев Г.В. – М.-К.: Мажгиз, 1961.–331с.
2. Притченко С.А. Механизация животноводства и кормоприготовления / Притченко С.А. –К.: Вища школа. Головное изд-во, 1987.-351 с.

УДК:637.13

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ СЕПАРАТОРА МОЛОКА

Д.В. Мясенко, *ст. гр. ХП-13М,*
С.М. Мороз, *ст. викл., канд. техн. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Молочна промисловість одна із передових галузей переробної промисловості агропромислового комплексу, оскільки молоко є базовою сировиною для виробництва багатьох важливих продуктів харчування, в тому числі і твердих сирів.

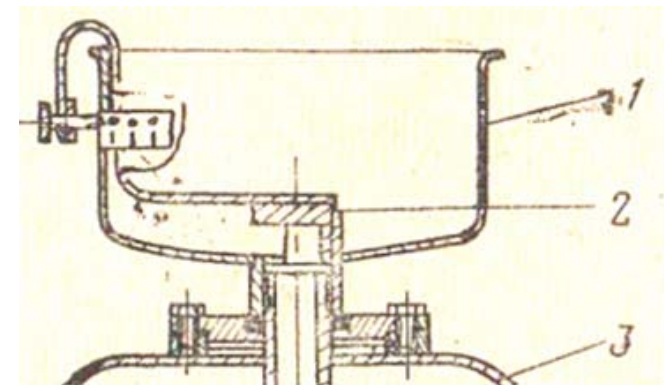
Науково-технічний прогрес в молочній промисловості сприяє впровадженню нових видів обробки молока на основі застосування прогресивного обладнання.

Сепаратор ОСМ-5 відкритого типу застосовують у поточних лініях виробництва сиру, розроблений на базі напівзакритого сепаратора ОСН і має однакові з ним конструкцію станини, вертикального валу, тахометра і окремих деталей барабана. Відрізняється іншою конструкцією барабана, приймально-відвідного пристрою і горизонтального валу [1–3].

Недоліками в сепараторі ОСМ-5, був відкритий приймально-відвідний пристрій. Який ми і замінюємо на герметичний. В ході заміни приймально-відвідного пристрою, ми змінюємо всю верхню частину сепаратора (кришку барабана, барабан, дно барабана, горизонтальний та вертикальний вали). Що дає нам змогу виробляти більш якісні вершки.

З метою усунення впливу оточуючого середовища на молоко під час виділення з нього молочного жиру, пропонуємо замінити відкритий приймально-відвідний пристрій сепаратора на герметичний. Дане технічне рішення дасть змогу покращити якість вершків, які перероблюються в сепараторі, а саме зменшити обсіменіння бактеріями, та зменшити потрапляння сторонніх предметів та бруду до продуктів до та після обробки.

Приймально-відвідний пристрій сепаратора ОСМ-5 (рис. 1) складається з приймальної воронки з регулювальним краном, що має пробку з рукояткою і запірним гвинтом. До верхньої циліндричної частини приймальної воронки прикріплена спеціальна шкала з діленнями від 0 до 10 (відповідають закриттю і повному відкриттю крана).



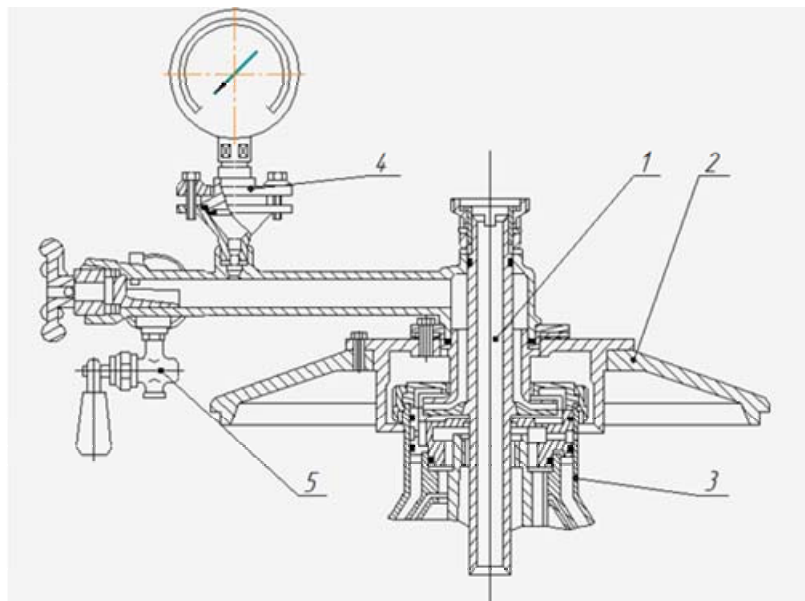
1- приймальна воронка; 2- регулювальний кран; 3- кришка

Рисунок 1 – Приймально-відвідний пристрій сепаратора ОСМ-5 до модернізації

Приймальна воронка з живильною трубою прикріплені до кришки 3 приймача високожирних вершків, забезпеченого широким відвідним лотком. Приймач високожирних вершків встановлений на приймачі сколотин з вихідним патрубком.

Приймач сколотин встановлено в розточенні чаші станини і притискається до її торця притискними планками за допомогою гвинтів. Решта частини взаємно зафіксовані, що забезпечує їх правильне положення. Ущільнення між приймачами і кришкою досягається затискачами.

Принцип дії приймально-відвідного пристрою після модернізації (рис. 2): вершки подаються з напірного баку через живильний патрубок до барабану сепаратора, під час роботи пахта виходить через верхній патрубок і її вихід регулюється краном, тиск вимірюється манометром. Високожирні вершки виходять до верхньої частини сепаратора і подаються на наступну переробку.



1- живильний патрубок; 2- кришка; 3- барабан сепаратора; 4- манометр; 5- кран

Рисунок 2 – Приймально-відвідний пристрій сепаратора ОСМ-5 після модернізації

Для втілення даної інженерної думки в конструкції сепаратора необхідно здійснити такі зміни:

- конструктивно змінити верхню кришку барабану
- змінити будову верхньої частини сепаратора.

При здійсненні даної модернізації зі складу лінії вилучається бак для пахти, і відцентровий насос, що позитивно впливає на збереження ресурсів і коштів виробництва.

Список літератури

1. Волчков И.И. Сепараторы для молока и молочных продуктов / И.И. Волчков. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 386 с.
2. Гальперин Д.М. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств / Д.М. Гальперин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 352 с.
3. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 432 с.

УДК 631.816.33

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ РОЗПОДІЛУ ТУКІВ У ПІД ЛАПОВОМУ ПРОСТОРІ

А.М. Сорочан, *ст.гр. ПМ-13*

В.А. Дейкун, *викл., канд.техн.наук,*

О.М. Васильковський, *доц., канд.техн.наук*

Кіровоградський національний технічний університет

Розвиток рослинництва передбачає широке впровадження ґрунтозахисних, енергозберігаючих технологій мінімального обробітку ґрунту. Інтенсивне вирощування сільськогосподарських культур вимагає як підтримання родючості ґрунтів, так і підживлення рослин шляхом внесення органічних і мінеральних добрив. Багаторічний досвід штучного підживлення рослин підтверджує доцільність використання останніх, але ступінь засвоєння мінеральних добрив рослинами залежить не тільки від їх стану і властивостей, а й від агротехніки внесення.

Найбільш ефективним способом внесення добрив є внутрішньогрунтове розміщення їх в потрібних горизонтах на заданій глибині за допомогою лапових робочих органів, оснащених тукорозподільниками. Однак питання рівномірного розподілення гранул у підлаповому просторі є складним і недостатньо вивченим, тому потребує проведення подальших досліджень.

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування КНТУ було створено пристрій [1] для внутрішньогрунтового розподілення гранульованих мінеральних добрив у підлаповому просторі ґрунторозпушувача, в основі якого лежить використання простого призматичного елемента - розсіювача, встановленого на виході з туюпроводу (рис. 1).

Для встановлення залежності показника рівномірності розподілу мінеральних добрив в ґрунті по ширині захвату робочого органа від заданої дальності поперечного польоту їх основної маси та кута нахилу самого робочого органа відносно горизонтальної площини була розроблена спеціальна лабораторна установка на базі ґрунтового каналу кафедри сільськогосподарського машинобудування (рис. 2а).

Вона складається з транспортного візка та навішеного на нього експериментального робочого органа.



Рисунок 1 – Загальний вигляд тукорозподільного пристрою.



а) – загальний вигляд експериментальної установки в ґрунтовому каналі;
б) – рамка зі струнами

Рисунок 2 – Засоби проведення експерименту

В реальних умовах процес розподілу добрив відбувається в закритому просторі, який формується знизу поверхнею борозни, а зверху шаром ґрунту, який підкидається на певну висоту робочою поверхнею лапи.

Щоб створити умови максимально наближені до реальних, імітація верхнього шару ґрунту здійснювалася двома транспортерними стрічками, розміщеними по дві сторони від осі переміщення робочого органа і щільно стикувалися по центру ґрунтового каналу в місці проходження стояка.

Котки розташовуються на одній висоті з нижнім обрізом лапи і притискають транспортерні стрічки після проходження робочого органа до дна сформованої борозни. Таким чином, час перерозподілу гранул добрив після першого контакту з дном борозни є обмеженим і наближеним до реальних умов.

Порядок проведення експериментальних досліджень був наступним. В конструкцію робочого органа встановлювався розподільник з параметрами, які забезпечують одну із чотирьох відстаней поперечного польоту основної маси добрив і обґрунтованими теоретичними та попередніми експериментальними дослідженнями. Лапу робочого органа також встановлювали відносно горизонту під одним із п'яти кутів від 0 до 4°. Холостим проходом лабораторної установки над ґрунтовым каналом формували дно борозни з певним кутом нахилу правої і лівої сторони. Після цього поверхню відкритої борозни накривали транспортерними стрічками.

Встановивши відповідну швидкість переміщення, потрібну норму внесення добрив та висоту розташування лапи над поверхнею ґрунту, при якій між ними відбувається легкий контакт, установка запускалася в роботу.

Після встановлення стійкого руху, вмикався двигун приводу тукового апарата. Добрива з нього потрапляли в туконапрямник, рухаючись по якому, гранули набирали максимальної швидкості і потрапляли на розподільник, після чого розподілялися по поверхні борозни в закритому просторі.

Після проходження залізкової ділянки транспортерні стрічки розкривали і по довжині смуги, покритої гранулами добрив, послідовно накладали рамку (рис. 2 а) з відстанню між струнами 4 см. Розподіл добрив на поверхні борозни під рамкою фотографувався. Оцінка отриманого розподілу встановлювалася після обробки даних. В аналогічній послідовності досліди були повторені для всіх заданих значень вихідних параметрів l_n^n (2, 6, 10, 14 см) та β (0, 1, 2, 3, 4°).

Результати експериментальних досліджень проведених в ґрунтовому каналі підтвердили суттєвий перерозподіл гранул по ширині захвату робочого органа на поверхні

дна борозни. Даний процес не є одностороннім, але очевидним є те, що більша частина гранул після контакту з ґрунтом встигає скотитися на певну відстань по напрямку нахилу дна борозни. Підтверджено, що керувати показником якості виконання технологічного процесу рівномірності розподілу гранул по ширині захвату робочого органа, в якості числової характеристики якого обраний коефіцієнт варіації, можна зміною відстані подачі основної маси добрив в поперечному напрямку від вісі самого робочого органа при різних значеннях установочного параметра – кута нахилу лапи у вертикальній площині.

Аналіз взаємного впливу на рівномірність розподілу гранул по ширині захвату робочого органа (рис. 3) дальності поперечного польоту гранул і кута нахилу робочого органа свідчить про те, що зі збільшенням кута нахилу робочого органа досягти мінімального можливого значення коефіцієнта варіації можна зменшенням подачі основної маси добрив до крил лапи.

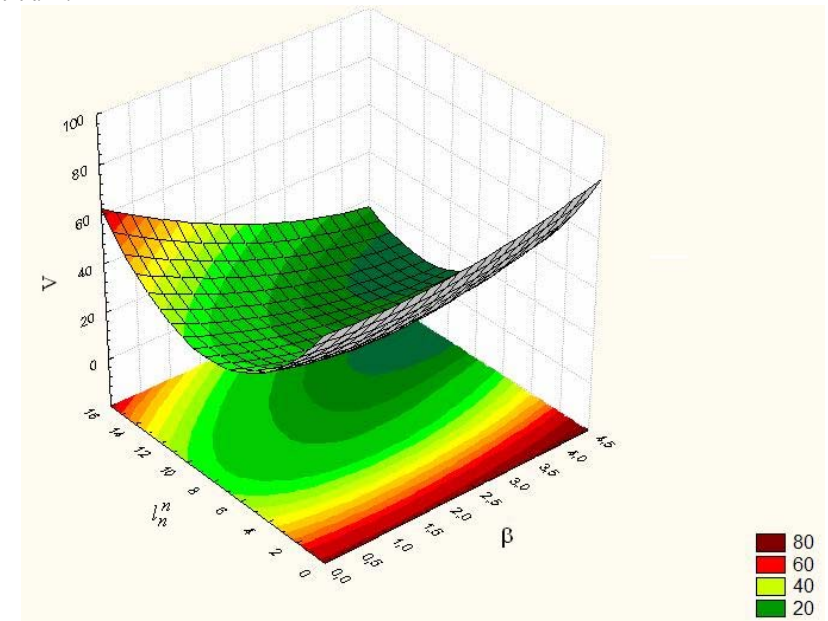


Рис. 3. Взаємний вплив кута нахилу стрілкової лапи β та дальності поперечного польоту гранул l_n^n на коефіцієнт варіації V .

Таким чином, при використанні в якості робочого органа важкої культиваторної лапи з конструктивною шириною захвату 33 см та нахилом вперед 3° для роботи на важких ґрунтах, максимальної рівномірності розподілу добрив по ширині захвату можна досягти при подачі їх основної маси на відстань 10...11 см від поздовжньої осі робочого органа.

Список літератури

1. Пат. 3724. Робочий орган для локального внесення мінеральних добрив / Дейкун В.А., Сало В.М., Васильковський О.М.; заявник і патентотримач Кіровоградський державний технічний університет. – №2004021299; заявл. 23.02.2004; опубл. 15.12.2004, Бюл. №12.