

**ВСЕУКРАЇНЬСЬКА СТУДЕНТСЬКА НАУКОВО-
ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ГАЛУЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
ВИРОБНИЦТВА**



Збірник тез доповідей

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ 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”

18-20 квітня 2012 року

Тези доповідей надруковано у авторській редакції.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Підписано до друку 27.04.2012
Ум друк.арк. 2,25. 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”

18-20 квітня 2012 року

Кіровоград-2012

Збірник тез доповідей Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції “Досягнення та перспективи галузі сільськогосподарського виробництва”. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – 36 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

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

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

Члени оргкомітету:

Свірень М.О., канд. техн. наук, проф., зав. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
 Васильковський М.І., канд. техн. наук, доц. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
 Лещенко С.М. канд. техн. наук, доц. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
 Петренко Д.І., ас. кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету;
 Ішуніна Н.М., керівник МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
 Кава Т.В., фахівець I категорії відділу МОВ 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 18-20 квітня 2012 року на базі кафедри сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

ЗМІСТ

<i>А.І. Бурлуцький, В.М. Полупанов</i> ВІЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАВДАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНУ ГОДІВЛІ ТВАРИН З ВИКОРИСТАННЯМ СИМПЛЕКС-МЕТОДУ.....	5
<i>Ю.С. Гайворонський, В.М. Полупанов</i> ЕЛЕМЕНТИ БАЗОВОЇ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА.....	6
<i>Д.А. Коломієць, О.О. Шакула, Н.О. Боровікова</i> ВПЛИВ ЕКСТРУЗІЇ НА ВУГЛЕВОДНИЙ КОМПЛЕКС ЗЕРНА ПШЕНИЦІ.....	8
<i>В.І. Миць, А.В. Бабій</i> ОБґРУНТУВАННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНОГО ОЧИСНИКА КАРТОПЛЕКОПАЧА.....	10
<i>П.П. Литвин, А.В. Бабій</i> РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОГО ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ.....	13
<i>Р.М. Мисковець</i> КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА ШНЕКОВО-ЩІТКОВОЇ МИЙНОЇ МАШИНИ.....	15
<i>О.М. Сафонова, А.Т. Теймурова, К.В. Дугіна, І.О. Головка</i> ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВВЕДЕННЯ КОНЦЕНТРАТИВ ТВАРИННИХ БІЛКІВ ДО СКЛАДУ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ.....	17
<i>О.М. Луць, М.С. Шведик</i> АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ КАРТОПЛЕСОРТУВАЛОК І ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЇХ РОБОТИ.....	19
<i>О.І. Косьянчук, Д.В. Богатирьов</i> УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ «ВЕСТА 12».....	22
<i>О.О. Ляшенко, О.О. Болотова, Д.В. Богатирьов</i> ЗЕРНОСУШАРКА З ПУЛЬСУЮЧОЮ ПОДАЧЕЮ ТЕПЛООВОГО АГЕНТА.....	25
<i>Д.М. Монашок, К.В. Ревва, Д.В. Богатирьов</i> ПНЕВМОІМПУЛЬСНИЙ СЕПАРАТОР.....	27
<i>А.В. Кірічук, М.І. Васильковський</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСНИЙ МАШИНИ ОВС-25.....	30
<i>А.В. Непик, М.І. Васильковський</i> ОБґРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ І ПАРАМЕТРІВ НОВОГО ПНЕВМОМЕХАНІЧНОГО АПАРАТА ДЛЯ ТОЧНОГО ВИСІВУ НАСІННЯ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР.....	32
<i>Я.В. Квич, М.І. Васильковський</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОСІВУ ЦУКРОВОГО БУРЯКА СІВАЛКОЮ ССТ- 12В.....	33
<i>О.О. Сідловська, М.І. Васильковський</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСНИЙ МАШИНИ МЗПІ-10.....	34
<i>О.В. Непик, Д.І. Петренко</i> ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТУРБІННОГО ПНЕВМОСЕПАРАТОРА.....	35

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАВДАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАЦІОНУ ГОДІВЛІ ТВАРИН З ВИКОРИСТАННЯМ СИМПЛЕКС-МЕТОДУ

А.І. Бурлуцький, студ.,
В.М. Полупанов, канд. техн. наук
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. Петра Василенка*

Технологія виробництва продукції тваринництва розглядається як комплекс виробничих процесів і операцій, спрямованих на одержання великої кількості й високої якості продукції. Крім традиційної технології, у практиці ведення галузі тваринництва застосовується і промислова, що сприяє поліпшенню умов праці тваринників, наближуючи їх до умов праці робітників промисловості.

Для виконання завдань, поставлених перед тваринництвом, і роботи в сучасних умовах потрібні висококваліфіковані кадри із зоотехнічних, агрономічних і економічних спеціальностей, які б досконало знали технологію виробництва продукції тваринництва, вміло застосовували її у практиці й одержували б достатню кількість продукції з мінімальними витратами кормів та затратами праці.

У проведенні розрахунків по складанню раціонів і в підборі інгредієнтів кормів використовується комп'ютерна техніка. Ведуться роботи щодо створення автоматизованих систем управління технологічними процесами.

На основі оптимальних норм годівлі розраховують оптимальні раціони годівлі тварин в залежності від умов господарства та його можливостей.

При моделюванні задачі найбільш складним і відповідальним є складання розширеної економіко-математичної моделі.

У економіко-математичних завданнях змінні (шукані величини) визначають характер (види і способи) виробничої діяльності. По характеру взаємозв'язків види діяльності можуть мати між собою незалежні, конкуруючі або зв'язані відношення.

Розрізняють головні змінні, відносно яких вирішується завдання, і допоміжні, характерні для конкретних випадків.

Після визначення видів і способів діяльності встановлюють склад обмежень, які виражають кількісні залежності змінних за допомогою заданих техніко-економічних коефіцієнтів і вільних членів. Їх ділять на основні і додаткові. Основні обмеження накладають на всі або більшість змінних, що входять в завдання. Вони визначають головні умови планово-економічних завдань.

Додаткові обмеження накладають на окремі змінні оптимізаційної матриці або на їх невеликі групи. Зазвичай вони формулюються у вигляді нерівностей, що обмежують \geq (не менше) або \leq (не більше) обсяги виробництва окремих видів продукції, розміри площ посівів сільськогосподарських культур, поголів'я груп тварин.

Для наповнення моделі конкретним змістом визначають групу параметрів. Ними служать вільні члени, техніко-економічні коефіцієнти і коефіцієнти лінійної форми — критерію оптимальності.

Вільні члени — це параметри, які прийняті постійними при заданих умовах (об'єми наявних виробничих ресурсів: сільгоспугідь, робочої сили, техніки, кормів, грошових коштів). Включається їх реальна значущість за фактичними або планованими показниками.

Техніко-економічні коефіцієнти (коефіцієнти при невідомих в обмеженнях) — це постійні величини, що не змінюються за даних умов (норми витрат виробничих ресурсів, норми задоволення вимог, вихід тваринницької продукції на одиницю виміру кожного виду і

способу виробничої діяльності).

Часто їх називають коефіцієнтами витрат — випуску. Це норми витрат праці і засобів витрати матеріалів, вміст поживних речовин в кормах, врожайність культур, продуктивність тварин. Техніко-економічні коефіцієнти можуть бути фактичними або нормативними, представленими в натуральному або грошовому виразі.

Коефіцієнти при змінних у функції мети, яка є критерієм оптимальності (вихід продукції, величина доходу, витрати засобів на одиницю вимірювання кожного виду і способу виробничої діяльності). Вони можуть бути натуральними і вартісними.

Для здобуття більш менш достовірних оцінок виробничої діяльності, доцільно проаналізувати в господарстві фактичні середньореалізаційні ціни за декілька років.

При вирішенні завдань симплексом-методом всі змінні в них діляться на основні і додаткові. Таке ділення змінних - постійне. В процесі формування запису симплекс-методу вводимо розділення змінних в опорних планах на базисні і не базисні. Це ділення залежить від значення змінної x_i в опорному плані. Якщо це значення $x_i \neq 0$, змінна називається базисною, а якщо $x_i = 0$, - не базисною.

Розподілення змінних на базисні і не базисні непостійне, оскільки стосується лише його опорних планів. Базисних змінних в опорному плані стільки, скільки основних обмежень, а кількість не базисних змінних дорівнює різниці між загальною кількістю змінних в завданні і числом його основних обмежень.

ЕЛЕМЕНТИ БАЗОВОЇ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА

Ю.С. Гайворонський, студ.,
В.М. Полупанов, канд. техн. наук
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. Петра Василенка*

"Мультимедіа" в сучасному розумінні означає комп'ютерну технологію, що використовує для представлення інформації не тільки текст, але і графіку, колір, звук, анімацію, відеозображення в будь-яких поєднаннях. Відповідно "мультимедійний підручник" - це підручник, при створенні якого використовується комп'ютерна технологія мультимедіа, тобто технології передачі кольору, звуку, графіки і так далі в будь-якій комбінації.

На сьогоднішній день існує два основні напрями проектування комп'ютерної методичної допомоги: Internet-технології і CASE-технології. Підручник, реалізований засобами Internet-технології, є гіпертекстовим документом. Реалізується він за допомогою мови HTML (Hyper Text Markup Language) і, якщо потрібно, вставки на мовах програмування, наприклад Java, доступ до нього можна отримати по мережі (Internet або Intranet). При використанні case-технології підручник реалізується як окрема програма на звичайних мовах програмування.

Представлення електронного підручника у вигляді html-сторінок дає ряд переваг:

- використання мультимедійних можливостей: музичного або дикторського оформлення, анімації, графічних вставок, відео кліпів, слайд-шоу і т.п, що забезпечує значну наочність і засвоєння матеріалу;
- швидкий перехід до різних розділів підручника, за допомогою гіперпосилань;
- швидке корегування підручника у міру появи нового матеріалу;
- проглянути підручник можна на будь-якій операційній системі, де присутній браузер;

- не вимагає використання платних продуктів;
- для редагування достатньо найпростішого текстового редактора, який також безкоштовно надається в будь-якій операційній системі;
- сторінки відображаються, навіть якщо не вистачає супутніх матеріалів (малюнків, відеоматеріалів і тому подібне);
- доступ до матеріалу по локальній мережі і Internet.

Текстовий матеріал такого підручника представлений у форматі html-сторінки, графічні матеріали представляються в основному у форматі jpg, якщо це фотографія, для якіснішого відображення і у форматі gif, якщо це проста схема (менший розмір файлу і можливість прозорого фону), відеоматеріали у форматі avi.

Описані формати вибрані з погляду оптимізації дискового простору і можливості відображення на комп'ютерах під управлінням різних операційних систем без наявності різних мультимедійних фільтрів і кодеків.

Електронний підручник, створений за допомогою мов програмування припускає наявність на комп'ютері користувача програми відображення матеріалу. Виходячи з цього з'являються певні додаткові особливості застосування таких підручників:

- програма пишеться під певну операційну систему;
- строгіший вид відображення матеріалу;
- можливість розмежувати доступ користувачам і викладачам до матеріалу, для перегляду і редагування;
- наявність навиків роботи з конкретним програмним продуктом, в якому організований підручник;
- можливість створення довідкової системи з додатковим матеріалом і поясненнями до роботи самої програми підручника;
- можлива втрата працездатності підручника за відсутності деяких матеріалів

Но этого недостаточно, чтобы просмотреть или напечатать отчет. Для выполнения этих операций используется код ядра генератора отчета, который автоматически приконпилируется к исполняемому коду приложения при переносе на любую форму проекта компонентов trvProject и trvSystem. Для управления операциями печати и просмотра в проекте должен присутствовать компонент trvSystem (рис. 23.1).

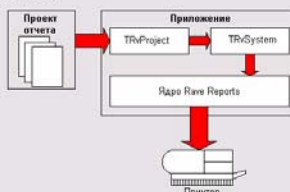


Рис. 23.1. Компоненты Rave Reports в приложении Delphi

Для того чтобы приложение Delphi могло выполнять функции печати отчетов, разработчик должен выполнить следующий набор операций.

1. При помощи визуальной среды разработки Rave Reports необходимо создать проект отчета и сохранить его (см. гл. 24).
2. Перенести в проект приложения в Delphi компонент trvProject и связать его с файлом проекта отчета (см. ниже) при помощи свойства projectFile.
3. Перенести в проект приложения в Delphi компонент trvSystem и связать его с компонентом trvProject, для этого используется свойство engine компонента trvProject (см. ниже).
4. Написать код приложения, обеспечивающий просмотр и печать отчета (при необходимости и другие операции), используя методы компонента trvProject (см. ниже).

Конечно же, это наиболее простой способ включения отчета в приложение. Для решения более сложных задач необходимо изучить использованные выше компоненты более детально.

Назад Мено Вперед

Рисунок 1 – Приклад фрагмента розділу електронного підручника у форматі html-сторінки

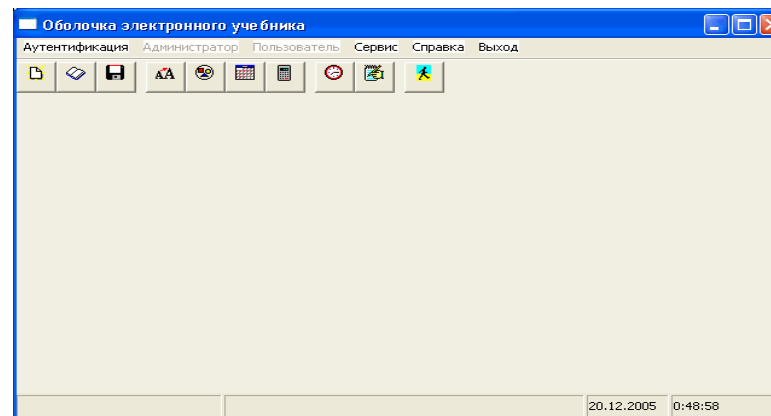


Рисунок 2 – Приклад початкової оболонки електронного підручника, створеного за допомогою мов програмування

Таким чином, для створення електронного мультимедійного підручника необхідно виконати ряд підготовчих операцій: підготувати текстовий матеріал, відповідним чином підготувати графічні матеріали, продумати структуру підручника і послідовність викладу матеріалу. У зв'язку з розповсюдженням інтернет-технологій і наявності значної кількості програмних засобів по швидкому створенню html-сторінок саме цей спосіб отримує велику популярність при створенні і організації електронних підручників і дистанційного навчання студентів.

ВПЛИВ ЕКСТРУЗІЇ НА ВУГЛЕВОДНИЙ КОМПЛЕКС ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Д.А. Коломієць, студ.,
 О.О. Шакула, доц., канд. с.-г. наук, Н.О. Борвікова, ас.
 Харківський національний технічний університет
 сільського господарства ім. П. Василенка

Одним з найбільш ефективних методів перетворення властивостей рослинної сировини з метою приготування на його основі різноманітних кормів високої якості є екструдкування.

Перспективним напрямком є використання нетрадиційної сировини для екструдкування: ядро пшениці, солод зернових культур, гречана лузга, соняшниковий фузвідстїй, суміш з люпину, квасолі та сочевиці [1, 2, 3, 4].

Екструдкування вже давно використовується у виробництві комбикормів для сільськогосподарських та домашніх тварин, птиці і риби. В умовах фермерських господарств, на фермах з невеликою чисельністю поголів'я, екструдери великої потужності встановити економічно невігодно із-за значної їх вартості. Доцільно на таких фермах

використовувати екструдери малої потужності, які б задовольняли потреби поголів'я в екструдаті і одночасно були би дешевими. Таким вимогам відповідає кормоекструдер КЕ-30.

В науковій літературі наводяться дані про дослідження екструдатів, вироблених в екструдерах великої потужності із подрібненого, зволоженого або пропареного зерна. Відомості ж про дослідження екструдатів, одержаних в екструдерах малої потужності з неподрібненого сухого зерна майже відсутні.

Експериментально доведено, що при екструзії під дією температури і тиску відбувається глибоке перетворення структури і властивостей поживних речовин, що дозволяє виробляти високоякісний продукт, що володіє наступними властивостями:

1. поліпшуються смакові якості за рахунок однорідності складу, усувається неприємний запах, збільшується частка. Цукор за рахунок деструкції полісахаридів; під дією температури і тиску відбувається стерилізація кормів, тим самим, покращуючи їх санітарний статус;

2. усувається або значно зменшується вплив антипоживних факторів та їх негативний вплив на тварин;

3. в результаті екструзії виходить більш структурований корм, спеціально пристосований і краще відповідає потребам тварин, негативний ефект обробці зведений до мінімуму (деструкція вітамінів, жирів і амінокислот) за рахунок швидкості операції, час проходження продукту через екструдер становить 30 секунд, а під впливом максимальної температури знаходиться всього 5-6 секунд.

Найбільші зміни в складі зернового продукту в результаті екструзії відбуваються серед вуглеводів. При проходженні крохмалю через екструдер він желатинізується і на виході збільшується в обсязі. Цей ефект забезпечується руйнуванням структури гранул і розривом молекулярного ланцюга крохмалю. Весь процес нагадує гаряче зволоження цього полісахариду. Різниця полягає в тому, що при екструзії процес відбувається в умовах більш низької вологості і набагато швидше. Тієї вологості, яка необхідна для змашення екструдера, цілком достатньо для желатинізації. При виході продукту з установки волога випаровується, і крохмальний гель швидко твердне. Ступінь збільшення продукту в обсязі залежить від вмісту крохмалю. При екструзії певний відсоток крохмалю перетворюється на декстрини, що нагадує явище, яке відбувається при підсмажуванні зерен. Зважаючи на це, метою нашого дослідження було вивчення змін вуглеводного комплексу пшеничного екструдату, одержаного на кормоекструдері КЕ-30 із неподрібненого сухого зерна пшениці у порівнянні із вихідною сировиною.

Результати наших досліджень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Зміни вуглеводного комплексу зерна пшениці під дією екструзії

Показники	Зерно пшениці	Пшеничний екструдат
Вологість, %	9,8	6,2
Сира клітковина, %	2,9	2,7
Крохмаль, %	52,1	35,4
Декстрини, %	0,2	16,5

Дані таблиці 1 свідчать, що в результаті екструзійної обробки неподрібненого сухого зерна пшениці вологістю 9,8% значно збільшилася кількість декстринів з 0,2% до 16,5% при одночасному зменшенні вмісту крохмалю (до 35,4%) у порівнянні з вихідною сировиною. Екструзія сприяла також незначному зниженню вмісту сирової клітковини.

З даних наукової літератури відомо, що екструзійна обробка зерна підвищує перетравність білків та вуглеводів [1, 2], тому це є метою наших подальших досліджень.

Висновки

1. Екструзійна обробка неподрібненого сухого зерна пшениці значно підвищила вміст декстринів (до 16,5%) при одночасному зменшенні кількості крохмалю.

2. Вміст сирової клітковини в пшеничному екструдаті незначно поступався аналогічному показнику вихідної сировини.

Список літератури

- Гречушкін А. И. Эффективность производства продукции животноводства при использовании вторичных сырьевых ресурсов, подготовленных по различным технологиям : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02, 06.02.04 / А. И. Гречушкін ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург, 2009. – 50 с.
- Манеева Э. Ш. Влияние различных способов повышения питательности зерна пшеницы и продуктов его переработки на физиологические особенности и продуктивность цыплят-бройлеров : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.02.08 / Э. Ш. Манеева ; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург, 2010. – 25 с.
- Шаран А. В. Дослідження технології екструзування пророслих зерен пшениці / А. В. Шаран, О. І. Шаповаленко // Збірник наукових праць / Національний ун-т харчових технологій. – К., 2011. – С. 125-128.
- Шаран А. В. Розроблення технології оброблення пророслих зерен та рекомендацій щодо їх використання : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 05.18.02 / А. В. Шаран ; Нац. ун-т харчових технологій. – К., 2004. – 31 с.

ОБРУНТУВАННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РОТОРНОГО ОЧИСНИКА КАРТОПЛЕКОПАЧА

В.І. Миць, студ., А.В. Бабій, доц., канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Серед глобальних проблем людства не останнє місце займає продовольча криза. Її проблиски зачіпають і Україну. Поміж інших стратегічних продуктів харчування картопля як «другий хліб» зберігає лідируючі позиції. Підвищення ефективності процесу її вирощування є однією з народногосподарських задач.

Тому нам як машинобудівникам, які створюють чи вдосконалюють сільськогосподарські машини, наприклад для рослинництва, слід мати за мету підвищення якості їх роботи та зниження собівартості вирощеної продукції. Вирощування картоплі – це процес досить трудомісткий та енергозатратний. Крім того, вирощена продукція не завжди добре зберігається. Причиною цього може бути багато різних факторів: хвороби, шкідники, погодні умови, технологія вирощування та збирання і т.д. Серед названих факторів практичний інтерес представляє технологія збирання картоплі в частині взаємодії картоплі з робочим органом збиральної машини, що може викликати її механічне пошкодження.

Метою дослідження є процес взаємодії елементів робочих органів розробленого роторного копача з картоплею [1]. На основі отриманих даних досліджень встановити раціональні кінематичні параметри картоплекопача для його ефективної роботи.

Механічні пошкодження картоплі у вигляді порізів виникають, в основному, через неправильне регулювання глибини викопуючого пристрою або із-за випадкового відхилення залягання бульб відносно осі рядка. Якщо глибину ходу робочого органу можна відрегулювати, мінімізуючи такого роду пошкодження, то при випадковому відхиленні залягання гнізд цього не вдається зробити. Є ще багато механічних пошкоджень бульб, які виникають, начебто, при «нормальних» умовах роботи: пошкодження шкірки, що

спричиняється силою тертя при великих коефіцієнтах тертя між робочим органом та самою картоплею; це ж може спостерігатися і при великих тисках на тіло картоплини. Крім того, досить великі питомі статичні тиски в більшій мірі викликають вм'ятини, тріщини і т.д. Але основу такого роду пошкоджень, все ж таки, складають динамічні навантаження при співударянні картоплин між собою чи з робочим органом. Часто так буває, що картоплина є цілою на вигляд, але має забій м'якоті, яка згодом чорніє і це різко знижує властивість картоплі до зберігання.

Розглянемо схему взаємодії торця спіральної навівки роторного очисника з картоплиною, рис. 1.

Розроблений роторний очисник [1] якісно виконує процес сепарації бульбоносного пласта ґрунту, примусово розділяючи його малими частинами та змінюючи лінійну швидкість виходу вздовж осі обертання барабана. Його конструкція складається з пруткового барабана 1 в якому нерухомо закріплено спіральну навівку 2, 4 та приєднано до приводного вала 5. Спіральна навівка 2, 4 виконана зі змінним кроком, причому частина навівки з меншим кроком є гладкою в осьовому напрямку і з виступами 3 – в радіальному, частина навівки 4 з більшим кроком виконана гладкою. Приєднання пруткового барабана 1 до приводного вала 5 здійснено криволінійними стержнями 6, що закріплені до опори 7 на приводному валу 5 в одній площині, а до пруткового барабана 1 приєднані в різних площинах. При роботі очисника картоплина 8 співударяється з спіральною навівкою 2 або криволінійними стержнями 6.

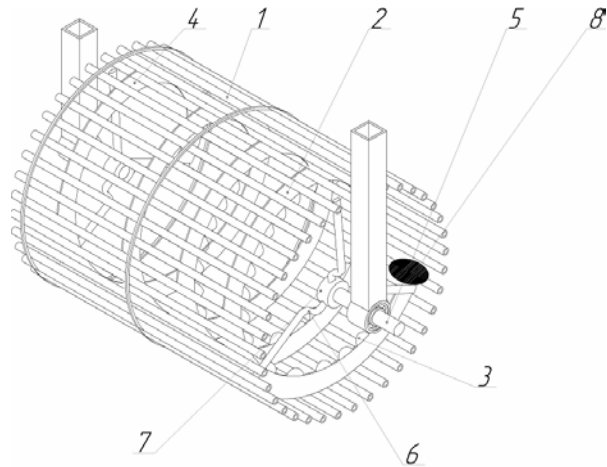


Рисунок 1 – Принципова схема роторного очисника

Вважаємо це співударяння як центральний удар і як більш критичний випадок такої взаємодії. Метою цього локального дослідження є виявлення дії робочого органу на картоплину. Оскільки при співударянні кінематичні параметри очисника є незмінними, то можна вважати, що картоплина з коловою швидкістю торця навівки вдаряється об нерухомий абсолютно жорсткий предмет. Характер удару буде пружним, коефіцієнт відновлення картоплі для сорту, наприклад «Невська», становить $k = 0.55$ [2]. Середня маса картоплини - $m_1 = 0.083$ кг.

На першому етапі дослідження цікавим буде факт віднаходження швидкості картоплини після відбивання її від торця навівки. З цією метою запишемо математичний

вираз теореми про зміну кількості руху матеріальної точки в інтегральній формі по відношенню до ударних сил

$$mv_2 - mv_1 = \sum_{k=1}^n \bar{S}(F_k), \quad (1)$$

Якщо аналізувати праву частину рівності (1), то зрозумілим є те, що тут знаходиться сума імпульсів ударних сил.

Для нашої конкретної моделі взаємодії єдиною ударною силою буде реакція торця спіральної навівки роторного очисника. Ударний імпульс S цієї реакції направлений перпендикулярно до даного «нерухомого» об'єкту.

Тепер рівняння (1) можна переписати у вигляді

$$m_1 \bar{u}_1 - m_1 \bar{v}_1 = \bar{S}, \quad (2)$$

тут v_1 - швидкість картоплини до удару;

u_1 - швидкість картоплини після удару;

Направимо вісь x за напрямком початкової швидкості v_1 , тоді рівняння (2) проектуватиметься на цю вісь наступним чином

$$m_1 u_{1x} - m_1 v_{1x} = -S. \quad (3)$$

Таку ударну взаємодію картоплини слід розділити на два етапи. На першому (I) етапі проходить деформація картоплини, а на другому (II) - часткове відновлення недеформованого стану. В кінці першого етапу і на початку другого центр мас картоплини набуває швидкості $\bar{u} = 0$, яку вона б набула у випадку абсолютно непружного удару.

Розпишемо рівняння (3) у відповідності до етапів I і II:

$$m_1 u_x - m_1 v_{1x} = -S_I, \quad (4)$$

$$m_1 u_{1x} - m_1 u_x = -S_{II}. \quad (5)$$

Враховуючи, те що коефіцієнт відновлення – це відношення $S_{II} / S_I = k$ і $u_x = 0$, розділимо (5) на (4) та отримаємо

$$u_{1x} = -k v_{1x} \quad (6)$$

або через модулі швидкостей центра мас картоплі до і після удару

$$u_1 = k v_1. \quad (7)$$

Отже, теоретично було віднайдено швидкість картоплини, яку вона набуває після зіткнення з торцем навівки очисника. Звичайно, цей результат має тільки кінематичний зміст, він зовсім не відображає фізичної суті процесу, де можна би було поставити, наприклад, умову гранично допустимої деформації картоплини.

Перейдемо до другої частини досліджень.

За законом збереження енергії в механічних процесах: кінетична енергія картоплини до удару T_1 буде рівною сумі потенціальної енергії її деформації P та кінетичної енергії за швидкістю відбивання T_2 . Математично це виглядатиме наступним чином

$$T_1 = P + T_2. \quad (8)$$

Тоді потенціальна енергія деформації буде визначатись

$$P = \frac{m_1 v_1^2}{2} - \frac{m_1 u_1^2}{2} \quad (9)$$

Для спрощення ведення розрахунку перейдемо до питомої потенціальної енергії деформації P' , тобто віднесемо її до об'єму картоплини.

Тоді за визначенням питомої потенціальної енергії деформації картоплини

$$P' = \frac{\sigma^2}{2E}, \quad (10)$$

де σ - напруження, що виникає в картоплині (м'якоті); E - модуль пружності картоплі за моделлю [2] для сорту «Невська», $E = 45$ МПа.

З формули (10) визначимо фактичне напруження, що виникає в картоплині та порівняємо його з допустимим

$$\sigma = \sqrt{2EP'} \leq [\sigma], \quad (11)$$

де $[\sigma]$ – допустиме напруження в картоплині.

Тепер, маючи зв'язок між допустимим напруженням деформації картоплі та її питомою потенціальною енергією деформації, а останньої з кінетичними енергіями картоплини, знайдемо максимально допустиму швидкість співударяння її з торцем навівки очисника як найбільш небезпечної механічної взаємодії.

Висновок. За проведеними результатами досліджень встановлено: максимально допустима частота обертання роторного очисника з умови не пошкодження картоплі при співударяння може бути не більше 300 об/хв., що відповідає лінійній швидкості торця навівки 9.4 м/с і при такій взаємодії в картоплі виникає напруження 1.7 МПа, що є меншим від допустимого 2.0 МПа. Запропонована методика дозволяє визначати максимальні швидкості взаємодії для будь-яких сортів картоплі з умови безпечної її взаємодії з робочим органом машини та між самими картоплинами.

Список літератури

1. Деклараційний патент на корисну модель 65679 Україна, МПК⁸ A01D 13/00, A01D 19/00. Роторний очисник / Рибак Т.І., Бабій А.В., Халілов Р.Е.; Заявник і власник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – У 2011 06714: заявл. 30.05.2011; опубл. 12.12.2011, Бюл. № 23.
2. Заводнов С.В. Исследование взаимодействия клубней с рабочими органами сельскохозяйственных машин: дис. ... кандидата техн. наук: 05.20.01 / Заводнов Сергей Викторович. – М., 2002. – 145 с.

РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОГО ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ

П.П. Литвин, студ., А.В. Бабій, доц., канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Енергозбереження в усіх галузях народного господарства було і залишається актуальною проблемою. Це питання гостро стоїть саме для сільськогосподарського виробництва, особливо для рослинництва. Найбільш енергоємним процесом тут є основний

обробіток ґрунту. Основу даних машин складають плуги загального призначення, які є дуже енергоємними. Тому метою даної роботи є зменшення енергоємності плугів при незначних конструктивних доробках.

Відома конструкція корпусу плуга складається з лемеша, полиці та польової дошки, які приєднано до відливу стояка [1].

Недоліком такої конструкції корпусу плуга є нездатність лемеша утворювати псевдорозріджений шар ґрунту перед ріжучою площиною для полегшеного різання, а також проводити активне самоочищення ріжучої кромки від рослинних та ґрунтових решток, що у підсумку суттєво знижує тяговий опір цілого корпусу плуга.

В основу розробки поставлено завдання забезпечення можливості лемешем утворювати псевдорозріджений шар ґрунту перед ріжучою площиною для полегшеного різання і підвищеного активного самоочищення ріжучої кромки від рослинних та ґрунтових решток, що би у підсумку суттєво знизило тяговий опір цілого корпусу плуга. Вирішення питання полягає у наступному [2].

Корпус плуга (рис. 1) складається з лемеша 1, полиці 2 і польової дошки 3, які

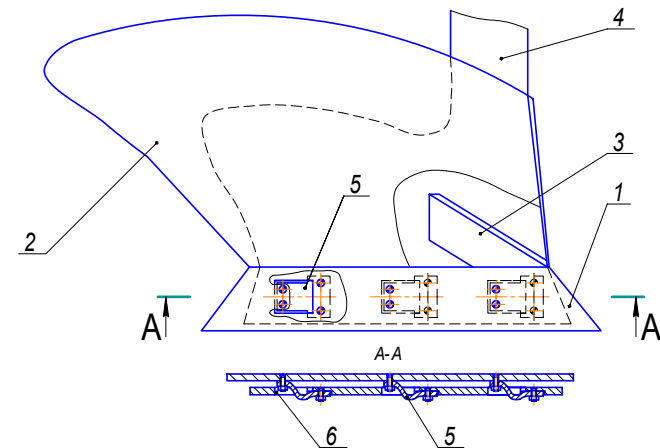


Рисунок 1 – Енергозберігаючий корпус плуга

приєднані до відливу стояка 4. Причому, леміш 1 приєднано до відливу стояка 4 через приєднувальні елементи 5 у вигляді плоских пружин, які можуть забезпечити переміщення лемеша 1 у двох взаємно перпендикулярних площинах. Крім того, приєднувальні елементи 5 одним кінцем закріплено на лемеші 1, а іншим до відливу стояка 4 через виконане в ньому компенсаційне вікно 6.

Нова конструкція корпусу плуга працює наступним чином. У ненавантаженому стані, коли технологічний процес не виконується, тобто немає тиску пласта ґрунту на поверхню лемеша 1, приєднувальні елементи 5 як плоскі пружини відводять його вгору і вперед (за заданою траєкторією руху цих елементів). Коли ж йде виконання технологічного процесу, то тиск пласта ґрунту на поверхню лемеша 1 створює силу, що деформує приєднувальні елементи 5, переміщуючи леміш 1 до відливу стояка 4. При цьому приєднувальні елементи 5 ховаються у виконаних компенсаційних вікнах 6, не створюючи зазору між лемешем 1 і відливом стояка 4. Оскільки руйнування або сколювання пласта ґрунту – це процес циклічний, тобто йде накопичення і розвиток тріщин в елементарній скибі до повного руйнування (відділення від основного пласта). Це відбувається на невеликій відстані при переміщенні корпусу плуга в орному шарі. Ця відстань залежить від фізико-механічних

властивостей ґрунту, технічного стану лемеша 1 і т.д. Потім процес повторюється. В плані створення тиску пластом ґрунту це виглядає так. При стисканні пласта (зародження і розвитку тріщин) сила дії лемеша 1 на приєднувальні елементи 5 зростає, переміщуючи їх у компенсаційні вікна 6, при цьому і леміш 1 переміщається до відливу стояка 4. Коли ж настає момент критичного розвитку тріщин ця елементарна скиба руйнується, а тиск зовнішнього пласта різко падає. В той момент за рахунок сил пружності приєднувальних елементів 5 відбувається зворотний рух лемеша 1 в «миттєво розріджений» або псевдорозріджений шар ґрунту. Леміш 1 набирає високої швидкості, оскільки опір ґрунту є мінімальним. За час його «вільного» переміщення машина (орний агрегат) теж проходить певну відстань і тому закінчення цього руху супроводжується співударенням розігнаного лемеша 1 з новою елементарною скибою. Далі тиск пласта ґрунту зростає, деформуються пружні приєднувальні елементи 5, переміщуючи леміш 1; настає руйнування елементарної скиби; знову леміш 1 відводиться пружними приєднувальними елементами 5 і т.д. Тобто проходить почергове накопичення і перетворення потенціальної енергії деформації пружних приєднувальних елементів 5 в кінетичну енергію лемеша 1, яка витрачається на процес деформування і, відповідно, руйнування пласта ґрунту. Якщо цей процес розглядати на макрорівні, то леміш 1 здійснюватиме вібраційний рух, який збуджується почерговим руйнуванням елементарних скиб пласта ґрунту. Такий рух лемеша 1 дозволить покращити процес його самоочищення від рослинних решток чи налипання частинок ґрунту за рахунок різниці швидкостей точок його робочої поверхні та відповідних точок тих об'єктів, які з ним контактують.

Таким чином, запропонована конструкція корпусу плуга забезпечить можливість лемешем утворювати псевдорозріджений шар ґрунту перед ріжучою площиною для полегшеного різання і підвищеного активного самоочищення ріжучої кромки від рослинних та ґрунтових решток, що у підсумку суттєво знижує тяговий опір цілого корпусу плуга.

Список літератури

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини / Войтюк Д.Г., Дубровін В.Д. – К.: Вища освіта, 2004. - 544с.
2. Деклараційний патент на корисну модель 64367 Україна, МПК8 А01В 15/00. Корпус плуга / Бабій А.В., Литвин П.П.; Заявник і власник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – У 201103183: заявл. 18.03.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21.

КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА ШНЕКОВО-ЩІТКОВОЇ МИЙНОЇ МАШИНИ

Р.М. Мисковець

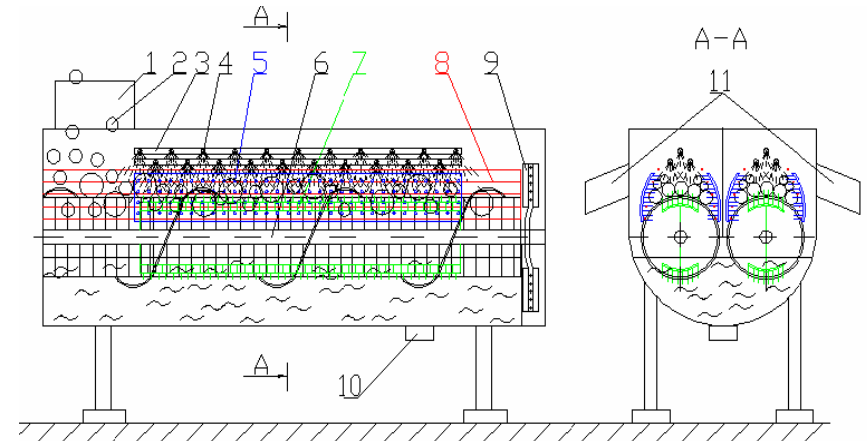
Луцький національний технічний університет

Провівши аналіз конструкцій мийних машин можна зробити висновок, що найкращими з них є шнекова, вібраційна та щіткова.

У конструкції шнекових мийних машин позитивною рисою є висока продуктивність, поряд з якою недоліками є низька якість миття і велика витрата води. У вібраційних і щіткових машин позитивним є висока якість миття, а недоліками низька продуктивність.

Тому є доцільним об'єднання позитивних рис цих конструкцій з одночасним усуненням їх недоліків. Тобто встановлення робочих органів двох типів – шнек і щітки, а

також надати коливного руху (вібрації) щіткам. Таким чином пропонується конструкція мийної машини схема якої зображена на рис. 2.1.



- 1 – завантажувальний лоток; 2 – коренебульбоплоди; 3 – душовий колектор; 4 – форсунка; 5 – щітка (вібруюча); 6 – барабан; 7 – щітка; 8 – прутковий кожух; 9 – вивантажувальний механізм; 10 – зливний люк; 11 – вивантажувальні горловины

Рисунок 2.1 – Схема шнеково-щіткової машини

Машина складається з таких основних вузлів: завантажувального лотка 1, шести душових колекторів 3 з форсунками 4, чотирьох вібруючих щіток 5, двох барабанів 6 виконаних з кільць, на барабанах є гвинтова навивка з гумових шипів, двох щіток 7 які складаються з двох частин, що працюють почергово, пруткового транспортера 8, викидних механізмів 9, зливного люка 10 і вивантажувальних горловин 11.

Робочий процес машини проходить наступним чином: забрудненні коренебульбоплоди подаються у завантажувальний лоток 1 і потрапляють на барабани 6. Коренебульбоплоди утримуються на барабані завдяки кожуху 8 виконаному з прутків. Гвинтовою навивкою з гумових шипів яка розташована на барабанах коренебульбоплоди транспортуються вздовж мийної машини. Пройшовши простір, який знаходиться під завантажувальним лотком коренебульбоплоди потрапляють у зону дії робочих органів а саме вібруючих щіток 5 і щіток, що обертаються всередині барабана 7 у протилежному напрямку до напрямку обертання барабанів 6. Кожна з щіток 7 складається з двох секцій одна з яких омиває коренебульбоплоди а інша в той самий час ополіскується у мийній ванні. Ворс щіток проходить через зазори між кільцями з яких виконано барабани 6. Щітки 7 крім миття виконують ще дві не менш важливі функції, а саме обертають коренебульбоплоди, щоб вони ополіскувались зі всіх сторін і відкидають коренебульбоплоди від краю барабанів 6 для запобігання заклинюванню останніх. Щітки 5 омивають коренебульбоплоди з боків завдяки наданій їм вібрації. Ворс щіток проходить крізь прутки кожуха 8.

Таким чином коренебульбоплоди не діють власною вагою на щітки, що значно підвищує термін їх служби і знижує енергозатрати на приведення їх в рух.

Гвинтова навивка з гумових шипів також бере участь у процесі миття оскільки транспортуючись коренебульбоплоди труться об неї і між собою що сприяє послабленню сил адгезії (прилипання забруднень до плодів).

В той час коли коренебульбоплоди піддаються дії робочих органів зверху вони ополіскуються струменями води що виходять з форсунок 4 душових колекторів 3.

Пройшовши зону дії робочих органів чисті коренебульбоплоди вивантажуювальним механізмом 9 викидаються у вивантажувальні горловини 11.

Привод машини здійснюється від двох електродвигунів, один з яких приводить в дію віброуючі щітки 5 через кривошипно-шатунний механізм, а інший барабани 6 через ланцюгову передачу і щітки 7 через редуктор і ланцюгову передачу. Вода з мийної ванни проходячи через фільтр відцентровим насосом подається у душові колектори і виходячи з форсунок струменями ополіскує коренебульбоплоди.

Список літератури

1. Алешкин В. Р., Рошин П. М. Механизация животноводства – М.: Агрорпромиздат. – 1985-336 с.
2. Беляничков Н. Н. и др. Механизация технологических процессов – М.: Агропромиздат. – 1989-400 с.
3. Завражинов А. И. Механизация приготовления и хранения кормов – М.: Агропромиздат. 1990-175 с.
4. Клебан А. С. Кормоприготовительные машины. К.: Урожай. 1974-88 с.

ОБґРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ВВЕДЕННЯ КОНЦЕНТРАТИВ ТВАРИННИХ БІЛКІВ ДО СКЛАДУ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ

О.М. Сафонова, проф., д-р техн. наук,
А.Т. Теймурова, доц., канд. техн. наук,
К.В. Дугіна, аспір., **І.О. Головка**, студ.

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. П.Василенка

Виробництво зерна – основа всього сільськогосподарського виробництва. Разом із збільшенням обсягів виробництва зерна та його раціональним використанням, особлива увага приділяється поліпшенню якості борошняних продуктів, виготовлених з зернової сировини. Покращення технологічних властивостей продуктів, виготовлених з борошняних сумішей, може відбуватися за рахунок внесення різних структуроутворюючих добавок.

З метою покращення структури формованих борошняних виробів було обрано концентрати тваринних білків, а саме, товарні форми добавок Сканпро Т91 та Т95 (Данія), Scanflavour A та Scanflavour 95 (Данія), Геліос-11 (Україна) та білок Gitpro D (Росія).

Представлені добавки виробляються з м'ясної сировини, а саме, Сканпро Т91 і Т95, Scanflavour A та 95 – колагенові білки, вироблені зі свинячої шкіри; Геліос 11 – колагеновий білок, вироблений з яловичої шкіри; Gitpro D – білок плазми свинячої крові. Добавки широко застосовуються у м'ясопереробній промисловості, є натуральними, не містять ГМО та добре зв'язують вологу у співвідношенні вода:добавка як 10...20:1 [1,2,3].

Виробники добавок пропонують вводити концентрати тваринних білків у вигляді водних розчинів, білково-жирових емульсій, а також в сухому вигляді. Тому метою експериментального дослідження було встановлення оптимального способу введення добавок до борошняних сумішей.

Задачею дослідження є вивчення оптичних властивостей розчинів концентратів тваринних білків та встановлення часу їх розшарування.

Для приготування дослідних 0,5%-вих розчинів концентратів тваринних білків їх розчиняли в дистильованій воді при поступовому нагріванні до температури 80...85°C.

Готові розчини переносили в прозору скляну ємкість і розміщували в затемнене середовище, для більш наочного виду розсіювання світла колоїдними частинками. З одної сторони скляної ємкості встановлювали джерело лазеру, а з протилежної сторони фіксували діаметр встановленої області розсіяного променя.

Після вимірювання діаметру встановленої області розсіяного променя визначали $\text{tg}\alpha$ утворююмого кута, за формулою (1):

$$\text{tg}\alpha = \frac{r}{l} \quad (1)$$

де r – радіус розсіяної області променя лазеру;

l – відстань між початковою точкою входу та виходу променя лазеру.

Оптичні властивості колоїдних розчинів концентратів тваринних білків обумовлені їх дисперсністю і гетерогенністю. Проходження світла через такі розчини супроводжується явищем розсіювання світла у вигляді опалесценції. З опалесценцією пов'язане характерне для колоїдних систем явище – ефект Тіндала: при пропусканні яскравого пучка світла через колоїдний розчин з напрямів, перпендикулярному ходу світлових променів, спостерігається розсіювання світла в розчині в вигляді конуса.

За результатами дослідження, встановлено, що при пропусканні лазерного променя через розчин концентратів тваринних білків, відбувається розсіювання частинок колоїдної системи, у вигляді світлового конуса, яке спостерігається на темному тлі (ефект Тіндала).

В ході експерименту, встановлено, що розчин концентратів тваринних білків достатньо швидко розшарується. Протягом перших 10 хвилин ця закономірність спостерігається більш інтенсивно, потім розшарування майже не відбувається. Найбільш стійким розчином було виявлено розчин Scanflavour A, найменш стійким є розчин Scanpro T 91, середня стійкість – у розчину Scanpro T 95. Графічне зображення результатів дослідження на прикладі розчину Scanflavour A наведено на рис. 1.

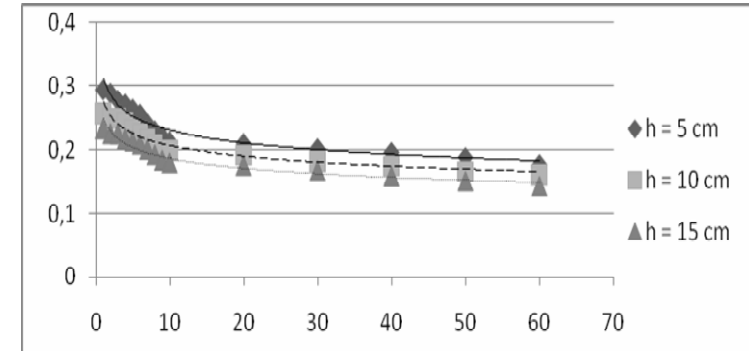


Рисунок 1 – Зміна $\text{tg}\alpha$ розчину Scanflavour A протягом 1 години за різної висоти розташування джерела лазеру

Висновки

За результатами досліджень було виявлено, що концентрати тваринних білків володіють оптичними властивостями, оскільки при їх розчиненні спостерігається ефект Тіндала.

За експериментальними даними можна зробити висновок, що з метою покращення технологічних властивостей продуктів переробки зерна, а саме борошняних формованих виробів, концентрати тваринних білків слід вводити в сухому вигляді, оскільки спостерігається інтенсивне розшарування розчину та швидке осідання білкових часток. Застосування концентратів тваринних білків у вигляді сухого порошку дозволяє покращити

зовнішній вигляд і консистенцію харчових продуктів, одночасно виконуючи роль стабілізаторів і драглетуєвувачів.

Список літератури

1. Концентраты соединительнотканного белка. Спецификация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <www.spb.ru/cgibin/download.pl/Сканпро%2004.doc?id=152>
2. Преимущества использования «Гелиос-11». [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.tomig.com.ua/products/gelios_11>
3. Животный белок для мясных продуктов Scanflavour. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://www.scanflavour.dk/?lang=ru>>

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ КАРТОПЛЕСОРТУВАЛОК І ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЇХ РОБОТИ

О.М. Луць, студ.,
М.С. Шведик, доц., канд. техн. наук
Луцький національний технічний університет

З розпадом колективного господарства і виникненням фермерських господарств та зміною власника відбулась і зміна виробника картоплі. В даний час центр виробництва картоплі змістився в приватний сектор - в фермерські і індивідуальні господарства, де валове виробництво картоплі становить понад 70 % від її загального обсягу.

Для виробництва картоплі на Україні використовувався цілий комплекс машин. Він включав зокрема саджалки, копачі і комбайни та сортувальні пункти типу КСП - 15, КСП - 25, які завершували технологічний процес. Але існуючі картоплесортувальні пункти розраховані на великі обсяги її виробництва, де відведена площа під картоплю сягає 100 і більше гектарів. Продуктивність таких пунктів коливається від 15 до 25 т/год. В той же час в фермерських господарствах щоденний збір картоплі становить 10...20т, а розмір площі відведеної під картоплю в середньому становить 10..20 га. Крім цього існуючі картоплесортувальні пункти мають високу як матеріалоємність, так і енергоємність. При цьому виникають певні труднощі при їх перевезенні з одного місця на інше. Варто зазначити, що в нинішніх умовах господарювання існуючі ціни на серійні картоплесортувальні пункти є досить високими, через що їх не всі фермери можуть придбати.

Тому в даний час стоїть гостра потреба в розробці малогабаритної, не енергомистої і дешевої картоплесортувалки, яку можна швидко і легко переміщати з одного місця на інше.

Аналіз літературних джерел показує, що для сортування картоплі використовуються спеціальні машини, які відрізняються одна від одної типом сортувального робочого органу, який може бути виконаний у вигляді плоского решета або грохота, циліндричного решета, або барабанного сортувальника, пасових гнучких решіт, а також можуть бути вальцьовими або комбінованими.

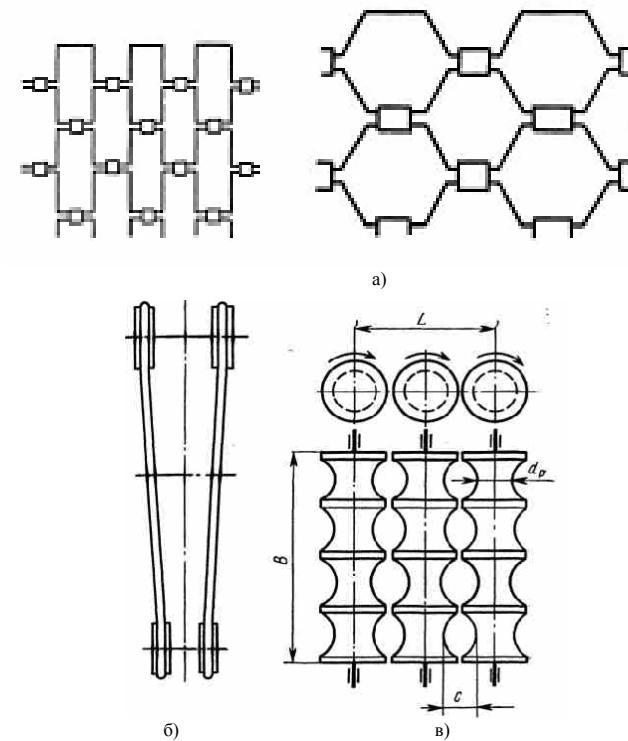


Рисунок 1 – Схеми сортувальних поверхонь транспортерного типу

Однак ці робочі органи не забезпечують агротехнічних вимог, оскільки всі без винятку пошкоджують бульби під час їх сортування.

Розв'язати цю задачу можна єдиним шляхом – розробкою нових робочих органів. Як показує аналіз існуючих конструкцій картоплесортувалок і технічних розробок, найбільш повно задовольнити всі вимоги, що ставляться до них, може сортувалка, у якій в ролі сортувальних органів будуть конічні вальці.

Картоплесортувалка з такими робочими органами складається з двох конічних вальців 1 встановлених паралельно між собою. Вальці утворюють рівчак. На їхній поверхні є гвинтова навівка. Вальці обертаються в протилежні сторони. Живильний механізм 2 примикає до сортувальних вальців і має циліндричну форму, і виготовлений у вигляді спіралі (пружини), що знаходиться в бункері 3, при цьому вони частково прикриті похилими стінками бункера. Вальці за допомогою цапф встановлені в підшипникових вузлах на рамі. Під вальцями встановлені три перебірні лотки 4, а під ними ємкості 5 для накопичення бульб.

Технологічний процес картоплесортувалки протікає наступним чином. Під час обертання вальців живильний механізм 2 за допомогою спіралі захоплює бульби картоплі в бункері 3 і транспортує їх вздовж вальців до меншої основи. Оскільки рівчак поступово розширюється, то бульби картоплі в залежності від розміру, провалюються між вальцями і

потрапляють в спрямовуючий лоток 4 по якому скочуються в накопичувальну ємкість 5, або м'яку тару (мішок). Спіральна навівка сприяє надійному захопленню і переміщенню бульб.

Завантаження бункера здійснюється транспортером або безпосередньо з мішків.

Основним параметром живильного механізму є діаметр вальців D_v , а також зазор між ними C і довжина вальця L .

Аналіз цих параметрів показує, що від діаметра вальців залежить глибина утвореного між ними рівчика і відповідно забезпечення надійного контакту з робочою поверхнею [6]. При цьому зазор між вальцями C також впливає на надійність такого контакту і тим самим на якість технологічного процесу.

Діаметр вальців визначаємо за формулою:

$$D \geq \frac{d \cdot \sin \varphi - c}{1 - \sin \varphi}, \quad (1)$$

де d – максимальний діаметр бульб, що підлягає сортуванню, приймаємо $d = 0,1$ м ;

φ – кут тертя кочення бульб об поверхню вальців, град.

Відповідно до літературних даних коефіцієнт тертя кочення бульб по сталі знаходиться в межах: $f = 0,58 \dots 0,69$.

Враховуючи те, що

$$f = \operatorname{tg} \varphi,$$

то

$$\varphi = \operatorname{arctg} f.$$

Отже

$$\varphi = 300 \dots 340.$$

Зважаючи на ту обставину, що формула (1) не враховує інших непередбачених факторів, які можуть вплинути на збільшення сили тертя бульб об поверхню вальців, то приймаємо для розрахунків значення кута φ з запасом, тобто $\varphi = 45^\circ$.

c – зазор між вальцями, м. Його максимальне значення визначається мінімально допустимими розмірами бульб, які не вважаються втратами при збиранні картоплі. Виходячи з цього приймаємо зазор біля великих основ вальців $c_v = 0,015$ м, а біля зрізаних вершин $c_m = 0,025$ м.

Отже, підставивши відповідно значення в формулу (9), отримаємо значення діаметра вальців при основі вальців:

$$D_o = \frac{0,1 \cdot \sin 45^\circ - 0,015}{1 - \sin 45^\circ} = \frac{0,1 \cdot 0,7071 - 0,015}{1 - 0,7071} = \frac{0,0557}{0,2929} = 0,19 \text{ м}.$$

Діаметр вальців живильного механізму при зрізаній вершині визначаємо за формулою:

$$D_s = D_o - c_m = 0,190 - 0,025 = 0,165 \text{ м}.$$

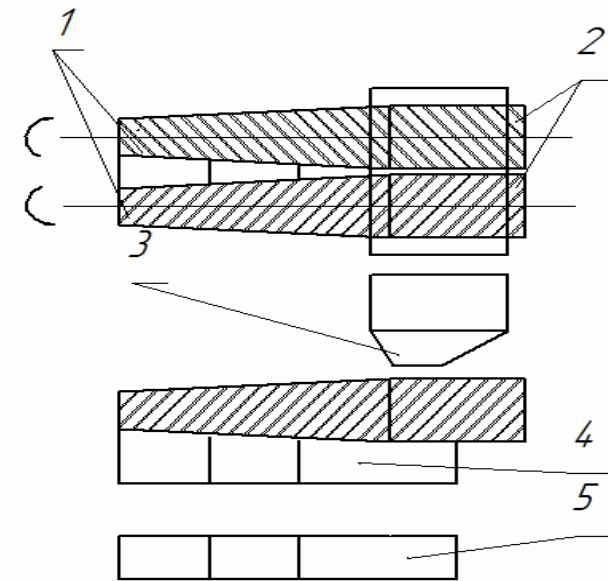
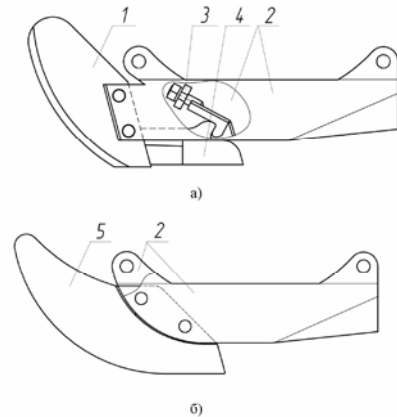


Рисунок 2 – Запропонована конструкція картоплетсортувалки

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ «ВЕСТА 12»

О.І. Косьянчук, студ.,
Д.В. Богатирьов, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

На підставі результатів аналізу патентного огляду вітчизняних та зарубіжних аналогів, даних випробувань базової сівалки, з урахуванням відомих наукових досягнень в процесі сівалки «Веста-12» були внесені конструктивні зміни до сошника та механізму приводу вентилятора.



а) базова конструкція сошника (штампозварний збірний);
 б) модернізована конструкція сошника (литий клепаній).
 1, 5 – носки; 3 – механізм кріплення п'ятки;
 2 – боковини; 4 – п'ятка.

Рисунок 1 – Удосконалення сошника

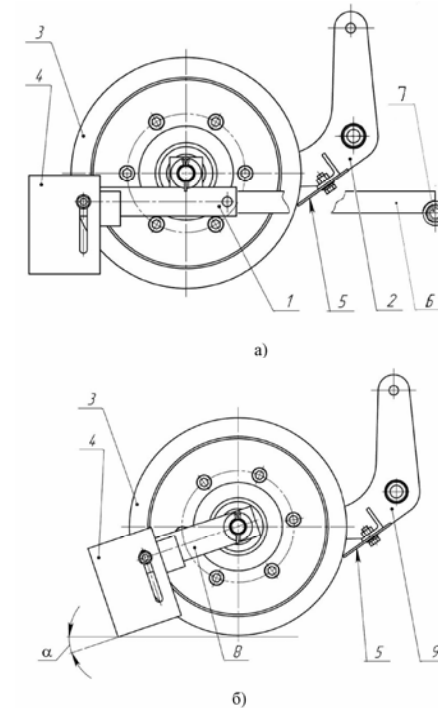
Зміни внесені до конструкції сошника дозволяють покращити рівномірність заробки насіння по глибині, а також дають змогу підвищити середню швидкість посіву кукурудзи з 8,4 до 9,3 км/год. при відповідності агротехнічним вимогам щодо якості посіву.

В приводі вентилятора замість двох клинопасових ременів застосовано зубчатий ремінь, що поліпшило працездатність вентилятора, спростило його обслуговування та збільшило строк служби приводу.

Також в приводі вентилятора замінено обгінну муфту на відцентрову.

Вищенаведені конструктивні зміни можуть привести до зменшення часу на ТО на 5 хвилин та на усунення поломок на 6 хвилин у робочу зміну.

В результаті внесених змін маса машини зменшується на 4 кг



а) базова конструкція, б) модернізована;

1, 6, 8 – повідки; 2, 9 – кронштейни; 3 – колесо; 4 – грудковідкидач; 5 – чистик; 7 – вісь

Рисунок 2 – Удосконалення прикочуючого котка

Завдяки запропонованим змінам до конструкції сівалки «Веста-12» можна досягти наступних позитивних показників:

– зменшення температури нагріву підшипникових вузлів з 70оС до 40-45оС за рахунок виконання конструкції підшипникового вузла приводу вентилятора;

– підвищення розрідження та зменшення втрат в пневмосистемі завдяки виконанню раструба з трьома рукавами під кутом 45о та ротора з жорстким кріпленням видозмінених лопаток;

– покращення роботи переднього прикочувального котка з грудко-відбивачем шляхом використання жорсткої конструкції;

– для висіву цукрового буряку запропоновано використовувати сошник з литим носком для кращого утворення борозни.

Згідно з економічними розрахунками по приведеними в результаті модернізації сівалки «Веста-12» вдосконаленням визначено річний економічний ефект на 1 машину:

– заводу виробника – 3562 грн.;

– споживача – 4551 грн.

Таким чином на підставі вищесказаного, завод виробник і споживач можуть очікувати на позитивний економічний ефект в разі впровадження у виробництво модернізованої

машини. Що свідчить, що виконані вдосконалення технічно і економічно ефективні, їх доцільність підтверджена.

Список літератури

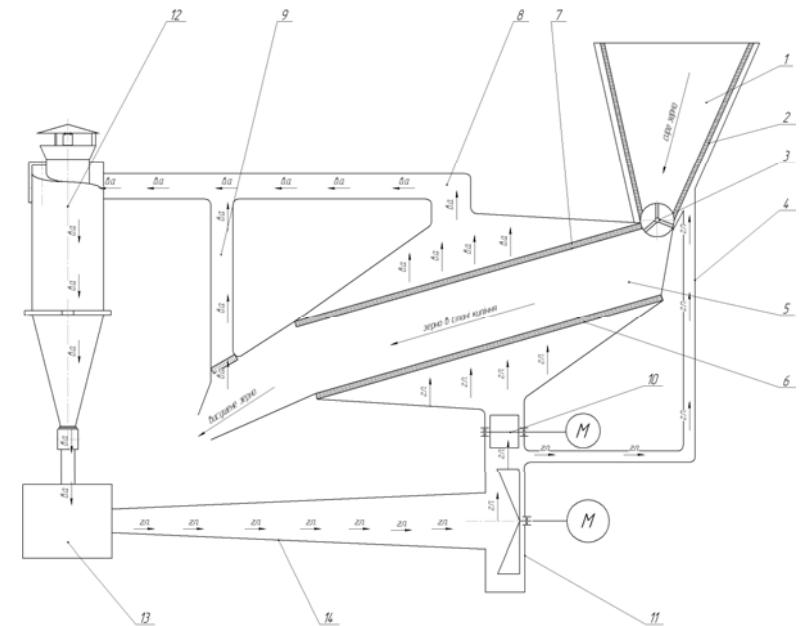
1. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування / Під ред. М.І.Черновола. - К.: „Урожай”, 2001.-382 с.
2. Універсальна просапна сівалка «Веста 12». Інструкція з експлуатації

ЗЕРНОСУШАРКА З ПУЛЬСУЮЧОЮ ПОДАЧЕЮ ТЕПЛОВОГО АГЕНТА

**О.О. Ляшенко, студ., О.О. Болотова, студ.,
Д.В. Богатирьов, доц., канд. техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Сушіння – основна технологічна операція післязбирального обробітку зерна та насіння. Висока вологість (олійних – до 12 %, зернових – до 20 %) викликає потребу у своєчасному штучному сушінні для забезпечення умов збереження і стабілізації якості насіння [1-3].

У даний час проблемам підвищення ефективності технологічних процесів сушіння насінневих культур приділяється велика увага, особливо це актуально для малих фермерських господарств, де обробляють та сушать насіння невеликих об'ємів, тому у КНТУ на кафедрі сільськогосподарського машинобудування розроблена зерносушарка (рис. 1) для цих господарств. Особливостями якої є те, що за рахунок використання технології сушіння за допомогою киплячого шару з імпульсною подачею теплового агента вдалось створити міні-зерносушарку для цих господарств з продуктивністю до 2,5 т/год.



в.а. – "відпрацьований" тепловий агент (30-57°C); *г.л.* – гаряче повітря (тепловий агент до 90°C);

- 1 – корпус бункера; 2 – внутрішній бункер з отворами для проходження теплового агента (бункер для підігріву зерна); 3 – шлюзовий затвор; 4 – теплопровід агента сушіння до бункера для підігріву зерна; 5 – сушильна камера; 6, 7 – решета; 8, 11 – теплопровід для виходу відпрацьованого теплового агента з сушильної камери; 9 – пульсатор з приводом; нагнітальна установка 10; 12 – циклон для очищення відпрацьованого теплового агента; 13 – тепловий генератор; 14 – теплопровід для агента сушіння

Рисунок 1 – Зерносушарка з пульсуючою подачею теплового агента

Для перевірки запропонованої конструкції створено експериментальну установку (рис. 2).



Рисунок 2 – Експериментальна установка

Експериментальні дослідження показали підвищення продуктивності на 14% за рахунок імпульсної подачі теплового агента. Також експериментально доведено, що попередній прогрів насіння сприяє рівномірності просушування і підвищує показники процесу на 12 %: (для пшениці).

Експериментально визначено конструктивно-технологічні параметри зерносушарки з пульсуючою подачею теплового агента, при яких спостерігається якісне сушіння насіння (ефект сушіння для пшениці $W = 74 - 92 \%$; – продуктивність $Q = 2,22 - 2,54$ т/год, – енергетичні витрати $E = 12,5$ кВт.): тиск у сушильній камері (5) – $P_1 = 1500 - 1600$ Па; тиск у теплопроводі попереднього прогріву (4) $P_2 = 1,5 - 1,6$ кПа; температура в сушильній камері – $t_1 = 70 - 130$ °C; температура у теплопроводі попереднього прогріву – $t_2 = 70 - 130$ °C; товщина шару матеріалу – $h = 0.010 - 0.020$ м; частота пульсації теплового агента $\omega_p = (10,47 - 12,56)$ с-1.

Таким чином, одним із перспективних та актуальних напрямів зниження трудомісткості, енергоємності, та підвищення якості і стійкості процесу сушіння насіння є його вдосконалення з подальшою розробкою міні-зерносушарок, які забезпечують сушіння матеріалів у киплячому шарі за допомогою імпульсної подачі теплового агента.

Список літератури

1. Атаназевич В. И. Сушка зерна / Атаназевич В. И. - М.: ДеЛи принт; 2007.– 489С.
2. Айнштейн В.Г. О расчете порозности неоднородного псевдооживленного слоя / В.Г. Айнштейн // Теоретические основы химической технологии. - 1980. т. 14, № 2. – С. 314.
3. Акопян Л.А., Косаткин А.Г. Гидродинамика слоя зернистого материала / Л.А. Акопян, А.Г. Косатки // Химическая промышленность. - 1955.- № 9. – С. 36 - 39.

ПНЕВМОІМПУЛЬСНИЙ СЕПАРАТОР

**Д.М. Монашок, студ., К.В. Ревва, студ.,
Д.В. Богатирьов, доц., канд. техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Зерно є основним продуктом сільського господарства. Із зерна виробляють важливі продукти харчування: муку, крупу, хлібні і макаронні вироби. Зерно необхідне для успішного розвитку тваринництва і птахівництва, що пов'язане із збільшенням виробництва м'яса, молока, масла та інших продуктів. Зернові культури служать сировиною для отримання крохмалю, патоки, спирту і інших продуктів. Однак успішне розв'язання зернової проблеми неможливе без значного поліпшення якості зерна. Отримання зерна, що відповідає вимогам світових стандартів – одна з найважливіших задач всіх працівників агропромислового комплексу. Збирання врожаю в задані терміни і його післязбиральна обробка, зокрема сушка, роблять значний вплив на якість зерна.

На сучасному етапі, в умовах ринкової економіки на Україні з виникненням фермерських і орендних підприємств, виникли нові вимоги до техніки, яка використовується для післязбиральної обробки, і зокрема, очищення зернових та олійних культур. Та техніка, яка використовувалася в колгоспах і радгоспах, не влаштовує фермерів через свою велику продуктивність і уніфікацію. У зв'язку з цим виникла проблема по виконанню всього

комплексу зерновиробництва, зокрема очищення зерна. Адже в країні піддається очищенню близько 60...65 % всього зерна, а в деякі роки досягає 80...90 %, особливо на півночі і заході України сушка зерна є гострою необхідністю.

Існуючі зернові сепаратори працюють неефективно, якість очищення низька. Вони громіздкі, металосмі, енергосмі, складні в обслуговуванні і ремонті і відрізняються високою вартістю.

Площа посівів складає більше трьох мільйонів гектарів. Врожайність зернових культур в багатьох випадках обумовлена технологіями їх посіву. Реалізація яких суттєво залежить як від якості виконання робіт, так і від якості посівного матеріалу. Разом з повним очищенням насіння від домішок одними з найважливіших ознак якості насіннєвого матеріалу є його густина та крупність. Доведено, що відбір насінин з найбільшою густиною є відбором найбільш фізіологічно зрілих. Густина впливає на схожість, силу росту, енергію проростання та життєздатність насінини, а також на кількість стебел та якість отриманих з них рослин. З насінин високої густини отримують більшу кількість рослин і вони швидше розвиваються, тобто дають кращі врожаї. Якщо проаналізувати біологічні та фізико-механічні властивості насінини, то густина є одним з пріоритетних показників за яким доцільно проводити сепарацію.

На сьогодні запропоновано багато технічних рішень устаткування для сепарації насіння за фізико-механічними властивостями які корелюють з густиною. Але слід відмітити, що більшість з них не забезпечують агротехнічні вимоги або економічно не ефективні.

Одним з перспективних напрямків зниження трудомісткості, енергоємності, підвищення якості та стійкості процесу сепарації насіння за густиною є переведення його в псевдозріджений стан, дослідження якого на сьогодні є назрілою проблемою.

На кафедрі сільськогосподарського машинобудування проведено серії експериментальних досліджень параметрів пневмоімпульсного сепаратора.

Параметрами оптимізації вибрано наступні: продуктивність машини Q , кг/год ($Y_1=Q$) та технологічний ефект сепарації (ТЕС), % ($Y_2=ТЕС$). Для дослідження впливу окремих факторів на цільові функції та знаходження оптимальних значень факторів було виготовлено експериментальну установку (рис. 1).



а)

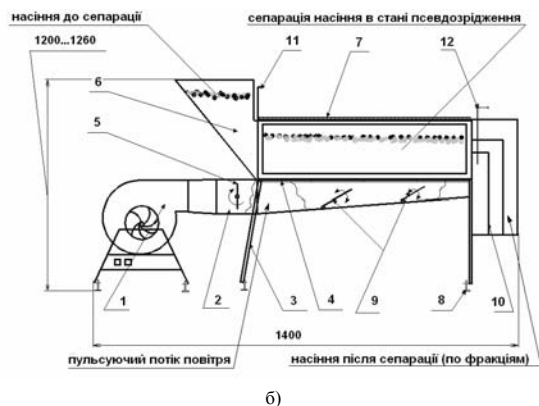


Рисунок 1 – Загальний вигляд (а) і схема (б) експериментальної установки

Для зменшення впливу вібрації від приводу вентилятора на результат установку розділено на дві частини: робочу та нагнітальну з встановленням кожної на окремі рами. Нагнітальна частина має раму на яку встановлено вентилятор з приводом та блоком керування 1. Вентилятор сполучається з пневматичним каналом 2 через кожух. Робоча частина складається з рами 3 на яку встановлено пневматичний канал 2 та регулятори 8 кута нахилу повітряного каналу (4 шт.). Пневматичний канал має: пористу перегородку 4; пульсатор 5 з приводом та лопатню яка має змінну довжину; бункер 6; сітку для виходу повітря 7; регульовані заслінки 9 (2 шт.); блок дільників 10 з регулятором висоти встановлення дільників 12; регулятор висоти шару насіння в каналі 11. Привід вентилятора здійснюється за допомогою електродвигуна типу А0ЛБ-22-2 ГОСТ 183-66 ($n_{max}=2840$ об/хв, потужністю 2,2 кВт) через клинопасову передачу. Пульсатор приводиться в дію через блок живлення ВУ-71 ТУ108-80 за допомогою електродвигуна в зборі з черв'ячним редуктором. В каналі 2 під і за пористою перегородкою 4 встановлено прилади для визначення повного та статичного тисків.

Процес сепарації відбувається таким чином: насіння надходить у канал 2 (рис. 5) через бункер 6. Товщина шару насіння визначається регулятором 11. Вентилятор 1 нагнітає повітря у канал 2 через пористу перегородку 4. Пульсатор 5 створює змінний потік повітря, який, проходячи через перегородку 4 пронизує шар насіння. Відбувається сепарація в псевдозрідженому шарі насіння за густиною, тобто важкі насінини (з найбільшим значенням густини) опускаються на дно перегородки 4, легкі піднімаються вгору, а середні займають місце між важкими та легкими. Далі класифікований за густиною шар насіння рухається до блоку дільників 10. Повітря виходить через сітку 7, яка сполучається з системою вентиляції або з циклоном. Для інтенсифікації процесу сепарації машина має пульсатор 5, що обертається з меншою кутною швидкістю, ніж вентилятор, і призначений для зміни швидкості фільтрації ω_f в межах, які не дозволяють перейти псевдозрідженому стану в киплячий – при якому неможлива сепарація, бо це є режим пневмотранспорту, тобто створює пульсуючий потік повітря.

Для визначення аеродинамічного опору шару насіння користувалися методикою П.В.Блохіна. Продуктивність машини визначали за загальною методикою. Для визначення технологічного ефекту сепарації була розроблена методика, яка базувалася на визначенні густини обробленого матеріалу. Схожість та енергію проростання матеріалу визначали за

методом М.К.Фірсової, вологість – за ГОСТ 12041-82, життєздатність – за В.І.Івановим, силу росту та густину – за Н.А.Майсураном.

Експериментально встановлено область раціональних значень параметрів пневмоімпульсної машини, при яких спостерігається підвищення якісних показників роботи (технологічний ефект сепарації до значення $TEC=89-94\%$ та продуктивності – до $Q=1,6-1,9$ кг/с): тиск повітряного потоку в каналі $P_v=(1,3-1,4)$ кПа; частота пульсації повітряного потоку $\omega_p=(10,47-12,56)$ с-1; довжина каналу $L=0,6$ м; довжина сітки для виходу повітря $L_c=0,5-L=0,3$ м; коефіцієнт встановлення дільників $k_d=1,2$; початкова висота шару насіння $h_0=(0,1-0,12)$ м; довжина лопаті пульсатора $D_p=0,145$ м.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено методикою розрахунку пневмоімпульсної машини з рекомендаціями, які подано у вигляді таблиці та номограм, щодо вибору параметрів з позиції досягнення найвищих значень якісних показників роботи (технологічного ефекту сепарації та продуктивності).

За результатами виробничих випробувань дослідного зразка пневмоімпульсної машини встановлено, що найвищі якісні показники роботи (технологічний ефект сепарації $TEC=94\%$ та продуктивність $Q=1,9$ кг/с) забезпечуються при зниженні питомої металоемності на 65,7 кг-год/т (85%), питомої енергоємності процесу сепарації на 1,8 кВт-год/т (74,7%). При цьому питома продуктивність в два рази більша за продуктивність пневматичного сортувального столу ПСС-2,5, а TEC – зростає на 12%.

Пісвинні властивості обробленого матеріалу показали підвищення показників по всім параметрам в середньому на 5-7% і підтвердили твердження про доцільність сепарації насіння за таким показником як густина.

Список літератури

- Петренко М.М., Богатирьов Д.В. Експериментальні дослідження пневмоімпульсної сепарації за густиною // Вісник ТДТУ Випуск 1. – Тернопіль: ТДТУ, 2005. – С. 23-34. Устиненко В. Л.
- Пневмоімпульсна машина для сепарації насіння за густиною: Декларційний патент 54270 А Україна, МПК 7 А01С1 / М.М.Петренко, Д.В.Богатирьов; Кіровоградський національний технічний університет. - №2002075688; Заяв. 10.07.2002; Опубл. 17.02.2003.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСНІЙ МАШИНИ ОВС-25

А.В. Кірічук, магістр.,
М.І. Васильковський, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

До найбільш розповсюджених в нашій країні зерноочисних машин (ЗОМ) загального призначення відноситься ОВС-25, на якій здійснюють як попереднє і первинне, так і вторинне очищення зерна. Дослідження роботи і аналіз практичного використання цієї зерноочисної машини свідчать, що її потенційні можливості в певний міри обмежуються недосконалістю конструкції її повітряної частини, продуктивність якої є недостатньою для узгодження з її решітною частиною. Так якість очищення зерна від легких домішок при номінальній продуктивності машини 25т/год в її серійному виконанні не задовольняє діючі агро технічні вимоги до її повітряної сепарації [1]. Тому, для усунення цього недоліку і

підвищення ефективності очищення зерна означеною машиною необхідне вдосконалити конструкцію її повітряної частини, щоб покращити якість очищення зерна при її номінальній продуктивності.

Аналіз роботи пневмо сепарувальних каналів (ПСК) показує, що підвищення їх продуктивності можна досягти двома основними способами: 1) збільшенням їх робочого перерізу та 2) шляхом інтенсифікації робочого процесу для підвищення на цієї основі їх питомого навантаження.

Застосування першого способу, як правило, не призводить до суттєвого підвищення ефективності процесу сепарації внаслідок відповідного збільшення матеріалоемності, енергоемності і собівартості машини. Тому, для узгодження продуктивності повітряної і решітної сепарації означеної ЗОМ та її підвищення до номінальної величини 25 т/год, нами застосовано другий, більш ефективний спосіб, реалізація якого передбачає удосконалення процесу пневмо сепарації на основі використання запропоновано на кафедрі с.-г. машинобудування Кіровоградського національного технічного університету багаторівневого введення зерна в ПСК.

Удосконалений процес повітряної сепарації з багаторівневим веденням зерна в ПСК дозволяє підвищити якість очищення зерна за рахунок зниження питомого навантаження в кожному робочому перерізі, де здійснюється його введення. При цьому, загальна продуктивність ПСК, порівняно з звичайним, тобто однорівневим введенням, внаслідок збільшення їх кількості може бути суттєво підвищена.

Задачею даної роботи було опрацювання конструкції нового живильного пристрою для здійснення багаторівневого введення зерна в ПСК, а також перевірка працездатності і ефективності запропонованого удосконалення повітряної сепарації стосовно означеної ЗОМ. Для цього нами розроблено і виготовлено дослідну установку, яка дозволяла здійснювати регулювання в необхідних межах всі основні її параметри.

Проведені нами випробування підтвердили як працездатність запропонованого живильного пристрою, так і удосконаленого процесу повітряної сепарації зерна з багаторівневим його введенням в ПСК. Згідно з отриманих результатів випробувань, реалізація подібного технічного рішення в конструкцію зерноочисної машини ОВС-25 дозволяє суттєво збільшити продуктивність її повітряної частини і покращити якість очищення зерна. При цьому, нова удосконалена конструкція повітряної частини машини ОВС-25 з одним ПСК перерізом (0,1x1,0)м² і 6-ті рівневим введенням зерна задовольняє агротехнічні вимоги до якості очищення зерна при номінальній продуктивності 25 т/год.

Список літератури

1. Аналіз сучасного стану повітряної сепарації зерна. /М.І.Васильковський, С.Я. Гончаров, С.М. Лещенко, [та ін.] //Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 36 - Кіровоград: КНТУ, 2006. – С.111-114.

ОБґРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ І ПАРАМЕТРІВ НОВОГО ПНЕВМОМЕХАНІЧНОГО АПАРАТА ДЛЯ ТОЧНОГО ВИСІВУ НАСІННЯ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР

А.В. Непик, магістр.,

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

Більшість просапних культур, до яких відносяться кукурудза, соняшник, цукровий буряк та інші висівають головним чином пневмомеханічними апаратами точного висіву, які поки що не в повній мірі задовольняють агротехнічні вимоги до них насамперед за якістю (рівномірністю) висіву. Аналіз їх роботи свідчить, що основною причиною цього являється їх недостатня швидкісна спроможність (до 0,55...0,6 м/с), що обмежує як їх продуктивність, так і якість посіву. Встановлено, що підвищення продуктивності цих апаратів як за рахунок збільшення кількості робочих отворів (комірок) на висівному диску, так і їх швидкості погіршує рівномірність створюваного насиненого потоку та якість висіву.

Для усунення означеного недоліку і покращення якості посіву просапних культур на кафедрі с.-г. машинобудування Кіровоградського національного технічного університету розроблено нову оригінальну конструкцію пневмомеханічного висівного апарата, який дозволяє значно збільшити його швидкісну спроможність: до рівня поступальної швидкості руху сівалки (2,5...3,5 м/с), покращити надійність виконання процесу висіву при зменшенні величині робочого вакууму в пневмо системі сівалки.

Головною особливістю нового апарата є наявність оригінального висівного диска з периферійним розташуванням робочих отворів, біля яких з внутрішньої сторони розміщені лопатки для надійного примусового захоплення насіння в робочій камері.

Задачею даної роботи було визначення раціональної конструкції нового апарата, перевірка його працездатності та обґрунтування основних його параметрів на висіві насіння цукрового буряка.

Для вирішення поставленої задачі було виготовлено дослідний зразок означеного апарата і проведені його попередні експериментальні дослідження. Результати цих досліджень підтвердили його надійну працездатність на більш високих робочих режимах обертання висівного диска при значно менших величинах робочого вакууму. Так на висіві насіння цукрового буряку було отримано більш задовільну якість (рівномірність) розподілу насіння на ліпкій стрічці дослідного стенду на швидкостях висівного диска з 12–ма робочими отворами до 2,5...3,0 м /с при робочому вакуумі 0,35...0,5 кПа.

Порівняння отриманих результатів з характеристиками пневмомеханічних апаратів серійних та інших сівалок (УПС-12, СУПН-8А) свідчать, що робочі швидкості нового висівного диска, тобто його швидкісна спроможність та продуктивність підвищені в 5 разів, а потрібний робочий вакуум пневмо системи сівалки зменшився на порядок (\approx в 10 разів). При цьому, внаслідок не потрібності додаткового пристрою для видалення зайвого насіння з робочих отворів висівного диска і механізму для його регулювання, конструкція нового апарата була спрощена. Це дозволяє усунути також і неефективне «сліпе» регулювання цієї операції та покращує умови експлуатації апарата, а також зменшує матеріалоемність і енергоемність процесу висіву та підвищує його якість і продуктивність.

Таким чином, на основі результатів даної роботи представляється можливим створення нового більш перспективного покоління висівних апаратів для точного висіву просапних культур, що забезпечить підвищення ефективності їх вирощування. Але для більш ефективного досягнення цієї задачі за рахунок підвищення універсальності нового апарата, дослідження його необхідно продовжити на висіві насіння інших культур.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОСІВУ ЦУКРОВОГО БУРЯКА СІВАЛКОЮ ССТ-12В

Я.В. Квич, магістр.,

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

До найбільш поширених в нашій країні сівалок для точного посіву цукрового буряку відносяться сівалки ССТ-12В з механічними комірково-дисковими висівними апаратами. Вони забезпечують якісний посів каліброваного насіння на робочих швидкостях сівалки до 6...7 км/год. Головними недоліками цих сівалок являються: 1) наявність певного пошкодження насіння роликком-відбивачем при формуванні висівним апаратом одно зернового висіву; 2) незадовільна універсальність висівного апарату до висіву насіння різних культур та їх фракцій; 3) погіршення якості посіву при збільшенні швидкості руху висівного диску понад 0,3...0,35 м/с, що обмежує продуктивність сівалки.

Для усунення означених недоліків за останні роки розроблено і впроваджено у виробництво нове покоління сівалок точного висіву з пневмомеханічними висівними апаратами, які є більш універсальними і менше пошкоджують насіння. Порівняний аналіз їх переваг і недоліків з позиції покращення головних технологічних показників точного посіву, а саме підвищення його якості і продуктивності, а також підвищення економічної ефективності цих сівалок показує, що вони не тільки не мають суттєвих переваг, але, внаслідок наявності в них додаткових пристроїв, пов'язаних з введенням в них пневмосистеми з механізмом приводу, що значно ускладнює їх конструкцію, збільшує їх матеріаломісткість, енергоємність та собівартість, то економічна ефективність посіву цукрового буряка цими сівалками значно зменшується.

На основі означеного можна зробити висновок, що для подальшого підвищення ефективності точного посіву насіння цукрового буряка та інших просапних культур, актуальним залишається подальше удосконалення конструкції сівалок з механічними висівними апаратами, таких як ССТ-12В в напрямку усунення їх основних недоліків та покращення їх роботи.

Задачею даної роботи було вдосконалення конструкції механічного висівного апарату означеної сівалки з метою зменшення пошкодження насіння цукрового буряку при його висіві та подальше підвищення продуктивності і якості посіву.

Для вирішення цієї задачі нами проведено аналіз причин пошкодження насіння висівним апаратом цієї сівалки та визначено і обґрунтовано напрямки його зменшення та підвищення технологічної ефективності процесу.

Встановлено, що основною причиною пошкодження насіння механічними апаратами сівалки ССТ-12В являється невідповідність діаметра ролика-відбивача необхідним умовам запобігання защемлення зайвого насіння до висівного диска при його видалення з комірок, що веде до його пошкодження. Теоретичні розрахунки свідчать, що його діаметр в двічі перевищує граничного значення, при яких порушуються ці умови. Тому для усунення цієї причини і відповідного недоліку апарату нами теоретично обґрунтовано і визначено раціональне значення діаметру ролика-відбивача та режими його обертання, вдосконалено конструкцію механізму приводу на висівний апарат, яка забезпечує необхідні умови його роботи без пошкодження насіння.

Крім того, на основі проведеного аналізу процесу заповнення комірок висівного диска нами запропоновано удосконалення його конструкції, яке дозволяє покращити умови цього процесу і підвищити надійність їх заповнення та збільшити робочу швидкість і продуктивність висівного апарату.

Практична реалізація результатів даної роботи дозволяє суттєво покращити посів насіння цукрового буряка удосконаленими сівалками ССТ-12В і на цій основі значно підвищити його ефективність порівняно з існуючими пневматичними сівалками за рахунок зменшення їх матеріаломісткості, енергоємності і собівартості.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСНІЙ МАШИНИ МЗПІ-10

О.О. Сідловська, магістр.,

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

Технічна характеристика, створеної на кафедрі СГМ КНТУ нової зерноочисної машини (ЗОМ) МЗПІ-10, яка базується на використанні нових високоефективних багатофункціональних повітряно-решітних робочих органах, порівняно з іншими найбільш сучасними її аналогами відповідного призначення свідчить, що вона має значно кращі всі основні показники, які визначають технологічну і економічну ефективність післязбирального очищення зерна. Так ця машина, при однакової продуктивності (10т/год) і більш високій якості очищення зерна вона, порівняно з сучасною серійною ЗОМ російського виробництва МЗ-10С, має вдвічі меншу матеріаломісткість та енергоємність, а також відповідно і значно менші собівартість та експлуатаційні витрати очищення зерна.

Крім того, аналіз технологічного процесу означеної машини показує, що її потенційні можливості для збільшення як продуктивності, так і подальшого підвищення ефективності очищення зерна є не вичерпані. А саме встановлено, що після впровадження в конструкцію цієї машини нового більш ефективного способу багаторівневого введення зерна в пневмо сепаруючий канал (ПСК), що значно покращило роботу її повітряної сепарації та повноту виділення легких домішок, після подальшого удосконалення її решітної сепарації, її продуктивність може бути суттєво збільшена при незначному збільшенні її маси та енергоємності процесу очистки зерна. Можливість здійснення такого удосконалення базується на тому, що існуюча робоча довжина колосового решета, що відокремлює крупні домішки в її базовому виконанні використовується лише на 20...25%. В той же час, як корисна робоча площа підсвітного решета машини, що виділяє дрібні домішки працює в межах граничних навантажень, що і обмежує можливість подальшого збільшення її продуктивності. Саме збільшення площі останнього за рахунок.... о

Метою даної роботи було подальше підвищення ефективності очищення зерна на основі використання означеної вище ЗОМ МЗПІ-10 за рахунок удосконалення конструкції решітної частини і обґрунтування її параметрів.

Для досягнення означеної мети були поставлені наступні задачі:

- обґрунтувати конструкцію і параметри колосового решета для виділення крупних домішок;
- удосконалити конструкцію і визначити параметри підсвітного решета для підвищення його продуктивності і її узгодження з продуктивністю інших робочих органів машини.

Вирішення поставлених задач передбачало певного укорочення зайвої довжини струнного колосового решета до 60...65 % від його початкового розміру, де встановити додаткове пруткове підсівне решето для збільшення виділення дрібних домішок.

Конструкція додаткового підсівного решета представляє собою похилу пруткову решітку, набрану з прямих стержнів діаметром 6мм, верхні кінці яких загнуті у вигляді кільця і шарнірно закріплені на поперечну вісь на заданій відстані між ними. Робочі відстані між стержнями решітки поступово збільшуються (розширюються) в сторону руху оброблюваного матеріалу за рахунок відповідного закріплення їх нижніх країв.

Для обґрунтування параметрів удосконаленої конструкції решітної частини машини і визначення її продуктивної спроможності проведені попередні експериментальні дослідження роботи означених решіт. Результати цих досліджень підтвердили як працездатність запропонованого удосконалення конструкції решітної сепарації, так і ефективність їх використання для підвищення продуктивності означеної ЗОМ.

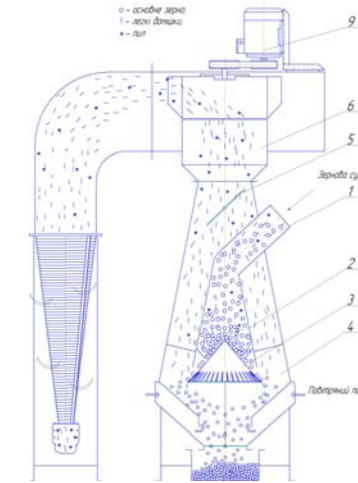
Одержані нами попередні результати експериментальних досліджень свідчать, що використання запропонованої модернізації машини МЗП-10 дозволять підвищити її продуктивність в 1,3...1,5 рази і довести її до 15 т/год. без суттєвого збільшення її матеріалоемності, енергоємності і собівартості.

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТУРБІННОГО ПНЕВМОСЕПАРАТОРА

**О.В. Непик, магістр.,
Д.І. Петренко, канд. техн. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Зерновий матеріал після збирання містить різноманітні домішки, які необхідно відділити від основної культури. Якісно проведена очистка дозволяє не тільки підвищити поживні і смакові властивості зернових культур, а й покращити стан посівного матеріалу.

Аналіз літературних джерел і наукових робіт [] показав, що ефективність процесу сепарації головним чином залежить від властивостей оброблюваного матеріалу, умов завантаження до пневмосепараційного каналу (ПСК), його параметрів і структури повітряного потоку.



1 – приймальний бункер; 2 – накопичувальний бункер; 3 – конус-дозатор; 4 – повітряний канал; 5 – заслінка; 6 – вентилятор; 7 – пилоочисник; 8 – фільтр; 9 – електродвигун

Рисунок 1 – Схема зерноочисної машини

При оптимізації умов введення до ПСК формується потенційна можливість збільшення продуктивності машини і підвищення ефективності сепарації. Існуючі на сьогодні турбінні сепаратори з кільцевим перерізом забезпечують рівномірність розподілення зерна по перерізу ПСК за рахунок використання активних розподільників для подачі суміші в канал, але при цьому зростають затрати енергії на очищення.

Для зменшення енергоємності процесу очищення зернової суміші, а також покращення якості очищення зерна при підвищених навантаженнях нами запропоновано вдосконалення механізму введення зернового матеріалу в канал і обґрунтовано його параметри.

Головною особливістю вдосконаленого механізму введення є розподільчий конус 3, нижня частина якого виготовлена перфорованою у вигляді ділильників, що формують струменевий зерновий потік і більш рівномірно розподіляють суміш по перерізу повітряного каналу (рис.1).

Проведені теоретичні дослідження дозволили обґрунтувати параметри механізму завантаження ПСК. Зерновий матеріал вводиться в зону дії повітряного потоку під кутом 50° зі швидкістю 0,3...0,5 м/с. При цьому довжина розгінної ділянки для забезпечення заданої швидкості введення для товщини шару матеріалу в зоні введення 6...10 мм становить 150 мм. Конструктивне виконання розподільника у вигляді конуса дозволяє досягти зменшення товщини матеріалу за рахунок збільшення площі розсіювання. Для досягнення ефективної швидкості введення суміші 0,3...0,5 м/с відстань від бункера до ділильника повинна бути 0,01... 0,092 м, довжина ділильника – 0,048...0,062 м. Аналіз траєкторії руху часток зернової суміші показав, що при швидкості повітряного потоку 6 м/с, довжині ділильників 58 мм і глибині ПСК 140 мм можливо досягти повного очищення основного зерна від легких домішок.

Вдосконалена конструкція пневмосепаратора дозволяє зменшити енергоємність на 16 % та зменшити габарити і масу машини.

Таким чином, результати проведених досліджень показали доцільність виготовлення удосконаленого сепаратора.