

УДК 631.362

ПРИСТРОЇ ДЛЯ СОРТУВАННЯ КАРТОПЛІ

**Федорина Т.П. к.п.н., доцент, Мороз А.І. к.т.н., доцент, Попович А.М., студент
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»**

Забезпечення комплексної механізації у виробництві картоплі суттєво знижує витрати праці. При механізованому збиранні у картоплі є домішки, які ускладнюють її реалізацію та зберігання. З метою виключення негативних факторів, що викликаються наявністю домішок, необхідно провести післязбиральне доопрацювання картоплі. Однією з важливих операцій є сортування бульб по фракціям.

Калібрування картоплі є найважливішою, але в той же час трудомісткою операцією первинної післязбиральної обробки бульб картоплі. Це пов'язано з тим, що у основному виробляють картоплю дрібні сільськогосподарські підприємства, де немає достатнього устаткування. У технології застосовують картоплекопачі з подальшим збиранням та сортуванням вручну. Для зменшення трудомісткості та підвищення продуктивності праці виникає необхідність комбайнового збирання та машинного сортування бульб картоплі [1].

Для сортування в даний час використовують фізично та морально застарілі сортувальні комплекси КСП–15Б, що залишилися в деяких господарствах з радянських часів, або машини західних виробників, які мають значну вартість. Внаслідок чого не кожен виробник картоплі може забезпечити себе цими машинами. Тому в даний час найбільш доцільно використовувати нові картоплесортувальні пункти. Сортування на стаціонарних пунктах дозволяє відокремити бульби від ґрунтових домішок, рослинних залишків та пошкоджених бульб, розділити їх на фракції за розмірною ознакою [2].

Ворох картоплі, що надходить на сортувальні пристрої, являє собою суміш бульб різних фракцій. Завдання сортування полягає в поділі бульб за розмірно-масовими характеристиками на фракції згідно з вимогами, що пред'являються до оброблюваної продукції.

Здійснити рівномірну подачу картоплі на ділянку сортування можливо при безпосередньому переході бульб з сепаруючої поверхні, що сортує. Це може забезпечити комбінована робоча поверхня, що складається з послідовно розташованих сепаруючого та сортуючого ділянок, виконаних в одному пристрої. Комбінована поверхня, що складається з сепаруючого та сортуючого ділянок, може складатися з робочих органів різної конструкції або однакової. При цьому параметри та режими функціонування комбінованої поверхні повинні бути узгоджені для забезпечення рівномірного переходу бульб, виключення звантажування та защемлення бульб [3].

Враховуючи цю обставину, використання в конструкції комбінованої поверхні однакових за конструкцією робочих органів для сепарації домішок та сортування бульб може бути більш перспективним напрямом.

Для зниження контактних ушкоджень бульб при взаємодії з робочими органами сортувань та між собою сприяє зменшення кількості механізмів та перепадів між ними, збільшення радіусу кривизни робочих органів, застосування захисних покриттів з полімерних матеріалів, гуми спеціальних марок, а також розробка робочих органів нових форм.

Перший - калібрування від дрібного до великого (послідовне сортування). Другий – паралельне сортування.

Багато відомих в даний час картоплесортувальні машини працюють за першим технологічним принципом, тобто поділ бульб відбувається від дрібного до великого. Виробництво машин, що працюють за цим принципом, є найбільш економічно ефективним. Крім того, продовольча картопля проходить усі етапи сортування, тим самим максимально

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

очищаючись від усіх можливих домішок.

Найбільш широке застосування в Україні отримали машини з роликівими робочими органами. У цьому обладнанні робочі органи забезпечують інтенсивне розосередження вороху, виділення домішок та рівномірну подачу бульб на робочу поверхню.

Розробка простого за конструкцією, недорогого, малогабаритного робочого органу для поділу бульб картоплі на фракції за розмірами є важливим завданням.

Пропонується як основа взяти раму існуючого комплексу КСП-15Б і на неї встановити новий робочий орган транспортерного типу. Як калібруюча поверхня робочого органу пропонується використовувати транспортер з нескінченною стрічкою, що мають щілинні отвори.

Розміри отворів та крок їх розташування визначалися вимогами стандартів та розмірно-масовими характеристиками типових сортів картоплі, що вирощуються у господарствах. Для виділення середньої фракції картоплі були прийняті розміри щілини, що калібрують, рівні $KП1 = 40$ мм.

Довжина отворів була обрана рівною 180 мм, щоб забезпечити безперешкодний прохід крізь нього бульб подовжено-овальної форми. Кроки розташування отворів a і b були прийняті рівними $a=240$ мм і $b=82,5$ мм, щоб забезпечити достатню жорсткість системи. Це забезпечує стабільність розмірів отворів, що калібрують.

Транспортерні робочі органи мають дуже просту конструкцію, вимагають низьких витрат енергії на здійснення технологічного процесу, не схильні до динамічних впливів, мають низьку матеріаломісткість, порівняно з барабанними, роликівими робочими органами.

Щілинна форма отворів найбільш повно відповідає умовам поділу вороху картоплі на фракції за найменшим поперечним діаметром бульби. При цьому щілинні отвори мають найбільш високу ймовірність проходження бульб картоплі через них.

Однак поряд із зазначеними можна відзначити і притаманні транспортерним робочим органам і недоліки:

- відсутність динамічного впливу на купу перешкоджає відносному руху бульб по поверхні стрічки, основною умовою надійного орієнтування бульб в отворах, що калібрують;
- розміри щілинних отворів не регулюються, тобто один робочий орган дозволяє розділити купу тільки на 2 фракції.

Пропонована конструкція виконана з урахуванням виключення вищезгаданих недоліків, а саме для відділення картопляного вороху на три фракції на одній ділянці встановлено решето для зменшення просвіту, що сортує сортуючого полотна. Плушкові розсіювачі встановлені на робочій поверхні забезпечують рівномірний розподіл вороху та невелике гальмування картоплі для якіснішого відділення всіх фракцій. Крім цього, для виключення западання картоплі в отворах транспортерного полотна встановлена пластина, що виштовхує. Всі ці пристрої забезпечують умови, необхідні для усунення недоліків транспортерних сортуючих робочих органів.

В результаті теоретичних досліджень визначено оптимальні параметри для подібних сортувань: при швидкості транспортера, що подає, 0,4 м/с продуктивність складе 23 т/год; швидкість падіння бульб на м'яку гумову стрічку не перевищить 2,5 м/с; довжина транспортера конструктивно прийнята рівною 2 м, довжина ділянки виділення дрібної фракції $L1 = 1,2$ м; довжина ділянки виділення середньої фракції $L2 = 0,8$ м; розміри калібруючих просвітів $KП1 = 40$ мм та $KП2 = 35...40$ мм; кроки розміщення отворів $a = 240$ мм та $b = 82$ мм швидкість стрічки сортуючого пристрою – 0,4 м/с.

Висновки. Виробничі випробування експериментального сортування транспортерного типу показали надійність роботи пристрою, високу точність сортування – 90...95% при продуктивності 20...24 т/год, завдаючи незначних пошкоджень бульбам – не більше 4%.

Список використаних джерел:

1. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С., Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. Сільськогосподарські машини: Навчальний посібник. Київ : «Агроосвіта», 2017. 180 с.
2. Довбуш Т.А., Хомик Н.І., Довбуш А.Д. Методи проектування сільськогосподарських машин: навчально-методичний посібник до курсового проектування. Тернопіль, 2019. 72 с.
3. Веселовська Н.Р., Малаков О.І. Функціональне моделювання процесу технологічної підготовки виробництва для проектів створення нової техніки Молода наука – роботизація і нано–технології сучасного машинобудування: збірник наукових праць Міжнародної молодіжної науково–технічної конференції. – Краматорськ 2019. С. 134–137.

УДК 631.361

ЦИЛІНДРИЧНІ СЕПАРАТОРИ ЗЕРНА

**Федорина Т.П. к.п.н., доцент, Теслюк В.В. д.с.г.н., професор, Романенко О.О. студент,
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"**

Найважливішою проблемою у виробництві зерна є його післязбиральна обробка та зберігання. Вологість і засміченість зерна, що надходить від комбайнів, є головними факторами, що знижують продуктивність робочих органів існуючих зерноочисних машин і сушарок. На кожен відсоток збільшення сміттєвих домішок у зерні вище 10% продуктивність повітряно-решітних машин при очищенні знижується на 2%, а на кожен відсоток збільшення вологості зерна понад 16% продуктивність їх зменшується на 5%. Вибір технології для первинної обробки такого зерна та робочих органів сушильних та очисних машин повинен забезпечувати більш високу продуктивність обробки вологого зерна. Для зерноочисних машин необхідні нові робочі органи, які більш активно впливають на вологе та засмічене зерно, в яких використовуються нові досягнення в техніці. Тому пошук нових рішень інтенсифікації процесу сепарації зерна є актуальним завданням.

Ступінь псевдозрідження сипучого середовища характеризує рухливість частинок одне відносно одного, тобто. наближення її до властивостей в'язкої рідини [1].

Фізична сторона псевдозрідження полягає у повній чи частковій ліквідації зв'язків між частинками під дією силового поля, сил вібрації, дії повітряного потоку, невагомості тощо. Псевдозрідження - це загальне поняття проти пошаровим зсувним течією сипучого середовища. Запропоновано кількісний параметр псевдозрідження, який визначається швидкістю розтікання сипучого середовища.

Проведемо аналіз необхідних умов, за яких циліндричні сепаратора працюватимуть ефективно.

Перша умова. Наявність ознаки ділимості визначається шляхом попереднього аналізу вихідного матеріалу у лабораторних умовах. Будуються варіаційні криві розподілу фракцій за розмірами, парусністю. Задається відсотковий зміст втрат основний культури, яким підбирається розмір сепаратора. На практиці для цієї мети використовуються лабораторні грати.

Друга умова - утворення порових проміжків у сипучому середовищі для переміщення дрібних частинок до розділяючої поверхні (решіт). Ця умова є необхідною технологічною операцією для всіх зерноочисних та сортувальних машин [2].

Метою псевдозрідження та зсувної пошарової течії сипучого середовища є зменшення сил зв'язку між частинками та утворення пір у зерновій купі. У пори потрапляють дрібні