

## ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН

Ткаченко Р.М., аспірант

*ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»*

*Робота присвячена вивченню показників надійності роботи робочих органів коренезбиральних машин та пошуку способів підвищення якості виконання технологічного процесу сепарації.*

**Ключові слова:** технологічний процес сепарації, блокований псевдозрідений шар, конструкція, ефективність, якість.

**Постановка проблеми.** Під час роботи коренезбиральних машин найбільш складним та енергозатратним процесом є відділення коренебульбоплода від сторонніх домішок. Робота сепаруючих пристроїв базується на взаємодії робочих органів з ґрунтом. Частіше за все склад суміші, що поступає на пристрої для видалення домішок включає компоненти, які негативно впливають на технологічний процес та на довговічність роботи робочих органів. При цьому звичайно зменшується продуктивність та якісні показники.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питання взаємодії матеріалу з робочими органами висвітлені в роботах В.П. Горячкіна, П.М. Заїки. В роботах М.М. Колчина, Г.Д. Петрова розглянуто теорія, розрахунок та конструювання картоплезбиральних машин. Роботи Зінов'єва Ю.І., Зубкова В.Є. присвячені обґрунтуванню, теорії та розрахунку механізованих процесів післязбиральної обробки картоплі та роботі сепаруючих пристроїв в блокованому псевдо розрідженому шарі.

**Мета дослідження.** Визначення недоліків роботи сепаруючих пристроїв коренезбиральних машин та пошук способів підвищення надійності виконання технологічного процесу.

**Результати досліджень.** Розглянемо робочі органи машин для збирання картоплі, так як картопля є найбільш цінним та соціально значимий продуктом [1, с. 252]. При цьому звернемо увагу на ті робочі органи, що безпосередньо взаємодіють з ґрунтом (суміш ґрунту рослинних залишків, камені та ін.) та потенційно мають властивість до зношування.

Для вивчення даного питання слід розглянути конструктивні складові механізму, що безпосередньо приймає участь в робочому процесі.

Високої якості виконання робіт можливо досягнути лише виконанням взаємопов'язаних агротехнічних, технічних, організаційних та еко-

номічних заходів. Своєчасна та якісна перевірка технічного стану, регулювання та налаштування перед початком та по ходу виконання технологічних операцій гарантує високу якість та підвищує ефективність виробництва [2, с. 6]. Згідно цього можна зробити висновок, що на якісне виконання робочих процесів по збиранню коренеплодів коренезбиральними впливає технічний стан робочих органів. При цьому зміна параметрів, що відбувається в процесі виконання, безпосередньо впливає на якісні показники виконання технологічного процесу.

Надійність технологічного процесу – це здатність функціонувати необхідний період часу при заданих умовах експлуатації при збереженні якості виконання операції [3, с. 18]. Надійність роботи робочих органів коренезбиральних машин оцінюється показниками якості, рівень яких залежить від технології що використовується, або значення яких змінюється під час виконання операції.

В якості підкопуючих робочих органів використовують лемеша двох типів: активні та пасивні [4 с. 222]. На його роботу, в якості оцінчного показника залежно від параметрів технічного стану буде показник швидкості зношування ріжучої кромки. На зношування лемешу впливає сила  $P$  (рис.1), що виникає в результаті тертя рослинних залишків, ґрунту по поверхні лемешу та залежить від стану складових взаємодіючої суміші та кута  $\alpha_0$ .

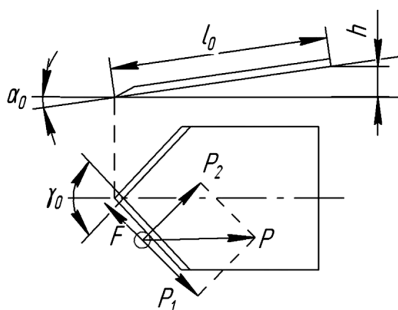


Рис.1. Схема сил діючих на леміш під час роботи

При цьому від величини кута  $\alpha_0$  залежить самоочищення леза лемешу від рослинних залишків та ґрунту та відповідно впливає на якість виконання технологічної операції. В цілому, ступінь зношування лемешу, завдяки низькій інтенсивності зносу, не є критичним під час виконання технологічного процесу збиральних робіт, за окремими випадками - взаємодія каміння (або іншого твердого тіла) з лезом лемешу та викришування, або злом його частини.

Пошук шляхів вирішення інтенсивного зношування леза лемешу не є проблемним питанням, але все ж потребує значної уваги. З метою нормалізації параметрів зносу на протязі часу роботи механізму слід розглянути питання:

- зміна матеріалу виготовлення лемеша на більш міцний та зносостійкий;
- використання сучасних методів обробки поверхонь металів з метою підвищення зносостійкості;
- зміна форми робочого органу.

Вказані напрямки повинні підвищити показники надійності виконання технологічної операції викопування, що є важливим при розгляді робочих органів сепарації, адже саме від якості викопування залежить якість роботи картоплезбиральної машини, та впливає на роботу сепаруючих пристроїв.

Розглядаючи показники надійності роботи сепаруючих пристроїв слід виділити та проаналізувати параметри та режими роботи їх основних типів.

Всі сепаруючі робочі органи поділяються на три групи [4,с.406]:

- пристрої для видалення м'якого, сипкого ґрунту, що працюють за принципом просіювання;
- пристрої для видалення грудок ґрунту подібного розміру та твердості з бульбами картоплі;
- пристрої для видалення вологого (пластичного) ґрунту.

Також окремо слід виділити новітні модернізовані пристрої, які в змозі виконувати виділення декількох типів домішок, але потребують подальшого більш глибокого вивчення для їх широкого застосування.

До першої групи належать пруткові елеватори, скребкові транспортери, барабанні грохоти та їх модифікації. Показник надійності їх працездатності залежить в першу чергу від стану їх робочих органів.

Робочим органом таких пристроїв (рис.2) в основному є прогумовані робочі елементи, які виконують роль просіювача завдяки розташуванню паралельно на певній відстані. З точки зору якості виконання технологічної операції необхідно зазначити неможливість застосування даних пристроїв на зволжених та засмічених каменями ґрунтах, що є їх значним недоліком. З точки зору сталості показнику надійності теж певно зазначити, що зношування поверхонь робочих органів відбувається в залежності від структурних складових ґрунту, а саме від наявності абразивних домішок. Так як гума є матеріалом, що швидко зношується, то з метою збільшення показників надійності робочих органів даного типу слід вивчити напрями по:

- заміні гуми на більш витривалий матеріал, але з збереженням міні-

- мального впливу на коренеплід;
- використання пристроїв даного типу лише на легких ґрунтах;
- використання даних пристроїв, як допоміжного сепаруючого елемента.

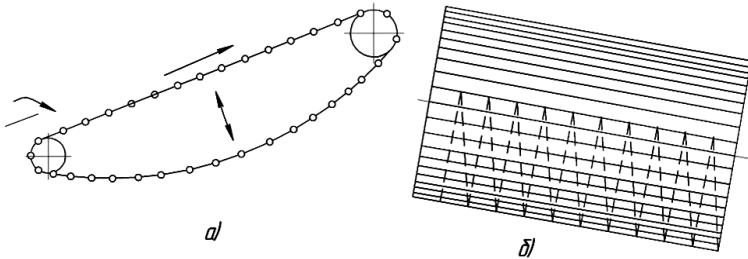


Рис.2. Прутковий елеватор (а) та барабаний грохот (б)

З цього можна зробити висновок, що показники надійності роботи в більшій мірі залежать від стану ґрунту, а застосування в якості основного сепаруючого пристрою робочих органів просіюючого типу обмежується не лише показниками надійності.

Робота пристроїв для видалення грудок ґрунту подібного розміру та твердості з бульбами картоплі більш складна, при цьому використовуються складні системи [5, с. 439].

В якості робочих органів таких систем (рис.3) є: решета з гумових шнурів; різнопланового типу транспортери (прогумовані, з щітками, з направляючими, з гумовими пальцями); барабани з гумових стрічок; віброуючі поверхні; жолоби та інш.

Узагальнюючим показником надійності таких пристроїв слід вважати якість виконання технологічного процесу, адже ступінь та інтенсивність зношування робочих поверхонь не є переважним фактором. Щодо якості виконання технологічного процесу то слід зауважити, що більшість сепаруючих пристроїв даного типу не виконує якісне виділення домішок. Особливо знижується цей показник в несприятливих для роботи умовах відповідно до можливостей даного типу сепаруючого пристрою. Це можуть бути несприятливі погодні умови (підвищена вологість ґрунту), в разі недбалого догляду під час вирощування значна кількість рослинних решток (засміченість бур'янами), використання важких ґрунтів та інш.

Особливо технологічно складним є видалення міцних грудок ґрунту схожих за розміром з бульбами картоплі. Вище представлені системи сепарування в повній мірі виконати дану технологічну операцію не в змозі, або виконують з пошкодженням бульб картоплі, що є неприпустимим.

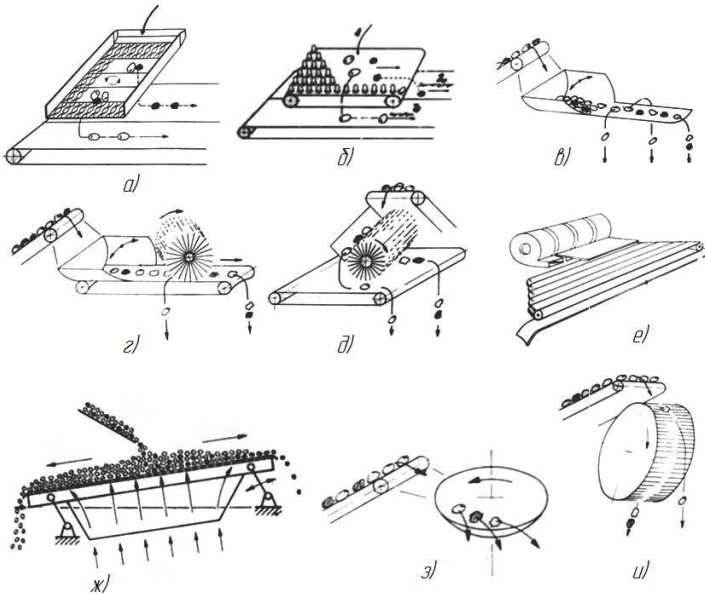


Рис.3. Сепаруючі пристрої для видалення бульб від грудок та каменів: а – прогумований грохот; б – транспортер з гумовими пальцями; в,г – хитні жолоби; д – транспортер з щіткою; е – похилий транспортер з вентилятором; ж – вібруюча поверхня; з – конусний відокремлювач; и – барабанні пристрої.

З метою покращити показники якості виконання технологічного процесу йде вивчення питання про застосування систем сепарації в основі роботи яких використовується різниця в щільності поділюваних компонентів (використання водного потоку, рідинно-грунтової суспензії, зернистий псевдорозріджений шар, блокований псевдорозріджений шар). З яких перспективним для подальшого вивчення є саме останні, як більш нові та розроблені на основі зернистого псевдорозрідженого. Вивчення та створення пристрою даного типу дозволить виконувати технологічний процес сепарації з відповідними до агротехнічних вимог показниками якості та відповідно покращити показники надійності.

**Висновок:** Основним напрямом по збільшенню працездатності сепаруючих систем коренезбиральних машин є розробка новітніх робочих органів, які будуть відповідати не лише параметрам надійності та довговічності в роботі, а й показникам якості виконання технологічного процесу. До таких перспективних в цьому напрямку слід віднести пристрою, оснований на видалення домішок в блокованому псевдорозрідженому шарі, які потребують більш детального вивчення.

## Список використаних джерел

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. – К.: Аграрна наука, 2010 – 986с.
2. Капустин В.П. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка: учебное пособие / В.П. Капустин, Ю.Е. Глазков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. - 196 с.
3. Дубровский П.В. Обеспечение надежности технологических процессов: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2000 – 124с.
4. Е.И. Трубилин, В.А. Абликов, Машины для уборки сельскохозяйственных культур (конструкция, теория и расчет): Уч. пос. - 2 изд. перераб. и дополн. – КГАУ, Краснодар, 2010 – 325с.
5. Долгов И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины: (Конструкция, теория, расчет): учебник – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. – 707с.

## Аннотация

### ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ РОБОТЫ РОБОЧИХ ОРГАНОВ КОРНЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Ткаченко Р.Н.

*Работа посвящена изучению показателей надежности работы рабочих органов корнеуборочных машин и поиска способов повышения качества выполнения технологического процесса сепарации.*

**Ключевые слова:** технологический процесс сепарации, заблокированный псевдооживленный слой, конструкция, эффективность, качество.

## Abstract

### RELIABILITY OF WORK OF WORKING ELEMENT CORNERBACK MACHINES

Tkachenko R.N.

*The article deals with the indicators of reliability of work of the working element cornerback machines and finding ways to improve the quality of the technological process of separation.*

**Keywords:** technological process separation, blocked pseudoliquid layer, construction, efficiency, quality.