

В.Солтисюк

Бережанський агротехнічний інститут Національного аграрного університету

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРЬОХРЯДНОЇ НАВІСНОЇ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Наведено конструкцію і можливі модифікації трьохрядної навісної коренезбиральної машини і методику проведення експериментальних досліджень. В результаті досліджень вироблено практичні рекомендації щодо удосконалення технологічного процесу викопування коренеплодів і модернізації навісної трьохрядної коренезбиральної машини. Встановлено залежності дальності польоту коренеплодів від швидкості обертання очисника, кута його нахилу і кута встановлення доочисної сітки.

V.Soltysyuk

RESULT OF EXPERIMENTAL RESEARCH OF THREEROWING HANGING ROOTHARVESTER MACHINE

Resulted construction and possible modifications of three-row hanging rootharvester machine and method of leadthrough of experimental researches. As a result of researches mined-out practical recommendations in relation to the improvement of technological process of excavation of root crops and modernization of hanging three-row rootharvester machine. Set dependences of distance of flight of root crops on speed of rotation of purifier, angle of his slope and corner of establishment of cleaner net.

Технологічний процес збирання врожаю цукрових буряків є одним із найбільш складних і енергомістких, в тому числі і за кількістю виконуваних операцій: обрізання гички з відповідним транспортуванням, доочищення головок коренеплодів на корені, викопування коренеплодів, їх очищення, підбір і транспортування.

Питаннями розрахунку і проектування викопувальних і очисних систем коренезбиральних машин займалися чимало вчених [1, 2, 3, 4], однак так і не було розроблено конструкції мобільної та недорогої коренезбиральної машини для фермерських господарств.

Тому метою даної роботи є розроблення методики розрахунку і проектування трирядної навісної коренезбиральної машини з можливими варіантами збирання коренеплодів цукрових буряків.

Робота виконується в рамках пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки “Новітні і ресурсозберігаючі технології в промисловості, енергетиці та агропромисловому комплексі” на 2004-2008 роки.

Запропонована конструкція коренезбиральної машини може бути використана в 4 можливих варіантах її експлуатації [5].

Перший варіант, коли машина здійснює викопування і очищення коренеплодів дисковими сепаруючими елементами і їх укладення в один валок зліва від руху машини. Ця схема представлена на рис.1 і рис.2.

Навісна коренезбиральна машина виконана у вигляді рами 1, до якої на двох парах підвісних кронштейнів передніх і задніх знизу підвішена поперечна балка довжиною, рівною декільком ширинам міжрядь, наприклад трьом. До поперечної балки жорстко закріплені викопуючі лемеші 10 напроти кожного з рядків. Для зменшення зусилля викопування коренеплодів і покращення умов сепарації до лемешів 5 з очисними полічками 11 під'єднані ексцентричні ролики 15, які створюють вібрації під кутом до напрямку руху машини. Кріплення машини до трактора здійснюють за допомогою системи підвіски 13. Знизу під кінцями поперечної балки жорстко прикріплені опори, до яких спереду жорстко закріплені передні кронштейни, а ззаду - кронштейни з можливістю коливного руху від ексцентрикових роликів 15, які

створюють коливний рух викопуючим лемешам. За викопуючими лемешами 10 напроти кожного рядка встановлені очисні полиці 11. Причому викопуючий леміш поділений на дві розламані половини, передня встановлена під кутом γ_1 до горизонту, а задня, яка виконана у вигляді очисних полиць 11, розміщена під кутом γ_2 , причому $\gamma_1 > \gamma_2$, фактично ці площини утворюють лінію розламу для кращого подрібнення ґрунту і якісної сепарації.

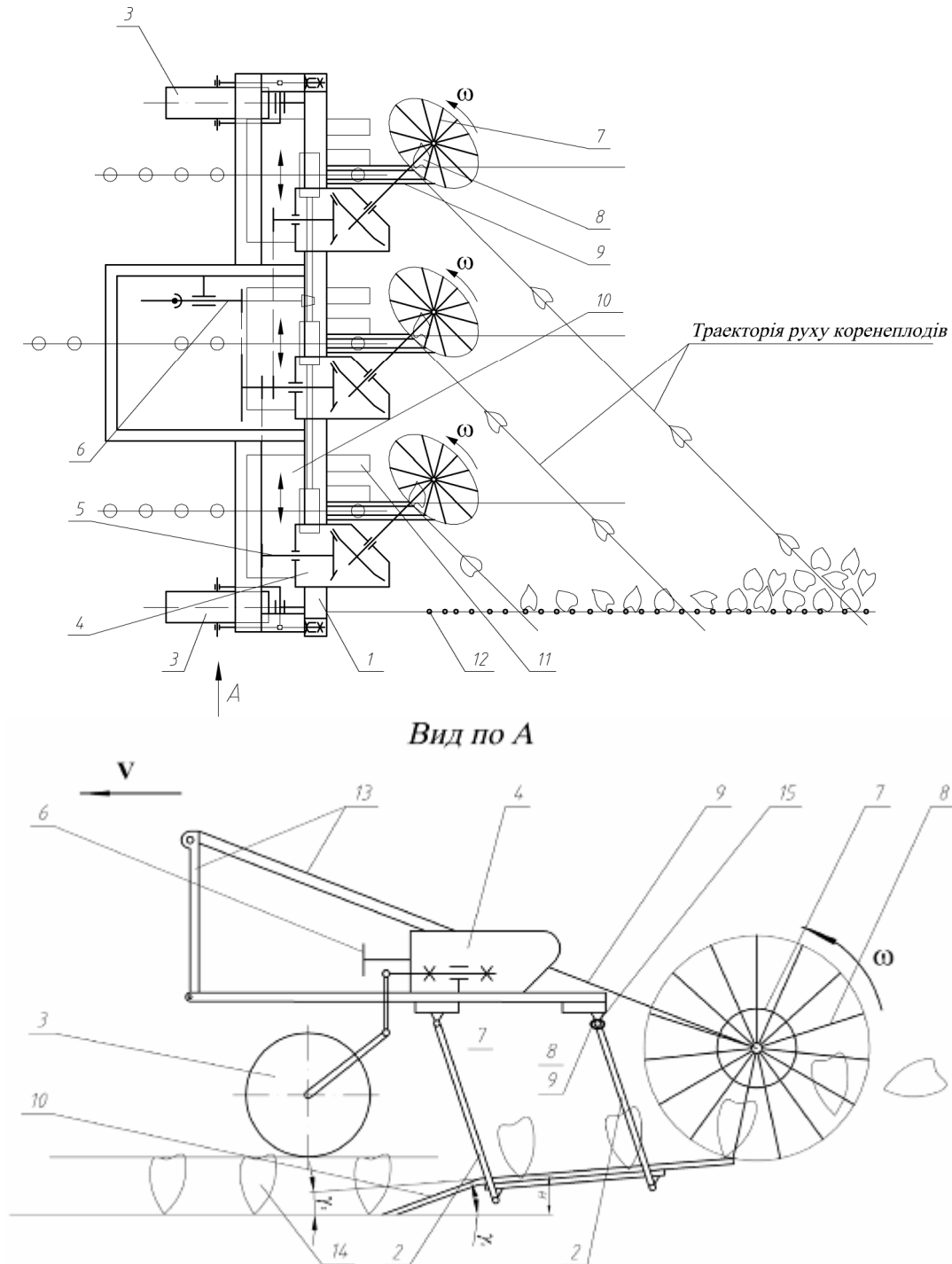


Рисунок 1 – Технологічна схема роботи навісної трьохрядної коренезбиральної машини:
 1 – рама; 2 – важелі; 3 – опорні колеса; 4 – редуктор; 5 – привідні зірочки;
 6 – вал відбору потужностей; 7 – сепаруючі диски; 8 – спиці; 9 – привідні вали сепаруючих мітл;
 10 – викопуючі леміші; 11 – сепаруючі полиці; 12 – доочисна сітка; 13 – система навіски машини на трактор; 14 – коренеплоди; 15 – ексцентричні ролики

На краях рами 1 на важелях з регульовальними гвинтами встановлені опорно-

копіюючі колеса 3. На рамі також встановлено три конічні редуктори 4 для передачі крутного моменту під кутом 120° від вала відбору пружності 6 трактора. На ведучих валах редукторів встановлені зірочки, а за викопуючим лемешем 10 напроти кожного рядка буряків встановлені на валах 9 сепаруючі диски 7 зі спицями 8 під кутом до напрямку руху машини і до горизонту з можливістю кругового обертання. Крім цього, сепаруючі диски жорстко закріплені до редукторів 4 з можливістю зміни величини кутів як до горизонту, так і до напрямку руху машини відомими способами. З лівого боку по напрямку руху машини до рами 1 прикріплено доочисну сітку 12.

Навішана на трактор МТЗ-80, МТЗ-82 або Т-70 машина коренезбиральна з

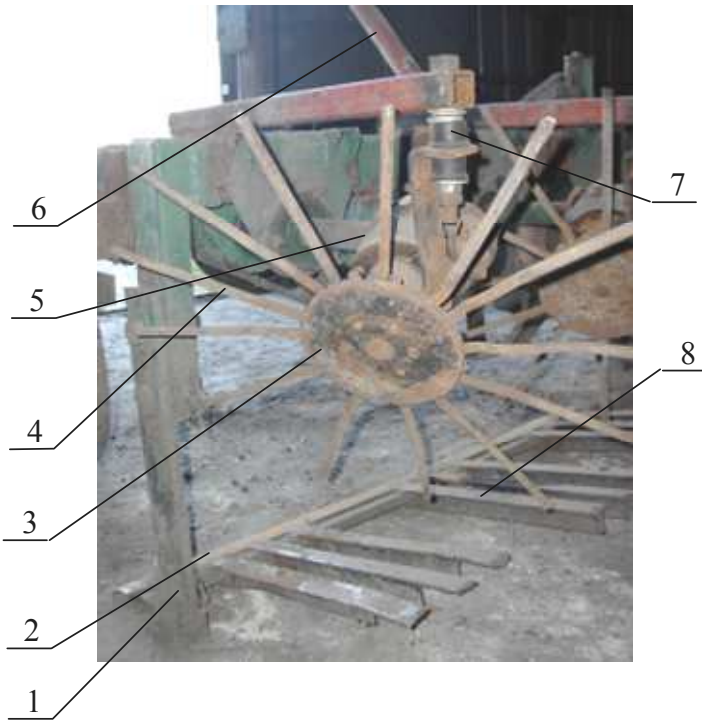


Рисунок 2 – Машина для викопування і очищення коренеплодів зі складанням їх у валок зліва від машини:
1 – рама; 2 – леміш; 3 – маточина сепаруючого диска;
4 – спиці; 5 – редуктор; 6 – елементи навіски на трактор;
7 – амортизатори; 8 – сепаруючі елементи

відрегульованими опорно-копіювальними колесами 3 на величину заглиблення H підрізного ножа з під'єднаним карданним привідним валом 6 до вала відбору потужності трактора, на кінці якого встановлено зірочку кардана, здійснює поступальний рух зі швидкістю V .

Робота коренезбиральної машини здійснюється наступним чином. В процесі викопування цукрових буряків відбувається підрізання пласту ґрунту під трьома рядками викопуючими лемешами на глибині H , а також його розламування при переході з передньої площини ножа, яка знаходиться під кутом γ_1 до горизонтальної площини на очисну полицю 11. Остання знаходиться під кутом γ_2 до горизонтальної площини ($\gamma_1 > \gamma_2$).

Процес вибирання

коренеплодів з піднятого пласту ґрунту і скидання їх у валок проходить наступним чином. Крутний момент з вала відбору потужності 6 трактора через кардану передачу передається на привідний вал з ексцентричними роликками 15, які забезпечують коливний рух викопуючих лемешів 10, чим зменшують зусилля викопування і покращують якість сепарації.

При обертанні сепаруючі диски 7 своїми спицями 8 подрібнюють ґрунт у пласті, який сепарується через їхні проміжки, а при контакті з коренеплодом 14 очищають його від ґрунту і виносять з пласту, надаючи йому руху з швидкістю V_1 по траєкторії в напрямку до доочисної сітки 12. При переміщенні коренеплодів від взаємного тертя і зіткнення з доочисною сіткою проходить очищення їх поверхні від ґрунту і укладання в рядки.

Виготовлений дослідний зразок 3-х-рядної машини навісної коренезбиральної, який пройшов лабораторні та польові випробування при збиранні цукрових буряків, показав працездатність конструкції і якість роботи, її малу метало- і енергоємність, що дозволяє використовувати її при роботі у фермерських господарствах. Якість виконання технологічного процесу відповідає технічним умовам для бурякозбиральної техніки. Машина пройшла лабораторні і польові випробування в 4-х можливих варіантах, які представлені нижче. При цьому травмування коренеплодів знаходилося в

допустимих межах відповідно до державного стандарту [4].

Другий варіант конструкції машини аналогічний до першого, але укладання валка коренеплодів здійснюється двома крайніми сепаруючими щітками по центральному валку (рис.3). При цьому центральний дисковий сепаратор знімають з машини.



Рисунок 3 – Машина для викопування і очищення коренеплодів зі складанням їх у центральний валок

Третій варіант – машина здійснює тільки викопування коренеплодів, при цьому без трьох дискових сепараторів, які знімають (рис.4).

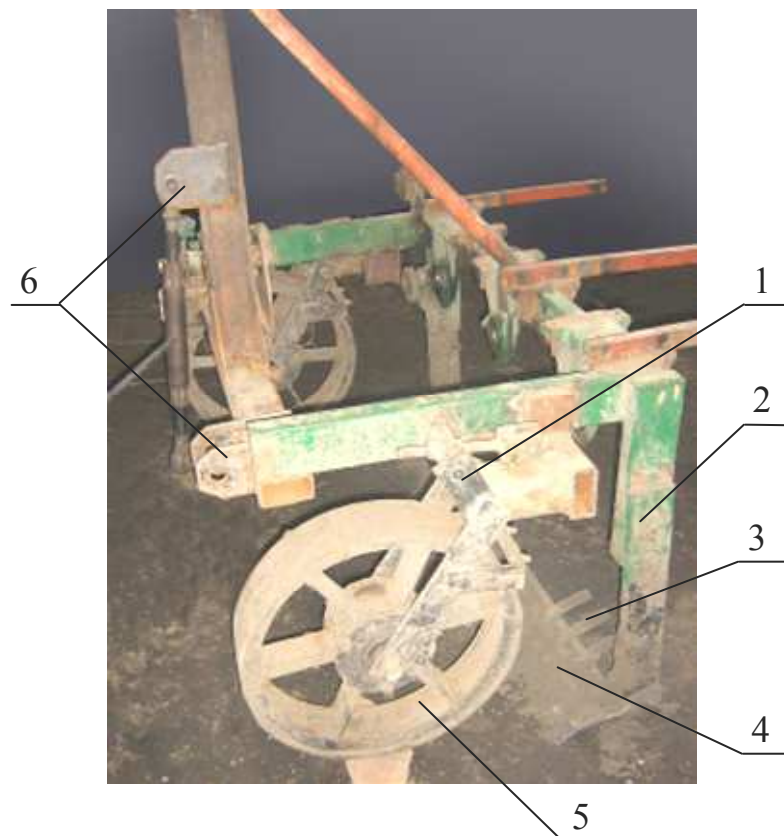


Рисунок 4 – Конструкція коренезбиральної машини зі змінними кутами леміша:

1 – механізм регулювання глибини викопування; 2 – рама; 3 – сепаруючі пальці; 4 – леміш зі змінними кутами; 5 – опорне колесо; 6 – система навіски

Четвертий варіант – подібний до першого і другого, в якому викопування

коренеплодів здійснюється віброуючим лемішем, що забезпечує зменшення зусилля викопування і покращення якості сепарації.

Дослідний зразок розробленої навісної 3-х-рядної коренезбиральної машини володіє наступними технічними характеристиками:

- продуктивність за 1 годину - 0,5 га;
- робоча швидкість 4...5 км/год;
- маса машини 660 кг;
- агрегується з тракторами МТЗ-80, 82; Т-70.

На рис.5 представлені експериментальні залежності дальності польоту коренеплодів при їх очищенні від швидкості руху, очисника, кута нахилу очисного диска та кута встановлення доочисної сітки.

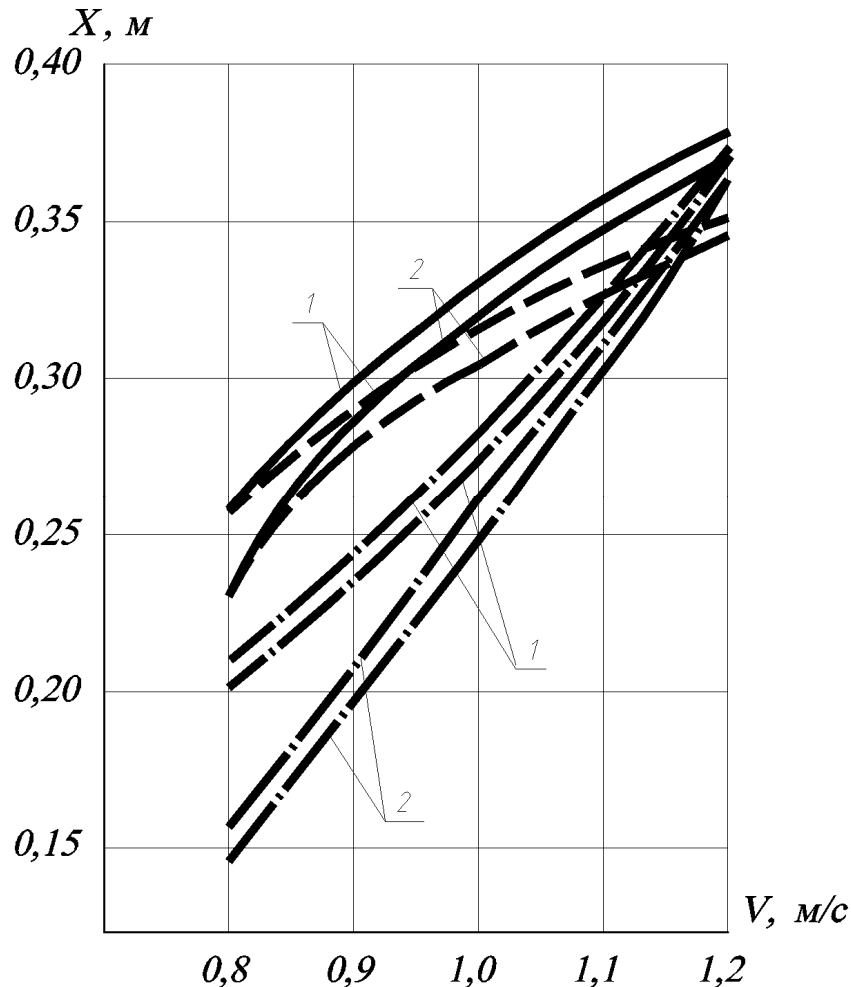


Рисунок 5 – Залежність дальності польоту X_m коренеплодів від швидкості руху V_T , кута нахилу очисного диска α та кута нахилу доочисної сітки β : 1 – $\alpha=30^\circ$; 2 – $\alpha=70^\circ$;
 для коренеплодів — при $\beta=40^\circ$; - - - - при $\beta=60^\circ$;
 для рослинних залишків - - - при $\beta=40^\circ$; — при $\beta=60^\circ$

В результаті проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Розроблено і випробувано конструкцію навісної трьохрядної машини, яка пройшла польові випробування і показала добрі результати в роботі.

2. В результаті експериментальних досліджень встановлено залежності дальності польоту коренеплодів від швидкості руху очисника, кута його нахилу і кута нахилу доочисної сітки. При цьому травмування коренеплодів знаходиться в допустимих межах згідно з ДСТУ [4].

1. Босой Е.С., Верняев О.В. и др. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 567с.
2. Погорельый Л.В., Татяненко М.В., Брей В.В. и др. Свеклоуборочные машины (Конструирование и расчет). – К.: Техника, 1983. – 168с.
3. Гевко Р.Б. Викопувально-очисні пристрої бурякозбиральних машин. Конструювання і розрахунок. - Тернопіль: Поліграфіст, 1997. – 120с.
4. Машини бурякозбиральні. ДСТУ 2258-93. Київ. Держстандарт України, 1993. – 18с.
5. Патент №23519 Україна, МПК7 Навісна коренезбиральна машина. Гевко Б.М., Солтисюк В.І. – U25865555; Заявл. 22.12.07, Опубл. 25.04.2007; Бюл. №7. – 4с.

Одержано 05.01.2008 р.