

А.М. МАЗУРЕНКО
Інститут цукрових буряків УААН

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
УКЛАДАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В ПОТУЖНИЙ ВАЛОК
ІЗ 30 РЯДКІВ.**

Розглянуто вплив конструктивних і кінематичних параметрів підбирача-валкоутворювача коренеплодів на пропускну здатність його елеваторів в залежності від урожайності коренеплодів, швидкості переміщення, ширини міжряддя та кількості рядків цукрових буряків, що збираються за один прохід.

Світові тенденції розвитку механізації технологічних процесів збирання основних сільськогосподарських культур направлені на підвищення продуктивності роботи технічних засобів за рахунок використання широкозахватних комбінованих агрегатів на базі потужних універсальних енергетичних засобів. Провідні вітчизняні та іноземні наукові установи проводять дослідження з розроблення ресурсозберігаючих технологій та створення сільськогосподарських машин за блочно-модульним принципом, що забезпечують виконання декількох технологічних операцій за один прохід агрегату.

Нині в Україні та за кордоном збирання цукрових буряків здійснюється за одно-, дво-, або трифазним способами. Доцільність застосування того чи іншого способу збирання визначається ґрунтово-кліматичними умовами вирощування.

В Україні технічні засоби для збирання цукрових буряків за повнотою видалення гички, втратам коренеплодів, засміченістю сировини гичкою та ґрунтом не забезпечують належної якості виконання технологічного процесу збирання. Втрати при збиранні складають 10-12%, а фізична забрудненість цукроносною сировиною перевищує показники зарубіжних збиральних машин в 1,5-2 рази. Тому назріла необхідність у розробленні і науковому обґрунтуванні нових технологічних процесів збирання цукрових буряків, їх дослідженні та відпрацюванні досконаліших технічних рішень, направлених на підвищення технологічної ефективності машин. На підставі теоретичних основ дослідження розроблено технологічний процес та технічні засоби для збирання цукрових буряків із укладанням коренеплодів у потужний валок із 30 рядків, що забезпечує зменшення прямих експлуатаційних витрат на збирання в 1,8-2 рази порівняно з іншими способами збирання та сприяє розвитку вітчизняного сільгосп-машинобудування.

З метою визначення конструктивних і кінематичних параметрів підбирача-валкоутворювача коренеплодів за складеними аналітичними залежностями пропускну його здатність елеваторів встановлювалася залежно від урожайності коренеплодів, швидкості переміщення, ширини

міжряддя та кількості рядків цукрових буряків, що збираються за один прохід.

Визначалися такі параметри підбирача-валкоутворювача коренеплодів:

Пропускна здатність підбирача-валкоутворювача q в кг/с

$$q = 10^{-1} Q B n V_m = \frac{50 \cdot 0,45 \cdot 6 \cdot 2}{10} = 27 \text{ кг/сек.}, \quad (1)$$

де Q – врожайність коренеплодів, т/га;

B – ширина міжрядь, м;

n – кількість рядків цукрових буряків, що збираються за один прохід, шт;

V_m – швидкість машини, м/с.

Врожайність коренеплодів в бурякосійних областях України складає 45-52 т/га. Для розрахунку пропускної здатності робочих органів приймаємо значення врожайності близьке до максимально досягнутого, тобто $Q=50$ т/га.

Після підставлення в залежність (1) значення $B=0,45$ м, $n=6$ і $V_m=2$ м/сек. пропускна здатність складає $q=27$ кг/сек.

Висота шару коренеплодів на елеваторі h в м визначається із залежності

$$h = \frac{10^{-3} q}{B_n V_n \gamma} = \frac{27}{1000 \cdot 0,625 \cdot 1 \cdot 0,6} = \frac{27}{375} = 0,072 \text{ м}, \quad (2)$$

де B_n – ширина елеватора, м;

V_n – швидкість полотна елеватора, м/с;

γ – об'ємна маса коренеплодів, т/м³.

Підставивши в залежність (2) значення $q=27$ кг/с, $B_n=0,625$ м, $V_n=1,0$ м/с і $\gamma=0,6$ т/м³, одержимо $h=0,072$ м.

Висота валка коренеплодів H в см, укладеного із п'яти проходів, визначається із залежності

$$H = \frac{10^{-4} Q B n Z}{b_k \gamma} = \frac{50 \cdot 0,45 \cdot 6 \cdot 5}{10000 \cdot 0,9 \cdot 0,6} = \frac{1350}{5400} = 0,25 \text{ м} = 25 \text{ см}, \quad (3)$$

де Z – кількість проходів підбирача-валкоукладача;

b_k – ширина валка, м.

При $Q=50$ т/га; $B=0,45$ м; $n=6$; $Z=5$; $b_k=0,9$ м і $\gamma=0,6$ т/м³ $H=0,25$ м.

Віддаль від осі обертання вала поздовжнього елеватора до середини полотна основної частини поперечного елеватора валкоутворювача визначається у відповідності з рис. 1. Ця віддаль складається з дальності польоту коренеплоду L у м, яка може бути визначена із залежності

$$L = \frac{V_0^2}{2q} \sin \Theta + \frac{V_0^2 \cos \Theta_0}{q} \sqrt{tg^2 \Theta_0 + \frac{2q}{V_0^2 \cos^2 \Theta_0} \cdot H_0}, \quad (4)$$

де V_0 – початкова швидкість польоту коренеплоду, яка відповідає швидкості полотна поздовжнього елеватора, м/сек.;
 θ_0 – кут нахилу поздовжнього елеватора до горизонтальної площини, град;

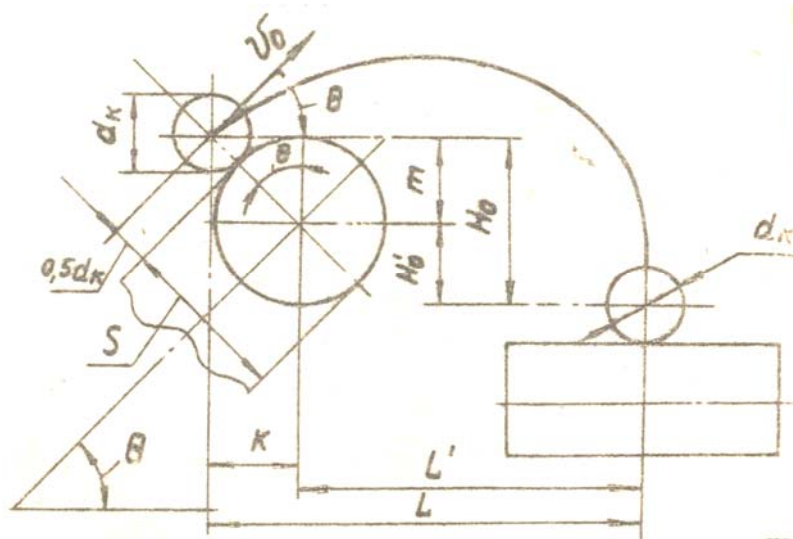


Рис. 1. Схема для визначення віддалі від вивантажувального вала поздовжнього елеватора до середини полотна основної частини поперечного елеватора.

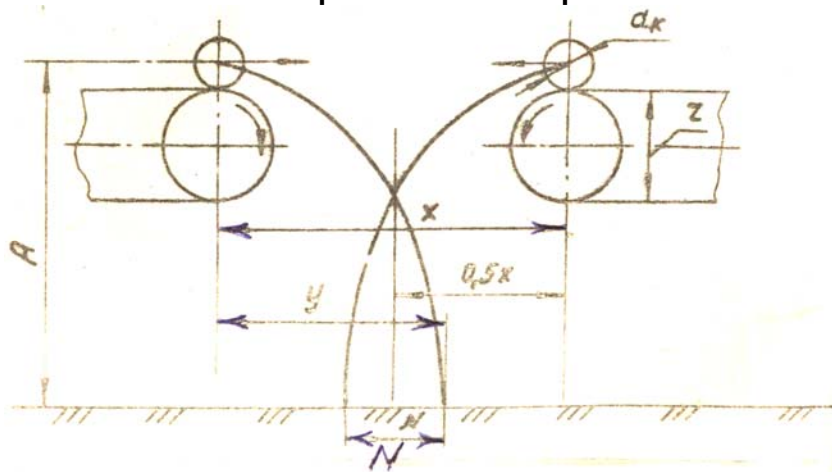


Рис. 2. Схема для визначення віддалі від осі обертання вивантажувальних барабанів основної і кінцевої частин поперечного елеватора до поздовжньої осі потужного валка.

H_0 – вертикальна проекція віддалі від центра коренеплоду до середини полотна валкоутворювача, м.

Підставивши значення $V_0=1,7$ м/сек., $\Theta_0=40^\circ$ і $H_0=0,5$ м у вищезазначену залежність (4), одержимо $L=0,72$ м.

Віддаль від осі обертання вала поздовжнього елеватора до середини полотна основної частини поперечного елеватора в горизонтальній (L') і вертикальній площинах (H_0') визначаються із залежностей

$$L' = L - K = L - \frac{(d_k + S) \sin \Theta_0}{2}, \quad (5)$$

$$H_0' = H_0 - m = H_0 - \frac{(d_k + S) \cos \Theta_0}{2}, \quad (6)$$

де K – віддаль від центра коренеплоду до осі обертання вала поздовжнього елеватора в горизонтальній площині, м;

m – віддаль від центра коренеплоду до осі обертання вала поздовжнього елеватора в вертикальній площині, м;

d_k – діаметр коренеплоду, м;

S – віддаль між ведучою і ведомою ланками поздовжнього елеватора, м.

Підставивши значення $d_k=0,071$ м і $S=0,16$ м, в залежність (5) і (6), одержимо $L' \approx 0,646$ м і $H_0' \approx 0,412$ м.

Віддаль від осі обертання барабанів полотна основної частини поперечного елеватора і кінцевої – до поздовжньої осі потужного валка Y у м визначається у відповідності з рис. 2 із залежності (4), яка при $\Theta_0=0^\circ$ приймає наступний вигляд:

$$Y = V_0' \sqrt{\frac{2A}{g}}, \quad (7)$$

де V_0' – початкова швидкість польоту коренеплоду, яка відповідає швидкості полотна поперечного елеватора, м/с;

A – висота падіння коренеплодів, м.

Підставивши в залежність (7) значення $V_0' \approx 1$ м/с і $A=0,525$ м, одержимо $Y=0,327$ м.

Віддаль між точками дотикання коренеплодів, які сходять з полотна основного і кінцевого елеватора на проходах 2 і 3 та 4 і 5 N у M визначається із залежності

$$N = 2 \left(Y - \frac{X}{2} \right). \quad (8)$$

Підставивши в залежність (8) значення $X=0,61$ м і $Y=0,327$ м, одержимо $N=0,065$ м.

Згідно встановлених аналітичних залежностей, тобто теоретичних основ процесу збирання цукрових буряків, якими визначалися технологічні, кінематичні і конструктивні параметри, велось розроблення технологічних основ нового процесу збирання цукрових буряків з укладанням коренеплодів у потужний валок із 30 рядків та технічних засобів для його здійснення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В., Мазуренко А.М., Маланчин А.М. Перспективи удосконалення засобів механізації збирання цукрових буряків// Техніка АПК.– 1999.– №3.– С. 16-17.
2. Мазуренко А.М. Розвиток вітчизняної бурякозбиральної техніки з урахуванням зарубіжного досвіду// Пропозиція.– 2002.– №12.– С. 92; 94; 96.
3. Погорілий М.Л. Технологічні і технічні аспекти вдосконалення бурякозбиральної техніки// Техніка АПК.– 2000.– №1.– С. 14-18.
4. Летошнев М.Н. Сельскохозяйственные машины.- М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы.– 1949. С. 121-134.
5. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування.– К.: Урожай, 2001.– С. 58-69.
6. Патент на винахід №78600 Гичкокоренезбиральний комбайн (М.В. Роїк; Я.С. Гуков; А.М. Мазуренко; О.М. Ганженко; Г.П. Бондаренко; В.Л. Курило; О.Н. Єранкін) Заявлено 05.04.2005. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 10.04.2007. МПК (2006), А01Д 27/00.

Аннотация

УДК 633.63:631.55

Теоретические основы исследования технологического процесса укладки корнеплодов сахарной свёклы в мощный валок из 30 рядков.

А.М. Мазуренко

Рассмотрено влияние конструктивных и кинематических параметров подборщика-валкообразователя корнеплодов на пропускную способность его элеваторов в зависимости от урожайности корнеплодов, скорости перемещения, ширины междурядий и количества рядков сахарной свёклы которые убираются за один проход.

Annotation

UDC 633.63:631.55

Theoretical bases of research of technological process of putting sugar beet roots in a massive windrow from 30 rows.

A. Mazurenko

Influence of constructive and kinematic parameters of a pickup-windrower for beet roots on throughput of its elevators depending on root yield, speed of movement, row width and quantity of sugar beet rows which are harvested in one pass is considered.