

The technique of definition of rational parameters of harvesting and transport complex for sugar beet in application of advanced flow technology.

Sugar beet, transportation, minimizing soil compaction, productivity.

УДК 631.55

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДО СТВОРЕННЯ ПЕРЕВЕРСТУВАЧА СТРІЧОК КОНОПЕЛЬ

***В.О. Гридякін, кандидат технічних наук
ГНПУ імені Олександра Довженка***

Представлені теоретичні обґрунтування перевертування стебел конопель, конструкція і технологічний процес перевертувача стрічок довгостебельних культур.

Стланцева треста, технологічний процес, збирання конопель, перевертувач стрічок.

Постановка проблеми. В даний час все більшого поширення набуває технологія приготування конопляної трести способом росяною мочки, яка поєднується з процесом збирання і включає операції: зрізання, розстилання стебел в стрічку і подальшого їх підбору.

Аналіз останніх досліджень. Однак рівномірність росяної мочки стебел і якість одержуваного з них волокна залишаються невисокими через порівняно великої товщини шару стебел у стрічці. При готовності трести у верхній частині шару стрічки, стебла в нижній частині шару, найчастіше, залишаються ще у вигляді соломи, при досягненні готовності трести в нижній частині шару, стебла у верхній частині шару сильно перележуються і втрачають міцність. Треста виходить неоднорідною за фізико-механічними властивостями з невисокими показниками. Крім того, сам процес росяної мочки протікає тривалий час, в результаті чого терміни підбору трести відсуваються на осінній період з несприятливими погодними умовами.

Отже, для отримання конопляної трести кращої якості з більш однорідними фізико-механічними властивостями і для скорочення термінів приготування в технологічний процес росяної мочки

© В.О. Гридякін, 2014

необхідно ввести операцію переверстування стрічок розстилу, при якому стебла з нижньої частини шару стрічки переміщалися б у верхню частину шару. Для вирішення цієї проблеми розглянемо можливість перевертування стрічок стебел конопель перевертувачем з двома транспортерами різної довжини, установленими під різними кутами до горизонту, і які мають різні лінійні швидкості руху.

Результати досліджень. При роботі перевертувача стебла здійснюють складний рух. Вони рухаються поступально з поворотом навколо середини, розташованої між опорними точками. Будемо вважати стебло прямою лінією, що рухається без обриву по прямих, які проходять по поверхнях транспортерів. У вибраній системі координат (рис. 1) лінія AD відповідає одному транспортеру, лінія BC - іншому. Для зручності розгляду система координата OXYZ повернута на 90° відносно корпусу машини (тобто по осі y) (рис. 1).

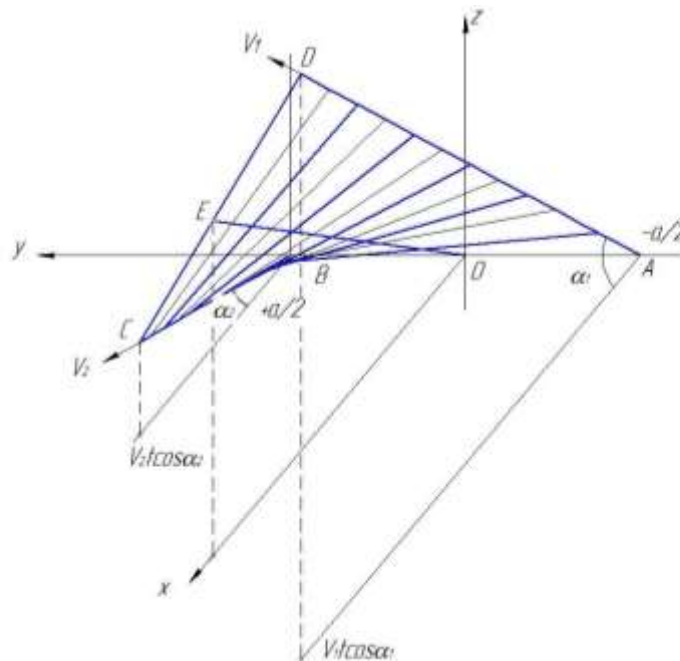


Рис. 1. Рух стебла по транспортерам перевертувача.

Позначимо швидкість одного транспортера V_1 , а другого V_2 . Точки D і C відповідають місцям сходу стебла з перевертувача. Тоді довжина шляху $AD = V_1t$, $BC = V_2t$, де t - час руху. В координатному представленні матимуть вигляд:

$$\begin{aligned} A & \left(0; -\frac{a}{2}; 0\right), \\ B & \left(0; \frac{a}{2}; 0\right), \\ C & \left(BC \sin \alpha_2; \frac{a}{2}; BC \cos \alpha_2\right), \\ D & \left(\pi D \sin \alpha_1; -\frac{a}{2}; \pi D \cos \alpha_1\right), \end{aligned}$$

$E \left(\frac{C_x + D_x}{2}; 0; \frac{C_z + D_z}{2} \right)$, середина відрізка DC.

Тоді координати точок D и C будуть:

$$D (V_2 t \sin \alpha_2; \frac{a}{2}; V_2 t \cos \alpha_2),$$

$$C (V_1 t \sin \alpha_1; -\frac{a}{2}; V_1 t \cos \alpha_1).$$

В координатах OXYZ будемо мати:

$$(C) \Rightarrow x_1 = V_1 t \sin \alpha_1, y_1 = -\frac{a}{2}, z_1 = V_1 t \cos \alpha_1,$$

$$(D) \Rightarrow x_2 = V_2 t \sin \alpha_2, y_2 = \frac{a}{2}, z_2 = V_2 t \cos \alpha_2.$$

Рівняння прямої лінії, яка проходить через дві точки с координатами x_1, y_1, z_1 и x_2, y_2, z_2 , виглядає так:

$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}$, що в нашому випадку матиме вигляд:

$$\frac{x - V_1 t \sin \alpha_1}{V_2 t \sin \alpha_2 - V_1 t \sin \alpha_1} = \frac{y - (-\frac{a}{2})}{\frac{a}{2} - (-\frac{a}{2})} = \frac{z - V_1 t \cos \alpha_1}{V_2 t \cos \alpha_2 - V_1 t \cos \alpha_1} \quad (1)$$

В якості двох незалежних виберемо перше і друге, друге і третє співвідношення, а третє рівняння буде їх похідним. Тоді будемо мати:

$$\begin{cases} (x - V_1 t \sin \alpha_1) a = (V_2 t \sin \alpha_2 - V_1 t \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \\ (V_2 t \cos \alpha_2 - V_1 t \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) = a(z - V_1 t \cos \alpha_1) \\ \begin{cases} ax = aV_1 t \sin \alpha_1 + (V_2 t \sin \alpha_2 - V_1 t \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \\ az = aV_1 t \cos \alpha_1 + (V_2 t \cos \alpha_2 - V_1 t \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \end{cases} \\ \begin{cases} ax = \left[aV_1 \sin \alpha_1 + (V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \right] t \\ az = \left[aV_1 \cos \alpha_1 + (V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \right] t \end{cases} \end{cases}$$

виключив час t із цієї системи, отримаємо:

$$\frac{ax}{aV_1 \sin \alpha_1 + (V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right)} = \frac{az}{aV_1 \cos \alpha_1 + (V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right)},$$

$$ax \left[aV_1 \cos \alpha_1 + (V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \right] = az \left[aV_1 \sin \alpha_1 + (V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2} \right) \right].$$

Після відповідних перетворень остаточно отримаємо:

$$z = \frac{x \left[a^2 V_1 \cos \alpha_1 + \frac{a^2}{2} V_2 \cos \alpha_2 - \frac{a^2}{2} V_1 \cos \alpha_1 + (aV_2 \cos \alpha_2 - aV_1 \cos \alpha_1) y \right]}{a^2 V_1 \sin \alpha_1 + \frac{a^2}{2} V_2 \sin \alpha_2 - \frac{a^2}{2} V_1 \sin \alpha_1 + (aV_2 \sin \alpha_2 - aV_1 \sin \alpha_1) y}. \quad (2)$$

Позначив:

$$A = a^2 V_1 \cos \alpha_1 + \frac{a^2}{2} (V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1),$$

$$B = a(V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1),$$

$$C = a^2 \left(V_1 \sin \alpha_1 + \frac{1}{2} V_2 \sin \alpha_2 - \frac{1}{2} V_1 \sin \alpha_1 \right),$$

$$D=a(V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1).$$

отримаємо рівняння виду:

$$z = \frac{x(A+By)}{C+Dy}. \quad (3)$$

Рівняння (2) описує поверхню, по якій рухається відрізок DC. Ця поверхня є лінійчатою, так як утворена рухом прямої лінії.

Обчислимо напрямні коефіцієнти прямої, що утворює поверхню (3). З (1) після нескладних перетворень матимемо:

$$\begin{cases} \frac{ax}{t} = aV_1 \sin \alpha_1 + (V_2 \sin \alpha_2 - V_1 \sin \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2}\right) \\ \frac{az}{t} = V_1 \cos \alpha_1 + (V_2 \cos \alpha_2 - V_1 \cos \alpha_1) \left(y + \frac{a}{2}\right) \end{cases}. \quad (4)$$

Після підстановки вихідних даних для нашого випадку отримаємо систему:

$$\begin{cases} x + 0,31ty - 1,42t = 0, \\ z - 0,39ty + t = 0, \end{cases}$$

або

$$\begin{cases} x + 0,31ty + 0 - 1,42t = 0 \\ 0 + z - 0,39ty + t = 0 \end{cases}$$

з цієї системи рівнянь складаємо визначник:

$$\begin{vmatrix} 1; +0,31t; 0 \\ 1; -0,39t; 1 \end{vmatrix}$$

За відомими правилами розкриття визначників знаходимо:

$$\begin{aligned} e &= 0,31t, \\ m &= -1, \\ n &= -0,39t. \end{aligned} \quad (5)$$

Отримані коефіцієнти визначають положення утвореного поверхнею (3) відрізка DC в системі координат OXYZ.

Відповідно, кути з осями координат будуть дорівнювати: при $t = 0$, в початковий момент руху відрізка: $\alpha = 0$, $\beta = 180^\circ$, $\gamma = 0$, кут α - кут між відрізком і віссю x , β - з віссю y і γ - з віссю z ; при $t = 1$ с, тобто в кінці руху по транспортерах: $\alpha = 74^\circ$, $\beta = 153^\circ$ і $\gamma = 110^\circ$, при підстановці вихідних даних в рівняння (3) отримаємо:

$$z = x(0,39 + 0,11y) / (0,39 - 0,74y). \quad (6)$$

Це рівняння описує лінійчату поверхню, по якій рухається пряма (стебло) без відриву від напрямних.

Для наочності на рис. 2 зображений перевертувач в іншій системі координат OXYZ.

Розроблений перевертувач стрічок стебел складається з наступних вузлів (рис.3.): підбираючого пристрою 1, транспортера вершин 2, виносних вальців 3, голчатого транспортера 4, підбійки 5, переднього укладача 6, заднього укладача 7, притискачів стебел 8 і 9, рами 10, ходових коліс 11, сниці 12, передньої опори 13.

руху перевертувача. При переході зі столу голчастого транспортера до укладачів підбійка 6 додатково вирівнює їх по кінцівкам. Поступаючи до укладачів 6 і 7 стебла конопель захоплюються пальцями їх ланцюгів і переміщуються вниз до землі, продовжуючи подальший розворот навколо кінцівок, за рахунок різних швидкостей руху ланцюгів укладачів і різних кутів установки самих укладачів.

В момент сходу шару стебел з укладачів і зіткнення з землею відбувається його вкладання на землю верхньою стороною стрічки вниз, тобто здійснюється перевертання стрічки стебел.

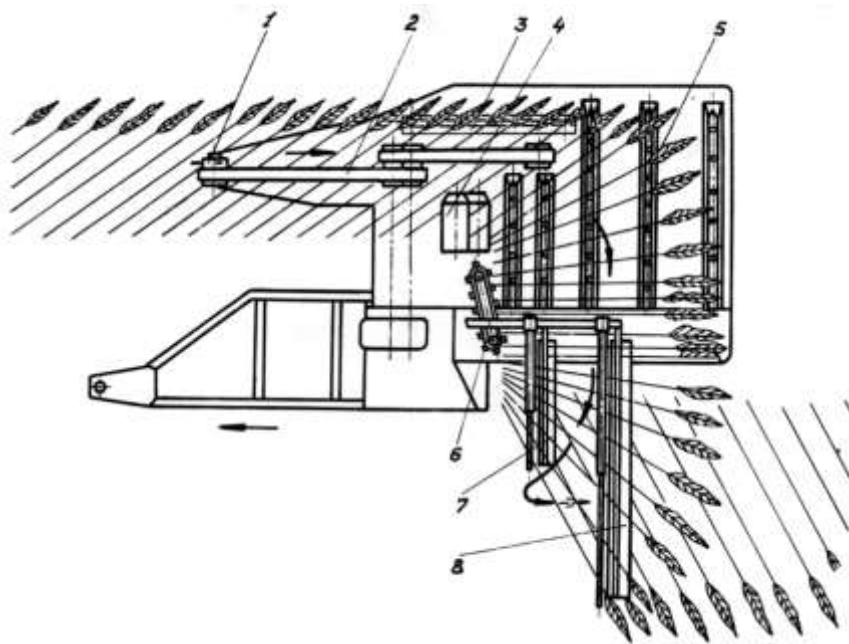


Рис. 4. Технологічна схема перевертувача стрічок конопель.

Дослідження процесу перевертання стрічок стебел конопель на різних розстилах стебел, що розрізняються їх довжиною, показало, що розроблений перевертувач стрічок забезпечує якісне перевертання стрічки стебел і навіть покращує її окремі параметри: розтягнутість стебел по кінцівкам, яка знижується в порівнянні з вихідним розстилом з 12,4...20,4 см до 6,6...12,5 см, кут укладання стебел змінюється з 40,1...59,2° до 76,7...85,9°, що позитивно позначається при підборі стебел рулонним прес-підбирачем, так як забезпечується захоплення стебел пружинними пальцями підбираючого пристрою відразу по всій їх довжині.

Висновки

1. Розроблена теорія повороту стебел конопель підтверджує можливість перевертання їх укладачами перевертувача.

2. Розроблений перевертувач стрічок, дозволяє повністю механізувати операцію перевертання стрічок стебел конопель з покращенням їх агротехнічних показників.

Список літератури

1. *Новые коноплеуборочные машины.* – К.: Реклама, 2014. – 24 с.
2. *Патент 12922* Україна, А01D45/00, А01 D45/06. Спосіб перевертання стрічок стебел високостеблових культур та підбирач – перевертувач для його здійснення / *В.С. Головій, В.О. Гридякін* ; ІЛК УААН ; Заявл. 30.04.1991 ; Опубл. 28.02.1997, Бюл. №1.

Представлены теоретические обоснования перевертывания стеблей конопли, конструкция и технологический процесс перевертывача лент длинностебельных культур.

Стланцев треста, технологический процесс, сбор конопли, перевертувач лент.

The theoretical justification perevertuvannya hemp stalks, design and manufacturing process perevertuvacha tapes dovhostebelnyh cultures.

Stlantseva Trust, process, assembly cannabis perevertuvach tapes.

УДК 631.36

ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАГОТІВЛІ І ПОСТАЧАННЯ СОЛОМИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТРЕБ

С.В. Драгнєв, кандидат технічних наук

А.І. Мороз, інженер

П.В. Мельничук, студент

Обґрунтовано систему заготівлі і постачання біомаси для забезпечення біопаливом централізованих котелень. Визначено графічні залежності собівартості тьюкування соломи від річних обсягів заготівлі та розміру тьюків.

Біомаса, заготівля, постачання, солома, теплоенергетика.

Постановка проблеми. В умовах обмеження імпорту природного газу в Україні формуються сприятливі умови для розвитку виробництва та використання біопалив. З 1 жовтня 2014 р. набрала чинність Постанова Кабінету Міністрів України від 09.07.14 р. №293 «Про стимулювання заміщення природного газу у сфері тепlopостачання», яка передбачає компенсацію з державного

© С.В. Драгнєв, А.І. Мороз, П.В. Мельничук, 2014