

SAT- 8.121-1-AMT-08

Kinematic Study of Conveyor Apparatus Planters

Yordanka Zapryanova, Zapryan Zapryanov

Кинематично изследване на ковейерен садачен апарат

Йорданка Запрянова, Запрян Запрянов

Kinematic study of conveyor apparatus planters: The article conducted theoretical study of the kinematics of the conveyor apparatus planters. Displayed a correlation between some design parameters of planters apparatus and the minimum step of planting.

Key words: *planters conveyor apparatus, step of plantingl.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Засаждането на вкоренени и присадени подложки в момента се извършва основно с разсадочни машини конвейер тип. Основно агротехническо изискване [3] при отглеждането на присадени подложки е стъпката на засаждане в реда да е от порядъка на $10 \div 15$ cm. В момента съществуващите садачни апарати осигуряват стъпки на засаждане по-големи от $25 \div 30$ cm, което води до значителното увеличаване на засажените площи в разсадниците.

Целта на разработката е да се определи минималната стъпка на засаждане на конвейерен тип садачен апарат.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

При конвейерния тип садачен апарат за качествено засаждане на разсада е необходимо да бъде изпълнено условието [1] (фиг.1):

$$\vec{V}_M = -\vec{V}, \quad (1)$$

където V_M е постъпателната скорост на машината;

V - скоростта на веригата или ремъка.

Стъпката на засаждане T , при изпълнение на равенството на скоростите във формула (1) се получава равна на стъпката на засаждащите щипки, разположени по веригата (фиг.1).

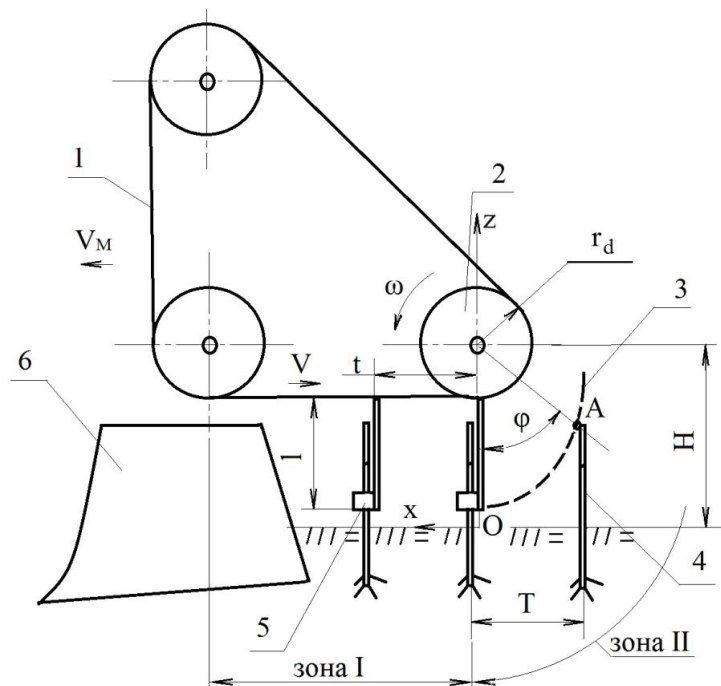
Аналогично с дисковия садачен апарат [2] е възможно щипката да нанесе механични повреди на засадената от предната щипка присадена подложка в зона II на фиг.1, зоната на преминаването и около направляващото зъбно колело. Механичното повреждане на засажените подложки е възможно, когато траекторията на върха на засаждащата щипка пресече засадената от предната щипка подложка.

За да се извърши анализ на процеса е необходимо да се определят законите на движение на върха на щипката в зоната на долния клон на веригата, където се извършва засаждането на подложките в почвата. Този клон на веригата се разделя на две зони I и II (фиг.1) където щипката изпълнява различно движение. В зоната I щипката се движи постъпателно, там е изпълнено условието от формула 1, т.е. абсолютната скорост на върха на щипката спрямо повърхността на почвата е 0.

Във втората зона II, върхът на щипката изпълнява сложно движение, един път по посоката на движение на машината със скорост V_M и въртливо движение около оста на направляващото зъбно колело. За да се определи законът на движение на върха на щипката в тази зона се въвежда неподвижна координатна система XOZ и се допуска че:

- Постъпателната скорост на машината $V_M = \text{const}$ и ъгловата скорост на направляващото верижно зъбно колело $\omega = \text{const}$.

- Височината на оста на направляващото колело е постоянна спрямо повърхността на полето и е равна на H .



Фиг.1 Кинематична схема на конвейерен садачен апарат:
 1 - конвейер, 2 - направляващо колело, 3 - траектория на върха на щипката,
 4 - засадена присадена подложка, 5 - засаждаща щипка, 6 - ботуш

Законът на движение в този случай (фиг.1) се получава:

$$x = V_M \cdot t - R \cdot \sin \omega t, \quad y = H - R \cdot \cos \omega t \quad (2)$$

където R е радиусът на въртене на върха на засаждащата щипка около оста на направляващото зъбно колело.

H - височината на оста на направляващото колело.

От фигура 1 за R се получава:

$$R = r_d + l \quad (3)$$

където r_d е делителният радиус на направляващото зъбно колело;

l - дължината на засаждащата щипка.

Граничното положение е когато върхът на засаждащата щипка докосва върха на засадената подложка в точката A (фиг.1), т.е. щипката се е завъртяла спрямо вертикалната ос на ъгъл φ_1 .

За да се определи ъгълът φ_1 , второто уравнение от формула 2 се решава спрямо ъгъла φ_1 , т.е. :

$$\cos \omega T = \frac{H - z}{R}, \quad \omega t_1 = \varphi_1$$

където t_1 е времето за завъртане на щипката на ъгъл φ_1 .

Замества се φ_1 и се получава:

$$\cos \varphi_1 = \frac{H - z_1}{R}$$

$$\varphi_1 = \arccos\left(\frac{H - z_1}{R}\right) \quad (4)$$

където z_1 е височината на точката A.

Ъгловата скорост на направляващото колело ω може да се определи:

$$\omega = \frac{V}{r_d} \quad (5)$$

където: r_d е делителният радиус на направляващото колело.

Замества се формула 1 във формула 5 и след преобразуване се получава:

$$V_M = \omega.r_d \quad (6)$$

За да се определи хоризонталната координата на точката А се замества формула 6 в първото уравнение на формула 2. Получава се:

$$x_A = \omega.r_d.t_1 - R.\sin\varphi_1, \quad \omega t_1 = \varphi_1.$$

След преобразуване се получава:

$$x_A = r_d \left(\varphi_1 - \frac{R}{r_d} \cdot \sin\varphi_1 \right) \quad (7)$$

За да се спази условието за не пресичане на траекторията на върха на щипката от засадената от предната щипка присадена подложка е необходимо:

$$T \geq x_A$$

Замества се във формула 7:

$$T > r_d \left(\varphi_1 - \frac{R}{r_d} \cdot \sin\varphi_1 \right) \quad (8)$$

където Т е стъпката на засаждане.

ИЗВОДИ

Изведената във формула 8 зависимост дава възможност да се определи минималната стъпка на засаждане на конкретен конвейерен садачен апарат при работа с конкретни присадени подложки като се избегнат възможностите за нанасяне на механични повреди на засадените присадени подложки.

От формула 8 е видно, че минималната стъпка на засаждане в конкретни условия се определя от двата конструктивни параметъра.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Демирев Ж., К. Братоев, Земеделски машини I, Русе, 2012.
- [2] Запрянова Й., З. Запрянов, Изследване на кинематичните параметри на дисков садачен апарат, Научни трудове на Русенски университет "А. Кънчев", Русе 2013, том 52, серия 1.1, стр 99-101
- [3] Табаков С., Сравнително проучване на ябълковата клонова подложка Supporter 4 Pi 80 в разсадник и интензивно насаждение в Южна България, Дисертация, Пловдив, 2014 г.

За контакти:

ас. инж. Йорданка Запрянова, Катедра „Механизация на земеделието”, Аграрен Университет – Пловдив, тел.:0895462211, e-mail: i.zaprianova@abv.bg

доц. д-р инж. Запрян Запрянов Катедра „Механизация на земеделието”, Аграрен Университет – Пловдив, тел.:0899359159, e-mail: z.zaprianov@abv.bg.