

показателя при конструкции измельчителя со сбором продукта в бункер, очевидно необходимо увеличение количества молотков на роторе измельчающей камере.

Достаточно большую долю указанной фракции обеспечивает решето с ячейкой 40x60 мм – не менее 80% даже при свежесрезанных ветках. При этом измельчённый материал имеет волокнистую «ватаобразную» консистенцию, малопригодную для последующей сушки в буртах в технологическом процессе получения пеллет. Поэтому при использовании решета рекомендуется разбрасывать измельчённый материал на поверхность почвы в качестве мульчи.

На основании рис. 8 можно сделать вывод о нелинейной зависимости потребляемой измельчителем мощности от толщины подаваемых веток. Начиная с толщины ≈ 45 мм мощность возрастает более интенсивно, чем до этой величины. Это можно объяснить тем, что шарнирно подвешенные молотки измельчителя легко раскалывают более мелкие и тонкие ветки за счёт своей достаточной массы ($\approx 1,5$ кг) и хуже справляются с ветками, сопоставимыми по массе с молотками. В последнем случае молотки отклоняются в шарнирах до своего предельного положения и начинают работать в условиях стеснённой рубки. Однако ввиду тупой рабочей грани молотков этот эффект оказывается незначительным. Для измельчения веток толщиной >70 мм требуется мощность >50 кВт, что приближается к пределу мощности двигателя трактора «Беларусь-80». Отсюда следует, что начиная с указанной толщины веток более рационально переходить на ножевой способ измельчения, применяемый в дисковых и барабанных рубильных машинах.

Следующий этап работы над измельчителем веток - выпуск установочной партии машин с обработкой оптимального технологического процесса изготовления узлов и деталей.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аниферов Ф. Е., Ерошенко Л.И., Теплинский И. З. Машины для садоводства. Л., ВО "Агрпромиздат", 1990. 304 с.
2. Кутейников и др. Механизация работ в садоводстве. М., "Колос", 1983. 319 с.
3. РД 10.10.2-91. Зерноочистительные машины и агрегаты. Программа и методы испытаний
4. Gantner Instruments Test & Measurement GmbH. Released: 2/12/2011

CZU 631.331.81

SIMULARE A LA CALCULATOR A PROCESULUI DE LUCRU A SECȚIEI MAȘINII DE SEMĂNAT ROTATIVE

Andrei NASTAS

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract. Computer simulation of any process makes it much easier for researchers and designers, particularly for agricultural machinery. As a simulation process, the working process of the section of rotary sowing machines is analyzed. The dimensional parameters of the movement trajectories of the punch planters of seed of the rotary sowing machines are studied.

Key words: Rotary sowing machines, punch planters of seed, motion trajectory, cycloid.

INTRODUCERE

Actualmente procesul de proiectare a oricărui produs, nu este de imaginat fără utilizarea calculatorului și a softurilor specializate de proiectare. Astfel, calculatorul ne permite modelarea 3D a organelor de lucru, a mașinii agricole în întregime (mașina de semănat rotativă), precum și simularea mișcărilor acesteia.

În cadrul simulărilor se propune de a studia funcționarea organelor de încorporare a secției mașinii de semănat rotative de diferite dimensiuni – pentru diferite viteze de lucru. Este cunoscut faptul că procesul de rostogolire pe sol a roții de lucru se produce cu alunecare. În procesul de simulare acest fenomen se controlează prin numărul de turații executat de roata de lucru la parcurgerea unei și aceleiași distanțe.

MATERIAL ȘI METODĂ

Cu ajutorul softului SolidWorks au fost modelate 3D mai multe variante ale organelor de încorporare ale mașini de semănat rotative, de diferite forme și lungimi. A fost simulat procesul de lucru a modelului 3D a secției mașini de semănat rotative cu diferite organe de încorporare pentru o serie de viteze de lucru. Forma și parametrii dimensionali ai organelor de încorporare sunt prezentate în figura 1.

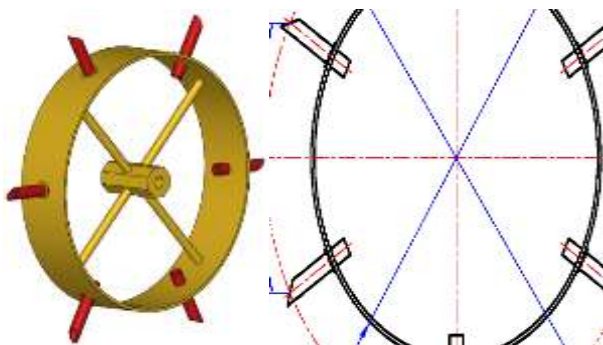


Fig. 1. Modelul 3D al roții de însămânțare și dimensiunile acesteia:

D – diametrul exterior de amplasare al vârfurilor organelor de încorporare;

D_1 – diametrul exterior al jantei roții de însămânțare; a – lungimea organului de încorporare;

d_1 – diametrul organului de încorporare; α – unghiul de atac al vârfului organului de încorporare; t – pasul dintre organele de încorporare alăturate.

Pentru modelul roții de lucru a secției mașini de semănat rotative s-a simulat procesul de lucru pentru a obține traiectoria mișcării vârfului organului de încorporare (figura 2). Parametrii dimensionali și cinematici folosiți pentru simulare sunt prezentați în tabelul 1.

Tabelul 1. Parametrii dimensionali și condițiile simulării modelului 3D

Nr. crt.	Diametrul exterior, D	Lungimea organului de încorporare, a	Diametrul jantei roții, D_1	Lungimea circumferinței	Viteza de deplasare a barei de tracțiune, v		Numărul de turații a roții de însămânțare, n		Numărul de turații a roții de însămânțare, n (rot/min) cu coeficientul de alunecare ε		Durata de timp pentru o rotație a jantei roții, t
	mm	mm	mm	mm	m/s	km/h	rot/s	rot/min	(+ 20%)	(-20%)	s
1	572	40	512	1608,5	1,85	6,67	1,15	69,01	82,81	55,21	0,87
2		60	472	1482,8			1,25	74,86	89,83	59,89	0,80
3		80	432	1357,1			1,36	81,79	98,15	65,43	0,73
4		100	392	1231,5			1,50	90,13	108,16	72,11	0,67
5		120	352	1105,8			1,67	100,38	120,45	80,30	0,60

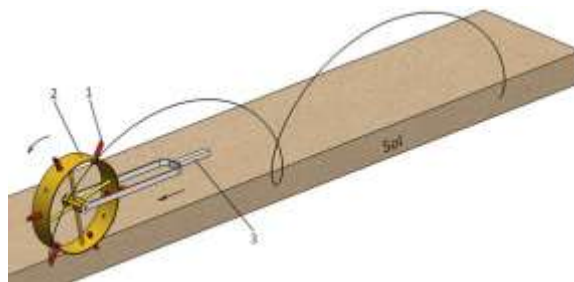


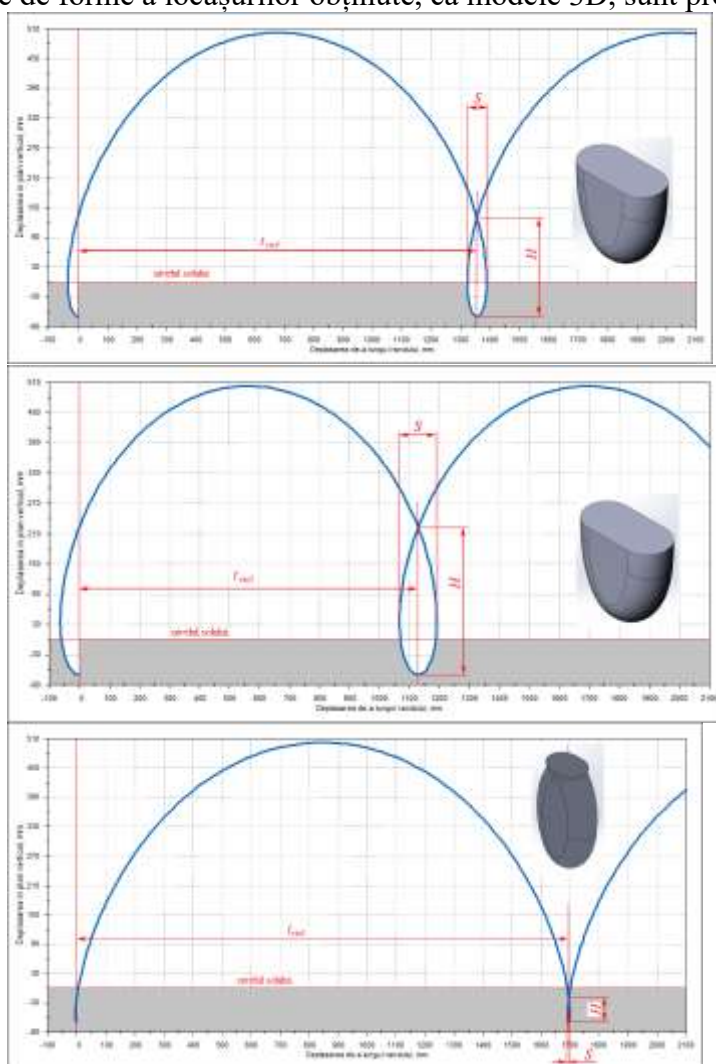
Fig. 2. Simularea mișcării roții de lucru a secției mașinii de semănat rotative.
1 – organ de încorporare; 2 – roata de lucru; 3 – bara de tracțiune.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Traiectoriile mișcării vârfului organului de încorporare au fost înregistrate ca diagrame de deplasare pe verticală funcție de deplasarea de-a lungul rândului. Exemple de cicloide înregistrate sunt prezentate în figura 3.

Formele cicloidelor cu parametrii dimensionali au fost analizate și prelucrate statistic și matematic.

Conform formelor buclor cicloidelor și nivelul acestora față de suprafața solului, au fost modelate formele locașurilor, care se obțin în sol cu organe de încorporare de diferite lungimi. Exemple de forme a locașurilor obținute, ca modele 3D, sunt prezentate în figura 4.



Lungimea organului de încorporare $a = 80 \text{ mm}$; Viteza deplasării liniare (de-a lungul rândului) $v = 1,85 \text{ m/s}$; Numărul de rotații a tamburului $n = 81,79 \text{ rot/min}$; Coeficientul de alunecare $\varepsilon = 0 \%$

Lungimea organului de încorporare $a = 80 \text{ mm}$; Viteza deplasării liniare (de-a lungul rândului) $v = 1,85 \text{ m/s}$; Numărul de rotații a tamburului $n = 98,15 \text{ rot/min}$; Coeficientul de alunecare $\varepsilon = + 20 \%$

Lungimea organului de încorporare $a = 80 \text{ mm}$; Viteza deplasării liniare (de-a lungul rândului) $v = 1,85 \text{ m/s}$; Numărul de rotații a tamburului $n = 65,43 \text{ rot/min}$; Coeficientul de alunecare $\varepsilon = - 20 \%$

Fig. 3. Exemple de cicloide înregistrate și condițiile simulării acestora

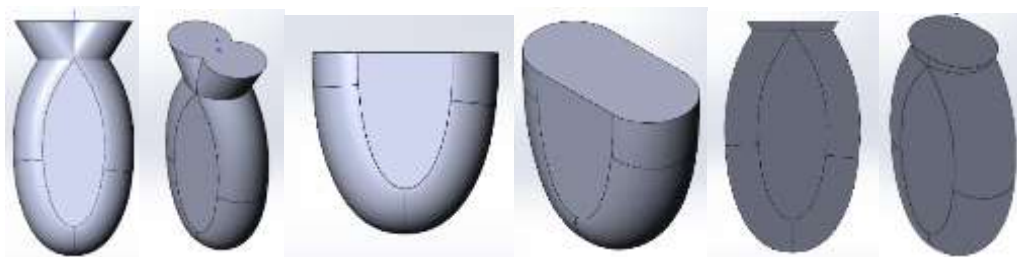


Fig. 4. Modele 3D a formelor locașurilor formate în sol

Pentru a putea fi comparate rezultatele simulării la calculator cu parametrii dimensionali ai cicloidelor obținute pe instalația experimentală, construim dependențele înălțimii buclei (H) și lățimii buclei (S) cicloidei funcție de coeficientul de alunecare (ε) a secției mașinii de semănat rotative (fig. 5 și 6).

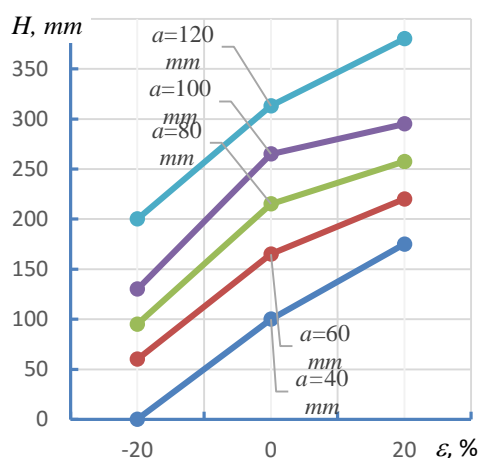


Fig. 5. Înălțimea buclei (H) cicloidei – funcție de coeficientul de alunecare (ε) a roții de lucru

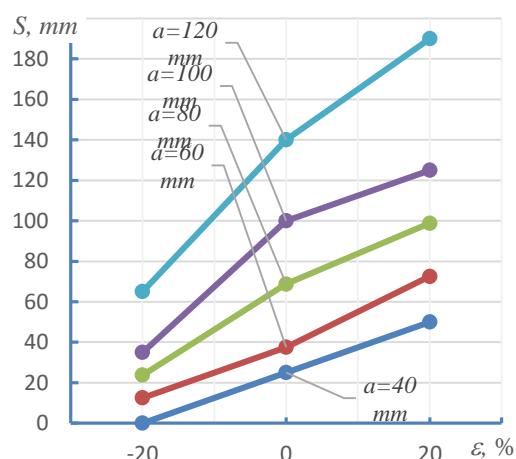


Fig. 6. Lățimea buclei (S) cicloidei – funcție de coeficientul de alunecare (ε) a roții de lucru

CONCLUZII

În rezultatul analizei cicloidelor înregistrate s-a constatat că:

- la diferite viteze de înaintare a secției mașinii de semănat rotative de-a lungul rândului, cu număr diferit de turații a roții de însămânțare, se obțin cicloide identice;
- parametrii dimensionali ai buclelor cicloidelor se micșorează odată cu mărirea alunecării (adică roata execută un număr de turații mai mic decât la rostogolirea ideală), și viceversa – parametrii dimensionali ai cicloidelor cresc, atunci când numărul de turații este mai mare decât la rostogolirea ideală;
- parametrii dimensionali ai buclelor cicloidelor depind și de lungimea organului de încorporare. Așa dar cea mai mare buclă se obține pentru organul cu lungimea $a = 120 \text{ mm}$, pe când la organul cu lungimea 40 mm , bucla cicloidei dispare totalmente.

BIBLIOGRAFIE

1. Lombard M. (2009) SolidWorks Administration Bible. Wiley Publishing, Inc. 603 p. ISBN: 978-0-470-53726-8
2. Nastas A., Botez Il., Botez Al., Gulco V. (2015) Semănătoare. Brevet de invenție de scurta durata MD 863, BOPI 1/2015, p. 40-41.