

УДК: 633.63:631.35

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИСІВУ НАСІННЯ БУРЯКА ЦУКРОВОГО
СІВАЛКАМИ ПНЕВМАТИЧНОГО ТИПУ**

М. П. ВОЛОХА, кандидат технічних наук, докторант*

Ю. О. ДОРОШЕНКО, доктор технічних наук, професор

Національний авіаційний університет

E-mail: volmp@i.ua; dua159@ukr.net

***Анотація.** Наведено результати теоретичних досліджень висівного апарату пневматичного типу найбільш поширених бурякових сівалок. Визначені закон руху і рівняння траєкторії польоту насінини після відділення від висіваючого диска, побудовані графіки дальності польоту насінини в залежності від її початкової швидкості і кута нахилу до горизонту.*

***Ключові слова:** цукрові буряки, насіння, посів, сівалка пневматична, початкова швидкість, траєкторія польоту*

Впродовж останніх двох десятиріччів в Україні бурякові сівалки ССТ-12В з механічними висівними апаратами активно витісняються сівалками пневматичного типу дії як західноєвропейського виробництва: «Multicorn» фірми «F. Kleine», «PV-12 Aeromat» – BECKER, «Monoair-80» – Akkord (Німеччина); «Monosem», «Pnemosem» – Node Huzhy (Франція) та ін., так і їх вітчизняними аналогами: УПС-12, СУПК-12 – ПАТ «Червона зірка» (м. Кропивницький), СУ-12 – ПО «Оризон-прибор» (м. Сміла Черкаської області), СПУ-5,6 - завод «Охтирсільмаш» (м. Ахтирка Сумської області) та ін.

Переваги пневматичних сівалок, що полягають у суттєвому покращенні рівномірності розміщення сходів буряків вдовж рядка, доведені у роботах В. Л. Курило, В. М. Сінченко, М. В. Роїка та ін. (Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН), де визначені показники коефіцієнта варіації за різних умов [1, 2], та Л. С. Зеніна (Всеросійський НДІ цукрових буряків і

*Науковий консультант – доктор технічних наук, професор О. О. Дорошенко

цукру) [3], де проведено аналіз впливу робочої швидкості агрегата та норми висіву насіння на точність сівби буряків цукрових (БЦ). Однак поглиблене аналітичне дослідження технологічного процесу висіву насіння БЦ апаратом пневматичного типу з урахуванням наведених нижче особливостей його виконання, є недостатнім.

Відомо, що насіння БЦ постачається до господарств затареним за посівними одиницями – 1 пос. од. містить 100 тис. насінин. Експериментами з визначення маси насіння різних сортів шляхом його зважування при забезпеченні репрезентативності вибірки встановлено, що середня маса, наприклад, дражованої насінини сорту Матадор фракції 3,25-4,25 мм складає 27,34мг ($0,2734 \times 10^{-3}$ г) з відхиленнями в межах від 19,05 до 43,30мг, що становить 22 % за коефіцієнтом варіації. Результатами уповільненої стробоскопічної зйомки встановлено, що навіть за такого незначного коливання незначної маси насінини траєкторії польоту окремих насінин, відповідно, інтервали між ними при падінні у борозну є різними.

Мета досліджень – визначити вплив початкової швидкості падіння відокремленої від комірочки висіваючого диска насінини на дальність її польоту.

Результати дослідження та їх обговорення. Висівний апарат пневматичного типу, наприклад сівалки «Multicorn» [3], працює за принципом розрідження повітря, створюваного в його камері 3 за допомогою вакуумного шланга 9 вентилятором, який приводиться в обертання від ВВП трактора. Насіння, що знаходиться в зоні забірної камери 3 бункера 1, проходячи через зону розрідження, присмоктується до комірок висіваючого диска 2. Обладнаний механізмом регулювання 5 скребок 4, знімає зайві насінини, залишивши лише по одній на кожній комірці диска 2. Висіваючий диск переносить кожну із насінин в зону атмосферного тиску, де вона за допомогою камерного колеса – ротора 7 відділяється від комірочки і падає у борозну, попередньо створену у ґрунті 10 наральником сошника 8 (рис. 1).

Нами розроблена модель[4], де насінина (матеріальна точка М масою m), відокремившись від диска, який обертається з постійною кутовою швидкістю,

летить у повітрі за траєкторією деякої кривої (рис. 2). Водночас весь посівний агрегат здійснює рівномірний поступальний рух уздовж осі X. Визначені закон руху $m\dot{\vec{w}} = m\vec{g} + \vec{R}$ і рівняння траєкторії точки з початковою швидкістю \vec{v}_0 , направленою під кутом α до горизонту, за умови, що сила спротиву руху прямо пропорційна швидкості точки $\vec{v}: R = -\mu m\vec{v}$,

де: μ – коефіцієнт, обернено пропорційний масі m при $\vec{v} = \text{const}$.

Після відповідних перетворень рівняння траєкторії точки має вигляд [4]:

$$Y = \frac{1}{\mu} \frac{g - \mu V_0 \sin \alpha}{V_0 \cos \alpha} x + \frac{g}{\mu^2} \ln(1 - x) \frac{\mu}{V_0 \cos \alpha}$$

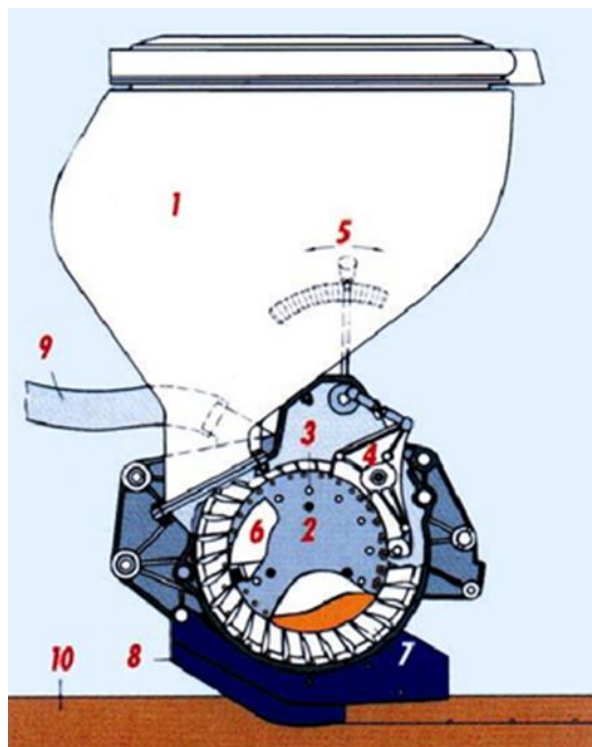


Рис. 1. Висівний апарат пневмосівалки в розрізі: 1 – бункер для насіння; 2 – висіваючий диск; 3 – захват; 4 – скребок насіння; 5 – регулятор скребка насіння; 6 – знімач насіння; 7 – ротор; 8 – сошник; 9 – вакуумний шланг; 10 – ґрунт.

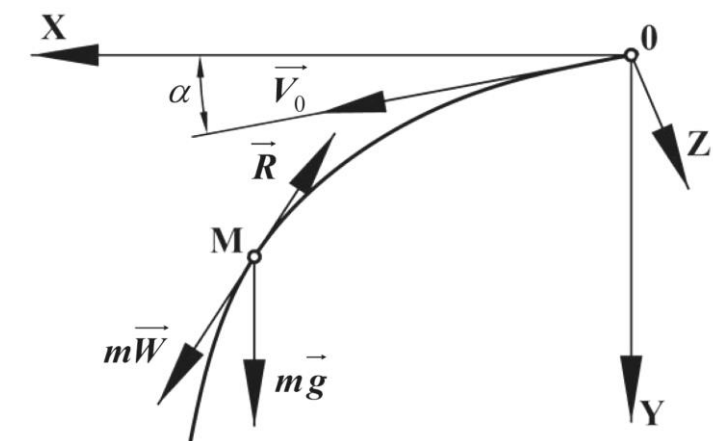


Рис. 2. Схема траєкторії падіння насінини

Графічна інтерпретація отриманої моделі приведена на рис. 3 і рис. 4.

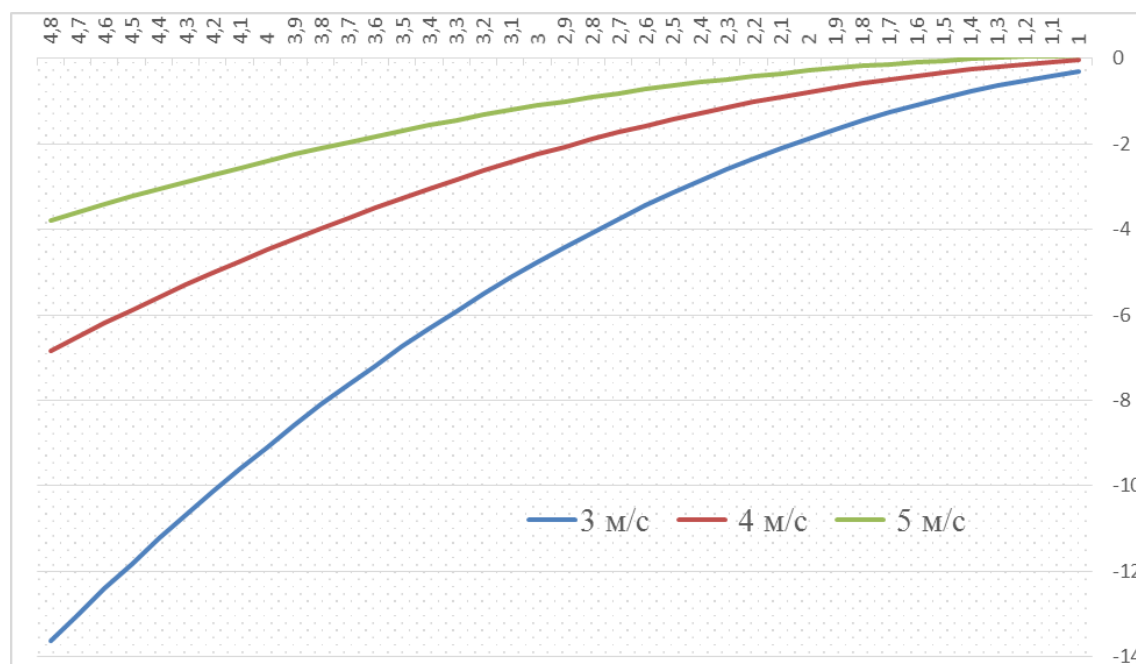


Рис. 3. Вплив початкової швидкості на траєкторію падіння насінини

Як видно з графіків, зі збільшенням початкової швидкості падіння насінини \vec{v}_0 дальність її польоту збільшується, а зі збільшенням кута її нахилу до горизонту α - зменшується.

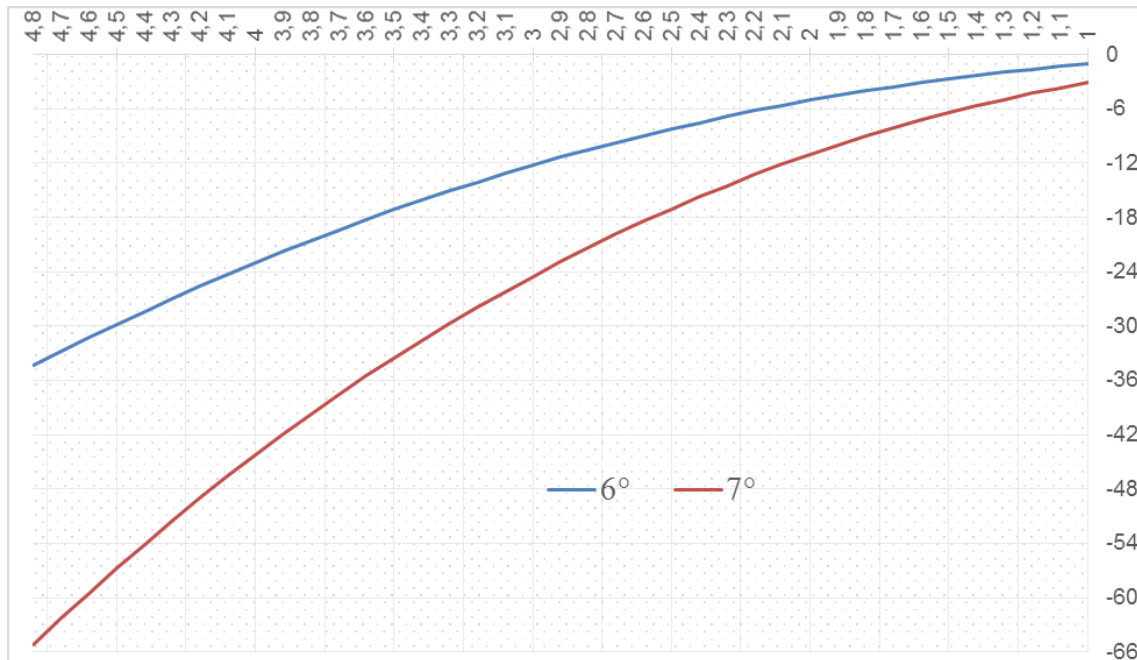


Рис. 4. Вплив кута нахилу початкової швидкості до горизонту на траєкторію падіння насінини

Висновки. Дальність польоту насінини буряків цукрових після її відділення від комірки висіваючого диска пневмосівалки залежить прямо пропорційно від початкової швидкості падіння і обернено пропорційно від кута нахилу її вектора до горизонту. Зазначене дозволяє визначати точність висіву (довжину інтервалів між висіяним у ґрунт насінням) і оцінювати технологічний процес та є вихідними умовами для визначення оптимальних параметрів робочого органу.

Список літератури

1. Творчо застосовувати технологію сівби цукрових буряків / Роїк М. В., В. Л. Курило, В. І. Пиркін., В. М. Сінченко //Цукрові буряки. – 2012. – № 2-3. – С. 34-36.

2. Курило В. Л. Якісна сівба – запорука високого врожаю цукрових буряків / Курило В. Л., П. О. Войтюк, І. А. Пачевський // Цукрові буряки. – 2008. – № 1. – С. 18-20.

3. Зенин Л. С. Точный высев сахарной свеклы / Зенин Л. С. // Сахарная свекла. – 2007 – № 4. – С. 14-18.

4. Дорошенко Ю. О. Моделювання траєкторії польоту насінини при сівбі висівним апаратом пневматичного типу / Ю. О.Дорошенко, М. П. Волоха // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь : ТДАТУ, 2012. – Т. 55, Вип. 4. – С. 81-86.

References

1. Royik M. V., Kurylo V. L., Pyrkin V. I., Sinchenko V. M. (2012). Tvorcho zastosovuvaty tekhnolohiyu sivby tsukrovyykh buryakiv [Creatively use technology sowing sugar beet]. Sugar beet, 2-3, 34-36. (in Ukraine).

2. Kurilo V. L., Voytyuk P. O., Pachevs'kiy I. A. (2008) Yakisna sivba – zaporuka visokogo vrozhayu tsukrovyykh buryakiv [Quality sowing - the key to high yields of sugar beet]. Sugar beet, 1, 18-20. (in Ukraine).

3. Zenin L. S. (2007). Tochnyy vysev sakharnoy svekly [Accurate sowing of sugar beet]. Sugar beet, 4, 14-18. (in Ukraine).

4. Doroshenko Yu. O., Volokha M. P. (2012). Modelyuvannya trayektoriyi polyotu nasinyu pry sivbi vysivnym aparatom pnevmatychnoho typu [Modeling trajectory sowing seeds in the seed machine pneumatic type]. Applied geometry and engineering graphics. Labor Tauride Agrotechnological State University. Melitopol: Tavricheskiy State Agrotechnology University, v. 554, 81-86. (in Ukraine).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫСЕВА СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ СЕЯЛКАМИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТИПА

Н. П. Волоха, Ю. А. Дорошенко

Аннотация. Приведены результаты теоретических исследований посевого аппарата пневматического типа наиболее распространенных свекловичных сеялок. Определены закон движения и уравнение траектории полета семени после отделения от высевающего диска, построены графики дальности полета семени в зависимости от ее начальной скорости и угла наклона к горизонту.

Ключевые слова: сахарная свекла, семена, посев, сеялка пневматическая, начальная скорость, траектория полета

STUDY OF SUGAR BEET SEED PNEUMATIC SEED DRILL TYPE

M. P. Volokha, Yu. O. Doroshenko

Abstract. *The results of theoretical research of seed machine pneumatic type most common beet planters. Determined law of motion and the equation seed flight path after separation from the seed disc constructed flight distance graphs seeds depending upon its initial velocity and angle to the horizontal.*

Keywords: *sugar beet, seeds, crop, pneumatic seed drill, the initial velocity, flight path*