

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРУНТООБРОБНО-ПОСІВНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВИСІВУ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР

Т. Гайдай, e-mail: tanusha-h@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>
Д. Читаєв, e-mail: denyschytaiiev@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4180-5393>
ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»

Анотація

Мета. У статті визначено оптимальні параметри ґрунтообробно-посівного агрегата з метою підвищення ефективності техніко-технологічного процесу сівби сидеральних культур завдяки вдосконаленню конструкційних параметрів тарілчастого розсіювача.

Методи досліджень: теоретичні – аналіз і синтез літературних інформаційних джерел; експериментальні – на основі поставленого лабораторно-польового експерименту та аналітичні.

Результати. Для визначення граничних значень параметрів $V_{вн}$, H_d та β розраховано швидкість на виході з насіннепроводу V_c контури зони максимального розльоту насіння x пад за змінних кутів нахилу площини тарілчастого розсіювача β та зміни кута під час відскоку насіння в сторони під кутами θ , кут нахилу пластинки розсіювача відносно горизонтальної площини β_{ψ} , кут між вектором V_0 початкової швидкості і віссю Ox γ , кут падіння насіння α , кут відбиття насіння ψ , коефіцієнт відновлення насіння k , швидкість відбитих від пластини насінин, площу розсіювання S_r по відображеному контурі.

Висновки. На основі досліджень запропоновано: процедуру визначення оптимальних параметрів конструкцій елементів висівного апарата котушкового типу, оцінювання динаміки руху насіння у пневматичному насіннепроводі; визначення параметрів тарілчастого розсіювача та алгоритм синтезу компонентів функціоналів і управління процесом висіву інформаційно-керувальним засобом.

Ключові слова: тарілчастий розсіювач, оптимальні параметри, рівномірність розсіювання, норма висіву, висівна котушка.

Постановка проблеми. Для якісного висіву сільськогосподарських культур важливим є визначення оптимальних параметрів ґрунтообробно-посівного агрегата, а саме: швидкості агрегата (V_a); параметрів котушки (N_3 , H_{ri} ($S_{жс}$, Z , D_k , C_l , L_r , q_0 , θ_r , Q_2 , B), ω_r), конструкційних параметрів насіннепроводу та розсіювача (β , H_d) [1-3, 4, 5, 6, 7].

Виклад основного матеріалу досліджень. Виходячи з того, що швидкість агрегата може коливатися в межах $V_{ac} = 2,2-3,3$ м/с, нами запропоновані такі параметри, які відображають роботу висівного модуля за норми висіву $N_3 = 20$ кг/га і ширині ГПА $B = 4-8$ м для сівби дрібнонасінневих

культур: площа поперечного перерізу жолобка $S_{жс} = 630$ мм²; кількість жолобків $Z = 10$, зовнішній діаметр котушки $D_k = 59,4$ мм, зазор на виході між котушкою і дном бункера $C_l = 20$ мм, довжина котушки $L_r = 365$ мм, оберти котушки $\omega_r = 350$ об/хв. Підставивши параметри котушки у формулу $q_0 = -10^{-6}(S_{жс} \cdot Z \cdot \mu + \pi \cdot D_k \cdot C_l \cdot (1 - e^{-b_0}) / b_0) \cdot L_r \cdot \gamma_{п.м.}$, отримали кількість насіння, видану котушкою за один оберт, яка складає 2 г/об.

Кутову швидкість котушки визначаємо за формулою: $\omega_{zi} = N_{zi} / q_0 \cdot T_i$ з урахуванням зміни швидкості агрегата та норми висіву. Дані представлено на рисунках 1 та 2.

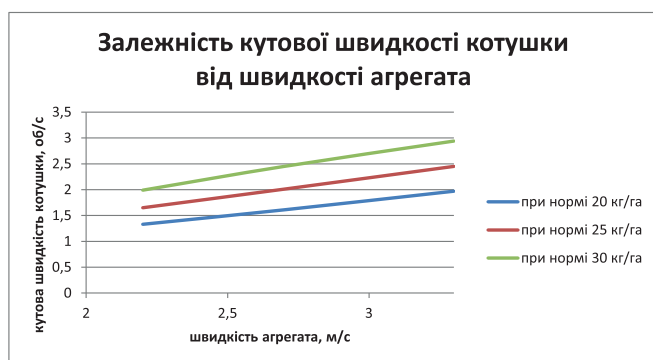


Рисунок 1 – Залежність кутової швидкості котушки від швидкості агрегата



Рисунок 2 – Залежність кутової швидкості котушки від норми висіву гірчиці на швидкості агрегата $V_a=2,2$ м/с

Очевидно, що при збільшенні швидкості руху агрегата для збереження заданої норми висіву кутова швидкість котушки повинна збільшуватися.

Оскільки ми можемо керувати процесом висіву за допомогою інформаційно-керувального засобу, регулюємо витрати зерна, враховуючи коефіцієнт передачі моделі висівної системи та керувальний вплив приводу регулятора інтенсивності потоку насіння. Визначаємо керувальний вплив на привід регулятора інтенсивності потоку насіння та задаємо передавальну функцію інформаційно-керувальному засобу.

З урахуванням попередніх даних, визначившись із швидкістю агрегата та параметрами котушки, ми провели дослідження зі змінними: кутом розкриття тарілчастого розсіювача β (50, 110, 170), висотою встановлення розсіювача H_d (0,44 м, 0,54 м та 0,64 м) та швидкістю повітряного потоку V_c (10 м/с, 12 м/с, 14 м/с).

Щоб впливати на якість розсіювання насіння, змінювали кут розкриття розсію-

вача β та висоту розміщення тарілчастого розсіювача H_d .

Використовуючи метод перебору варіантів, проводили оптимізацію кута розкриття розсіювача β і висоти установки тарілчастого розсіювача H_d [9, 10, 11-13, 14]. Керування рухом матеріальної точки у фазовому просторі (переміщення з однієї області в іншу) здійснювали за умови мінімізації або максимізації заданого критерію. Мінімізували середньоквадратичне відхилення, перевіряли і проводили імітаційне моделювання роботи пристрою у різних варіантах відстані між розсіювачами L . Визначали кількість насіння, які потрапили у комірки лотка, і визначали ступінь нерівномірності їх розміщення. Мінімізуючи середньоквадратичне відхилення, вибирали оптимальний варіант.

У результаті досліджень отримали масиви даних для моделювання розподілу насіння по ходу агрегата нормальним законом для побудови гістограм, оптимальний варіант якої відобразили на рис. 3.

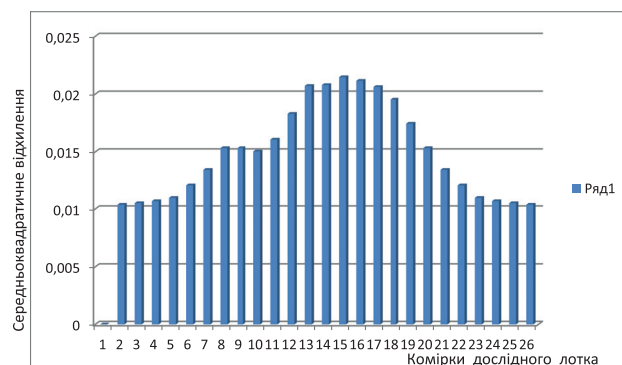


Рисунок 3 – Гістограма розподілу насіння за $V_{BH}=12$ м/с, $H_d=0,54$, $\beta=5^\circ$

Найбільш прийнятним визначено дослід, у якому характер і форма епюри розподілу насіння свідчила про найкращий розподіл насіння в комірках лотка, що визначається встановленими параметрами: кутом $\beta=5^\circ$, швидкістю повітряного потоку $V_{BH}=12$ м/с та висотою установки $H_d=0,54$ м.

Нерівномірність розподілу по площі (коефіцієнт варіації) за формулою $v=(S/x_{\text{ср}})*100\%$, де S – середньоквадратичне відхилення, $x_{\text{ср}}$ – середнє квадратичне значення [8], які представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники нерівномірності розподілу насіння по площі

Показник нерівномірності розподілу	Змінні параметри при $V_c=12$ м/с								
	висота установки $H_d=0,44$, м			висота установки $H_d=0,54$, м			висота установки $H_d=0,64$, м		
	кут розкриття розсіювача, β°			кут розкриття розсіювача, β°			кут розкриття розсіювача, β°		
	5	11	17	5	11	17	5	11	17
$v, \%$	5,95	5,67	6,78	4,97	5,43	8,84	5,75	6,48	6,69

Цей метод імітаційного моделювання оптимізацій перекриття у різних варіантах відстані між розсіювачами дозволяє зафіксувати мінімальне значення коефіцієнта варіації $v=4,97\%$ на 10 кроці зміщення сусідніх епюр, чому відповідає відстань між розсіювачами рівна 50 см.

Визначені параметри тарілчастого розсіювача забезпечують задовільну $v=4,97\%$ якість розподілу насіння.

Далі визначали параметри елементів ГПА, які здійснюють вплив на висів і розсіювання насіння з точки зору формування щільності розподілу насіння із забезпеченням рівномірності цього розподілу по поверхні ґрунту.

Встановили обмеження на параметри: $10\text{ м/с} \leq V_{BH} \leq 14\text{ м/с}$; $0,44\text{ м} \leq H_d \leq 0,64\text{ м}$; $5^\circ \leq \beta \leq 17^\circ$. Потім розрахували кінцеву швидкість на виході з насіннепроводу V_c за формулою $V_c = \sqrt{V_{en}^2 \cdot \cos^2 \phi + 2 \cdot g \cdot H_{en}}$. Приймаємо, що кут нахилу насіннепроводу $\phi=0$, висота виходу насіння з насінневого бункера відносно вертикальної осі $H_{BA}=0,5\text{ м}$.

Для розрахунку швидкості V_0 відбитих від пластини насінин (в цьому випадку гірчиці) необхідно визначити коефіцієнт їх відновлення, який визначається дослід-

ним шляхом із співвідношення $k = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$,

де h_1 - висота, з якої падає насінина, h_2 - висота, на яку відскакує насінина. Для гірчиці коефіцієнт відновлення становить $k_{sp}=0,17$.

Для визначення оптимальних значень елементів ГПА, які забезпечують крашу рівномірність розсіювання насіння сидератів на ґрунті, використовуємо необхідну програму.

Починаємо розрахунки на початковій швидкості, заданій повітрянагнітачем на виході з бункера $V_{BH}=10\text{ м/с}$. Згідно з формулою

$V_c = \sqrt{V_{en}^2 \cdot \cos^2 \phi + 2 \cdot g \cdot H_{en}}$ маємо швидкість на виході з насіннепроводу:

$V_c = 10,52\text{ м/с}$.

На наступному кроці визначаємо контури області максимального розльоту насіння гірчиці без урахування сил опору повітря за змінних параметрів висоти установки та кута розкриття розсіювача.

У програмі для розрахунку розльоту насінин після падіння на тарілку розсіювання використовується формула

$$x_{над} = \frac{V_0 \cdot \cos \gamma (V_0 \cdot \sin \gamma + \sqrt{V_0^2 \cdot \sin^2 \gamma + 2 \cdot g \cdot H})}{g},$$

в якій V_0 обчислюється (з урахуванням

величини V_c по формулі $V_0 = \frac{k \cdot V_c \cdot \cos \alpha}{\cos \psi}$, а

для визначення кута нахилу площини тарілчастого розсіювача β під час відскоку насіння в боки знаходимо β_θ за формулою $\beta_\theta = \arctg(\cos \theta \cdot \tg \beta)$, де за $\theta = 0^\circ$ дає: $\beta_\theta = \beta$, а за $\theta = \pm 90^\circ$: $\beta_\theta = 0$. Далі за формулами $\alpha = \beta_\theta + \phi$, $\psi = \arctg\left(\frac{1}{k} \cdot \tg(\beta_\theta + \phi)\right)$, $\gamma = \frac{\pi}{2} - (\beta_\theta + \psi)$ розраховуються кути α , ψ і γ .

За даними $x_{над}$ насіння по відображеному контуру розраховуємо ширину розкидання з одного розсіювача та площу розсіювання S_r (рис. 4).

На основі отриманих даних розльоту насіння гірчиці побудували залежності дальності польоту $x_{над}$ насіння гірчиці від кута розкриття β та швидкості повітряного потоку за різних висот установки розсіювача H_d - 0,44 м, 0,54 м, 0,64 м. Оптимальний варіант відображено на рисунку 5.

Отриманий графік (рис. 5) характеризує взаємний вплив вищевказаних факторів на критерій оптимізації.

Проаналізувавши залежності для гірчиці, можемо сказати, що на дальність

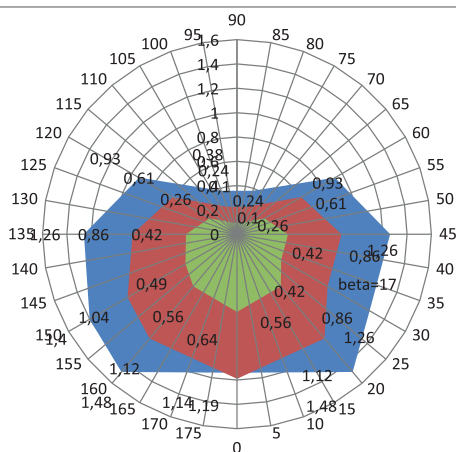


Рисунок 4 – Площа розсіювання насіння гірчиці на швидкості повітряного потоку $V_{BH} = 10$ м/с та кутах розкриття розсіювача β ($5^\circ, 10^\circ, 17^\circ$) та висоті установки $H_D = 0,54$ м

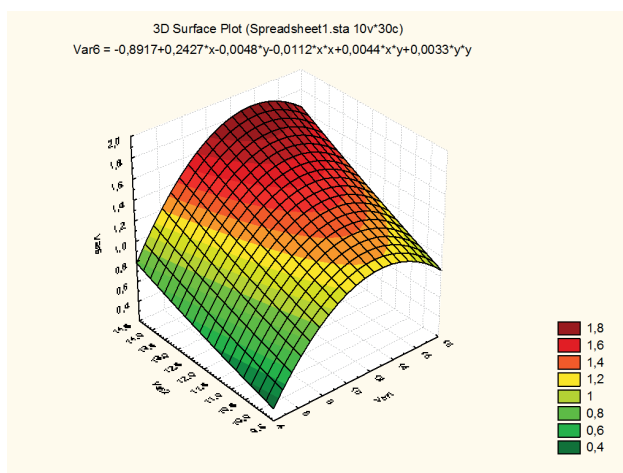


Рисунок 5 – Залежність дальності польоту $x_{пад}$ насіння гірчиці від кута розкриття β та швидкості повітря V_c за висоти установки розсіювача $H_D = 0,54$ м

польоту насіння суттєво впливає швидкість повітряного потоку та кут розкриття розсіювача. Наприклад, за швидкості повітря $V=12$ м/с, кута розкриття $\beta=5^\circ$ маємо максимальну дальність польоту $x_{пад} = 0,78$ м. За цих параметрів спостерігається найбільш рівномірний розподіл насіння.

Висновок. Визначені статистичні характеристики площі розсіювання, розподілу насіння тарілчастим розсіювачем по комірках лотка. На основі статистичних даних визначилися з оптимізацією параметрів: кутом розкриття розсіювача $\beta=50$, швидкістю повітряного потоку $V_{BH}=12$ м/с, висотою установки розсіювача $V_{BH}=0,54$ м

які забезпечують близький до рівномірного розподіл насіння по полю. У результаті отриманих даних визначили відстань між тарілчастими розсіювачами $L = 0,5$ м та ступінь нерівномірності $v=4,97$ %.

Література

1. Аніскевич Л. В. Модель функціонування машини в системі точного землеробства / Л. В. Аніскевич // Сб. научн. труд. Керченського морського техн. інститута «Механізація виробничих процесів рибного господарства, промислових і аграрних підприємств» - Вып. 1. - Керчь, 2001. - С. 112-118.
2. Аніскевич Л. В. Управління системами високоточного дозування технологічних матеріалів / Л. В. Аніскевич // Техніка та енергетика: Науковий вісник НУБіП, 2014. - С. 264-277.
3. Аніскевич Л. В. Оптимізація коефіцієнтів закону керування нормами внесення технологічних матеріалів у технологіях точного землеробства / Л. В. Аніскевич // Техніка та енергетика: Науковий вісник НУБіП, 2012. - С. 22-31.
4. Бойко А. І. Модель функціонування пневматичної висівної системи для технологій точного землеробства / А. І. Бойко, М. О. Свірень // - Київ, Науковий вісник НАУ. - 2006. - Вип.18, - с.80-18.
5. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления / А. Б. Лурье, Н. С. Нагорский, В. Г. Озеров и др. Под ред. А. Б. Лурье. - Л.: Колос, Ленинградское отд-ние, 1979. - 321 с. 8. Автоматика и автоматизация сельскохозяйственных машин / Носов Г. Р., Кондратец В.А., Сакало Л. Г., Серета Л. И. - К.: Вища школа, Головное изд-во, 1984. - 248 с.
6. Гайдай Т., Визначення оптимальних параметрів елементів насінневого бункера та блока розсіювання ґрунтообробно-посівного агрегата. Збірник наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування

нової техніки і технологій для сільського господарства України. 2018. Вип.22 (36). С.66-74.

7. Погорельый Л. В. Почвообрабатывающие и посевные машины: история, машиностроение, конструирование / П. В. Сысолин, Л. В. Погорельый. – К.: Феникс, 2005. – 264 с.: илл.: - (серия «Сельскохозяйственная техника XX века»)

8. ДСТУ EN 13739-2:2004 Машины для внесения твердых удобрений широкозахватные та повнозахватные. Захист довкілля. Частина 2. Методи випробувань – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.

9. Кардашевский С. В. Испытания сельскохозяйственной техники / С. В. кардашевский, Л. В. Погорельый, Г.М. Фудиман – М.: Машиностроение, 1979. – 288 с.

10. Бююль А. П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / А. Бююль, П. Цефель // ДиаСофтЮп, 2005. – 608 с.

11. ДСТУ EN 13739-1:2004 Машины для внесения твердых удобрений широкозахватные та повнозахватные. Захист довкілля. Частина 1. Вимоги – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 9 с.

12. ДСТУ EN 13739-2:2004 Машины для внесения твердых удобрений широкозахватные та повнозахватные. Захист довкілля. Частина 2. Методи випробувань – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.

13. КНД 46.16.02.08 – 95 Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань – УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 1994. – 50 с.

14. Гайдай Т. Дослідження динаміки автономного висівного модуля котушкового типу для сівби дрібнонасінневих культур. Зб. наук. праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. 2017. Вип. 21(35). С. 131-143.

Literature

1. Aniskevich L. V. Model of functioning of the machine in the system of precision agriculture / L. V. Aniskevich // Sb. scientific labor. Kerch Marine Tech. Institute of Mechanization of Production Processes in Fisheries, Industrial and Agrarian Enterprises - Issue. 1. - Kerch, 2001. - P. 112-118.

2. Aniskevich L. V. Management of systems of high-precision dosing of technological materials / L. V. Aniskevich // Engineering and Energy: Scientific Bulletin NUBiP, 2014. - pp. 264-277.

3. Aniskevich L. V. Optimization of the coefficients of the law governing the rules for the introduction of technological materials in precision farming technologies / L. V. Aniskevich // Engineering and Energy: Scientific Bulletin NUBiP, 2012. - P. 22-31.

4. Boyko A. I. Model of functioning of pneumatic seeding system for precision farming technologies / A. I Boyko, MO Svirin // Kyiv, Scientific Journal of the NAU. - 2006. - Issue 18, - pp. 80-18.

5. Modeling of agricultural aggregates and their control systems / A. B Lurie, N. S. Nagorsky, V. G. Ozers and others, ed. A. B Lurie - L. Kolos, Leningrad Branch, 1979. - 321 pp.

8. Automation and automation of agricultural machines / Nosov G. R., Kondratets V. A, Sakalo L. G., Sereda L. I. - K.: High school, the Main publication, 1984. - 248 p.

6. Pneumatic seeders: construction and calculation / S. A Martynenko, L. G Maschyshe-na, L. V. Pogorilyy etc. // ed. acad. UAAN L.V. Pogorilyy- K.: Technics, 1992. - 224 p.

7. Pogorilyy L. V. Soil-cultivating and seeding machines: history, engineering, construction / П. В. Sysolin, L. V. Pogorilyy - K.: Phoenix, 2005. - 264 p.: Ill.: - (series "Agricultural machinery of the twentieth century")

8. DSTU EN 13739-2: 2004 Machines for the introduction of solid fertilizers widely covered and fully enclosed. Environmental Protection. Part 2. Test methods - K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2007. - 16 p.

9. Kardashevsky S. V. Agricultural machinery testing / S.V. Cardashevsky, L.V. Pogorilyy, GM Fudiman - Moscow: Me-

chanical Engineering, 1979. - 288 p.

10. Byul A. P. SPSS: The Art of Information Processing. Analysis of statistical data and restoration of hidden patterns / A. Byul, P. Ceffel // DiaSoftYup, 2005. - 608 p.

11. DSTU EN 13739-1: 2004 Machines for the application of solid fertilizers widely covered and fully enclosed. Environmental Protection. Part 1. Requirements - K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2007. - 9 p.

12. DSTU EN 13739-2: 2004 Machines for the introduction of solid fertilizers widely covered and fully enclosed. Environmental Protection. Part 2. Test methods - K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2007. - 16 p.

13. КНД 46.16.02.08 - 95 Agricultural engineering. Methods for determining the test conditions - UkrNIEDT them. L. Pogorilyy, 1994. - 50 s.

14. Gaidai T. Investigation of the dynamics of autonomous sowing module of the coil type for sowing of small-seeded crops. Zb sciences works of L. Pogorilyy UkrNII-PVT. Techno-technological aspects of development and testing of new technology and technologies for agriculture in Ukraine. 2017. Issue 21 (35). Pp. 131-143.

Literatura

1. Aniskevych L. V. Model funktsionuvannia mashyny v systemi tochnoho zemlerobstva / L. V. Aniskevych // Sb. nauchn. trud. Kerchenskoho morskoho tekhn. ynsytuta «Mekhanyzatsiia proyzvodstvennykh protsessov rybnoho khoziaistva, promyshlennykh y ahrarynykh predpriatyi» - Vyp. 1. - Kerch, 2001. - S. 112-118.

2. Aniskevych L. V. Upravlinnia systemamy vysokotochnoho dozuvannia tekhnolohichnykh materialiv / L. V. Aniskevych // Tekhnika ta enerhetyka: Naukovyi visnyk NUBiP, 2014. - S. 264-277.

3. Aniskevych L. V. Optyimizatsiia koefitsientiv zakonu keruvannia normamy vnesennia tekhnolohichnykh materialiv u tekhnolohiiakh tochnoho zemlerobstva / L. V. Aniskevych // Tekhnika ta enerhetyka: Naukovyi visnyk NUBiP, 2012. - S. 22-31.

4. Boiko A. I. Model funktsionuvannia pnevmatychnoi vysivnoi systemy dlia tekhnolohii tochnoho zemlerobstva / A. I. Boiko, M.O. Sviren // - Kyiv, Naukovyi visnyk NAU. - 2006. - Vyp.18, - s.80-18.

5. Modelyrovanye selskokhoziaistvennykh ahrehatov y ykh system upravleniia / A. B. Lure, N.S. Nahorskyi, V. H. Ozerov y dr. Pod red. A. B. Lure. - L.: Kolos, Lenynhradskoe otd-nye, 1979. - 321 s. 8. Avtomatyka y avtomatyzatsiia selskokhoziaistvennykh mashyn / Nosov H.R., Kondratets V. A., Sakalo L. H., Sereda L. Y. - K.: Vyscha shkola, Holovnoe yzd-vo, 1984. - 248 s.

6. Pnevmatycheskye seiialky: konstuyrovanye y raschet/ S. A. Martynenko, L. H. Mashchysheva, L. V. Pohoreley dr.// Pod red. akad. UAAN L. V. Pohoreloho. - K.: Tekhnyka, 1992. - 224 s.

7. Pogorilyy L. V. Pochvoobrabatyvaiushchye y posevnye mashyny: ystoryia, mashynostroenye, konstruyrovanye /P. V. Sysolyn, L. V. Pohorelyi. - K.: Fenyks, 2005. - 264 s.: yll.: - (seryia «Selskokhoziaistvennaia tekhnika KhKh veka»)

8. DSTU EN 13739-2:2004 Mashyny dlia vnesennia tverdykh dobryv shyrokozakhopliuvani ta povnozakhopliuvani. Zakhyst dovkillia. Chastyna 2. Metody vyprobuvan - K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. - 16 s.

9. Kardashevskyi S. V. Yspytannia selskokhoziaistvennoi tekhniky / S. V. Kardashevskyi, L. V. Pohorelyi, H. M. Fudyman - M.: Mashynostroenye, 1979. - 288 s.

10. Biuiul A. P. SPSS: yskusstvo obrabotky ynformatsyy. Analiz statystycheskykh dannnykh y vosstanovlenye skrytykh zakonornostei / A. Biuiul, P. Tsefel // DyaSoftYup, 2005. - 608 s.

11. DSTU EN 13739-1:2004 Mashyny dlia vnesennia tverdykh dobryv shyrokozakhopliuvani ta povnozakhopliuvani. Zakhyst dovkillia. Chastyna 1. Vymohy - K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. - 9 s.

12. DSTU EN 13739-2:2004 Mashyny dlia vnesennia tverdykh dobryv shyrokozakhopliuvani ta povnozakhopliuvani. Zakhyst dovkillia. Chastyna 2. Metody vyprobuvan - K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. - 16 s.

13. KND 46.16.02.08 – 95 Tekhnika silskohospodarska. Metody vyznachennia umov vyprobuvan – UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho, 1994. – 50 s.

14. Haidai T. Doslidzhennia dynamiky avtonomnoho vysivnoho modulia kotush-

kovoho typu dlia sivby dribnonasinnievykh kultur. Zb. nauk. prats UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho. Tekhniko-tekhnologichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannia novoi tekhniki i tekhnologii dlia silskoho hospodarstva Ukrainy. 2017. Vyp. 21(35). S. 131-143.

UDC 631.11

DETERMINATION OF SOIL CULTIVATING SOWING UNITS PARAMETERS FOR SOWING GREEN MANURE CROPS

T. Hayday, e-mail: tanusha-h@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>

D. Chitayev, e-mail: denyschytaiiev@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4180-5393>
DNU «L. Pogorilyy UkrNDIPVT»

Summary

Goal. The article defines the optimal parameters of the soil-cultivating aggregate in order to increase the efficiency of the technical and technological process of sowing crop crops due to the improvement of the structural parameters of the disperser of the disperse.

Methods of research: theoretical - analysis and synthesis of literary information sources; Experimental - based on the supplied laboratory-field experiment and analytical.

Results. To determine the boundary values of the parameters V_{vN} , H_d and β , the speed at the output from the seed line V_c , the contours of the maximum spillage zone of the seeds of the hops for the alternating angles of the plane of the plate disperser β and the angle of change during the rebound of the seed to the sides at angles, the angle of the plate of the diffuser relative the horizontal plane β_ψ , the angle between the initial velocity vector and the axis Oh γ , the angle of incidence of the seed α , the reflection angle of the seed ψ , the seed restoration coefficient k , the speed of the reflected from the plate of the seed, the area of scattering S_r . About the displayed contour.

Conclusions. On the basis of researches it is offered: the procedure of determination of optimum parameters of constructions of elements of a sowing machine of a reel type, estimation of dynamics of a movement of a seed in a pneumatic seed line; determination of the parameters of the disperser of the container and the algorithm for the synthesis of the components of the functional and the control of the seeding process by the information and control means.

Key words: plate disperser, optimal parameters, uniformity of scattering, seeding rate, seeding coil.

UDC 631.11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ ВЫСЕВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫСЕВА СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР

Т. Гайдай, e-mail: tanusha-h@ukr.net,
<https://orcid.org/0000-0001-9141-4820>
Д. Читаев, e-mail: denyschytaiiev@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-4180-5393>
ГНУ «УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого»

Summary

Цель. В статье определены оптимальные параметры почвообрабатывающе-посевного агрегата с целью повышения эффективности технико-технологического процесса высева сидеральных культур благодаря совершенствованию конструктивных параметров тарельчатого рассеивателя.

Методы исследований: теоретические - анализ и синтез литературных информационных источников; аналитические и экспериментальные - на основе поставленного лабораторно-полевого эксперимента.

Результаты. Для определения предельных значений параметров $V_{вн}$, H_d и β рассчитана скорость на выходе из семяпроводов V_c , контуры зоны максимального разлета семян x и y по переменным углам наклона плоскости тарельчатого рассеивателя β и изменения угла во время отскока семян в стороны под углами, угол наклона пластинки рассеивателя относительно горизонтальной плоскости β_0 , угол между вектором начальной скорости и осью Ox γ , угол падения семян α , угол отражения семян ψ , коэффициент восстановления семян k , скорость отраженных от пластины семян, площадь рассеивания S_m в отраженном контуре.

Выводы. На основе исследований предложено: процедуру определения оптимальных параметров конструкций элементов высевающего аппарата катушечного типа, оценка динамики движения семян в пневматическом семяпроводе; определение параметров тарельчатого рассеивателя и алгоритм синтеза компонентов функционалов и управления процессом высева информационно-управляющим средством.

Ключевые слова: тарельчатый рассеиватель, оптимальные параметры, равномерность рассеивания, норма высева, высевающая катушка.