

ty factor. Microsoft Excel formulas that allow determining the amount of harmful exhaust emissions (NO_x, CO, CH) depending on the level of the tractor's loading were developed. Using the theoretical dependencies, the total amount of harmful emissions (NO_x, CO, CH) depending on engine power was obtained. In order to determine the modes of engine operation when volume of harmful substances emissions (NO_x, CO, CH) reach maximum values the authors have developed dependencies of harmful emissions level that are placed on the regulatory characteristic of an engine. The proposed method for determining the level of harmful exhaust emissions, depending on the diesel tractor HTZ-170 engine mode, allows using it for other brands of tractors for agricultural purposes in the assessment of environmental safety.

Key words: energy vehicle, exhaust gases, environmental safety, agricultural unit, complex coefficient, theoretical dependence, harmful emissions.

УДК 631.33

ТОЧНИЙ ВИСІВ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР КРОК ДО ПРОГРАМУВАННЯ ВРОЖАЮ

Васильковська К.В. к.т.н., *

Трикiна Н.М. викл.

Васильковський О.М. к.т.н., доц.

Кіровоградський національний технічний університет

м. Кіровоград, Україна

e-mail: VasilkovskaKV@ukr.net

Анотація. Основою технологій для виробництва сільськогосподарських культур є програмування врожаю, до якого відносяться система підтримання родючості та захисту ґрунтів, підготовка високоякісного насінневого матеріалу, механізація та автоматизація виробництва, захист рослин від хвороб, шкід-

* Публікується по рекомендації: д.т.н., проф., акад. МААО Пастухова В.І.

дників та бур'янів. Першочерговим кроком у програмуванні майбутнього врожаю є точний висів насіння, тобто забезпечення рівномірного розміщення насіння по площі живлення.

З метою підвищення ефективності точного висіву насіння просапних культур на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету розроблено і виготовлено дослідний зразок секції сівалки з пневмомеханічним висівним апаратом для точного висіву насіння просапних культур з периферійним розташуванням комірок на висівному диску та пасивним пристроєм для видалення зайвого насіння відцентровим способом.

Польові дослідження показали, що секція сівалки із запропонованим висівним апаратом дозволяє: отримати рівномірно розміщені в рядку насінини, дозувати насіння цукрових буряків, кукурудзи та сої без зміни диска у висівному апараті; зменшити використання посівного матеріалу при збереженні високої якості розміщення насіння в рядку.

Ключові слова: програмування врожаю, точний висів, насіння, пневмомеханічний висівний апарат

Постановка проблеми. Основне завдання агропромислового комплексу України – це вирішення проблеми задоволення потреб населення у продуктах харчування.

В останні роки у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України врожайність основних сільськогосподарських культур була не найвищою. Проте потенційні можливості цих та інших польових культур значно вищі. Тому постає питання ефективного використання та оптимізації умов вирощування, одним із дієвих способів яких є програмований метод вирощування сільськогосподарських культур.

Агротехнічна частина програмування передбачає розробку технологічного забезпечення програмованого урожаю. Найвища продуктивність посіву забезпечується оптимальною густиною рослин, яка в першу чергу, залежить від дотримання рекомендованої, для кожного окремо взятого сорту, норми висіву насіння. Для дотримання даного показника необхідно використовувати всі можливості новітніх розробок провідних сільськогосподарських виробників, і, зокрема, продуктивних

посівних агрегатів. Сучасні наукові розробки дозволяють оптимізувати висів сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень. Програмування врожайності є одним із важливих та перспективних напрямів у технології виробництва просапних культур [5, 7]. Сьогодні існують окремі напрями програмування врожайності, які допомагають аналізувати та оцінювати якість просапних культур, однак вони лише частково виконують завдання забезпечення якості та врожайності просапних культур. Існує низка проблем, які недостатньо вирішені. Серед них – точний висів.

З початку ХХ сторіччя почався пошук конструкцій висівних апаратів для пунктирної сівби насіння.

Одним із перших пневмомеханічних висівних апаратів є висівний апарат з дозатором барабанно-пальцевого типу, заявлений у 1904 році у США [1].

За конструктивним виконанням пневмомеханічні апарати можуть бути дисковими або барабанними, а за способом використання повітря їх розрізняють на вакуумні та апарати надлишкового тиску [2].

Перераховані висівні апарати мають недостатню дозуючу здатність, викликану обмеженістю колової швидкості висівного диска і випадковим неконтрольований перерозподілом інтервалів між насінинами в борозні, внаслідок великої відносної швидкості насіння.

Мета роботи. Першим кроком до програмування майбутнього врожаю є вибір вологозберігаючого, ґрунтозахисного та енергоощадного передпосівного обробітку ґрунту.

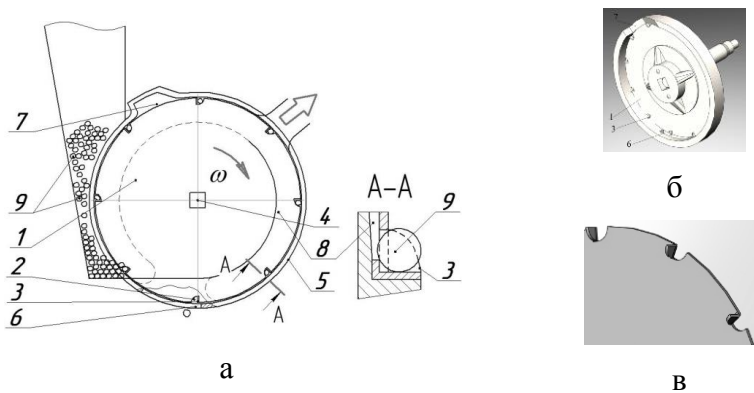
Другим кроком до програмування майбутнього врожаю є підготовка насіння до висіву, а саме:

- районування насіння;
- передпосівна підготовка;
- підвищення схожості;
- покращення розвитку рослин;
- протруєння насіння;
- обробка стимуляторами росту;
- інкрустування насіння мікродобривами;
- дражування насіння живильною оболонкою.

Для покращення проростання насіння проводиться якісний передпосівний обробіток, а висів насіння проводиться у встановленні агростроки, що впливає на умови появи рослин та їх подальший розвиток. Це пов'язано із вологістю та температурою верхнього шару ґрунту. При дотриманні агростроків висіву, отримується найкраща схожість, життєздатність та енергія проростання насіння.

Третім кроком до програмування врожаю, є забезпечення рівномірного розміщення насіння по площі живлення [2, 4]. Рівномірність висіву насіння, рівномірність його розташування в рядку є запорукою не тільки отримання дружніх сходів, а й в подальшому майбутнього врожаю. Із збільшенням рівномірності розподілу насіння по площі живлення, зменшується засміченість полям бур'янами.

Основна частина. З метою підвищення ефективності точного висіву виготовлено дослідний зразок нового пневмомеханічного дискового висівного апарата (рис. 1).



- 1 – висівний диск; 2 – комірка; 3 – лопатка; 4 – приводний вал; 5 – корпус; 6 – висівне вікно; 7 – пасивний пристрій (порожнина) для видалення зайвого насіння; 8 – вакуумна камера; 9 – насіння
 а – схема; б – тривимірна модель висівного апарата;
 в – тривимірна модель фрагмента висівного диска

Рисунок 1 – Пневмомеханічний висівний апарата

Форму комірок висівного диска виконано з розширенням в радіальному напрямку в бік нерухомої циліндричної по-

верхні корпуса. В зоні висіву, на циліндричній поверхні корпуса виконано висівне вікно 6, яке розкриває комірки диска і забезпечує вільне випадіння насіння.

Для видалення зайвого насіння з комірок висівного диска, над зоною заповнення виконано пасивний пристрій 7, яким є спеціальна порожнина, в яку западають зайві насінини, відокремлюються від диска, а потім знову потрапляють (падають) в зону заповнення робочої камери.

Для визначення ефективності запропонованого пневмомеханічного висівного апарата розроблено та виготовлено зразок секції пневмомеханічної сівалки (рис. 2).

На полях ТОВ Агропромислової Групи «Фаворит» були проведені польові випробування експериментального зразка дослідного пневмомеханічного висівного апарата, встановленого на одну секцію серійної сівалки УПС-12, агрегатованої з трактором МТЗ-82 [4].



Рисунок 2 – Загальний вигляд дослідного зразка секції пневмомеханічної сівалки

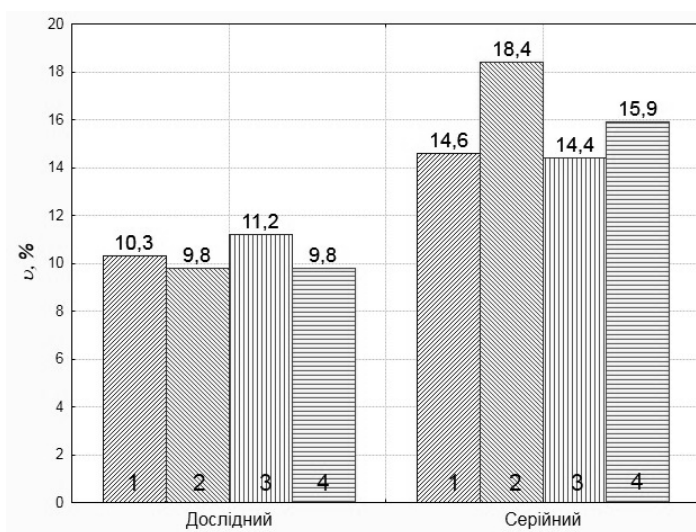
Висів насіння цукрових буряків сорту «Ялтушківський ЧС-72» проводився на 2 загінках, кожна площею 0,86 га, після оранки та передпосівного обробітку ґрунту. На першій загінці швидкість посівного агрегату становила 4,26 км/год, а на дру-

гій – 7,24 км/год. Норма висіву насіння становила 10,65 шт./пог.м.

Висів насіння кукурудзи сорту «Оржиця 237 МВ» проводився на загінці площею 0,43 га. Норма висіву насіння становила 7 шт./пог.м.

Висів насіння сої сорту «Ювілейна» проводився на загінці площею 0,43 га. Норма висіву насіння становила 10 шт./пог.м.

Перевірка якості висіву показала наступні результати: на першій загінці коефіцієнт варіації розміщення насіння цукрових буряків по довжині рядка становив 10,3% – для дослідного примірника та 14,6% – для серійного; на другій загінці коефіцієнт варіації розміщення насіння цукрових буряків по довжині рядка становив 9,8% – для дослідного примірника та 18,4% – для серійного (рис. 3).



- 1 – цукрових буряків при швидкості 4,26 км/год
- 2 – цукрових буряків при швидкості 7,24 км/год
- 3 – кукурудзи при швидкості 4,26 км/год
- 4 – сої при швидкості 4,26 км/год

Рисунок 3 – Варіація розміщення насіння досліджуваних просапних культур в рядку для дослідного та серійного висівних апаратів

Перевірка якості висіву насіння кукурудзи та сої проводилась показала наступні результати: коефіцієнт варіації розміщення насіння кукурудзи по довжині рядка становив 11,2%, - для дослідного зразка та 14,4% - для серійного; коефіцієнт варіації розміщення насіння сої по довжині рядка становив 9,8%, - для дослідного зразка та 15,9% - для серійного.

Висновки. Експериментальні дослідження секції пневмомеханічної сівалки для точного висіву з новим пневмомеханічним висівним апаратом з периферійним розташуванням комірок на висівному диску та пасивним пристроєм для видалення зайвого насіння відцентровим способом в ґрунтовому каналі підтвердили отримання більш рівномірно розміщених в рядку насінин. Також застосування нового пневмомеханічного висівного апарата надає змогу зменшити використання посівного матеріалу при збереженні високої якості розміщення насіння в рядку, тим самим здійснюється програмування майбутнього врожаю шляхом рівномірного розміщення насінин по площі живлення.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Patent US of America №773205 [Text] / dated October 25, 1904, Seed-planting machine, George William Green
2. Васильковська, К. В. Вплив форми і типу комірок висівного диска на якість дозування насіння [Текст] / К.В. Васильковська, О.М. Васильковський // Східноєвропейський журнал новітніх технологій. Vol 6, No 7 (72) (2014) – Харків: Технологічний центр, 2014. С. 33-36.
3. Васильковська, К. В. Обґрунтування параметрів універсального пневмомеханічного висівного апарата точного висіву: [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.05.11/ К.В. Васильковська. – Кіровоград, 2014.
4. Васильковська, К. В. Польові випробування секції пневмомеханічної сівалки з запропонованим висівним апаратом [Текст] / К. В. Васильковська, О. М. Васильковський, С. М. Мороз // Збірник наукових праць Луцького національного технічного університету: Сільськогосподарські машини, ЛНТУ, Луцьк. - 2015. - Вип. 30. – С. 32-36.
5. Васильковська, К. В. Точний висів просапних культур – першочерговий крок у програмуванні майбутнього вро-

жаю [Текст] / К. В. Васильковська // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 45. Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С. 160-166.

6. Виробництво основних сільськогосподарських культур у 2015 році [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

7. Мороз, Н. В. Програмування врожайності та якості зернових культур [Текст] / Н. В. Мороз // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» «Комп'ютерні системи та мережі». – 2011. – №717. – С. 105–107.

8. Петренко, М. М. Вдосконалення пневмомеханічного висівного апарата для точного висіву насіння просапних культур [Текст] / М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва» – 2011.– Вип. 107. – С. 359–363.

9. Петренко, М. М. До обґрунтування параметрів пневмомеханічного висівного апарата с периферійним розташуванням комірок для точного висіву насіння просапних культур [Текст] / М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2011. – Вип. 41, Ч. 1. – С. 288–293.

10. Програмування врожайності [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zhmenka.com/roslinnictvo/programuvannya-vrozhajnosti>

11. Рослинництво з основами програмування врожаю [Текст] / [О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г.О. Жатова та ін.] – К.: Урожай, 1995.

BIBLIOGRAPHY

1. Patent US of America #773205 [Text] / dated October 25, 1904, Seed-planting machine, George William Green

2. Vasyl'kov's'ka, K. V. Vplyv formy i typu komirok vysivnoho dyska na yakist' dozuvannya nasinnya [Text] / K.V.

Vasyl'kovs'ka, O.M. Vasyl'kovs'kyy // Skhidnoyevropeys'kyy zhurnal novitnikh tekhnolohiy. Vol 6, No 7 (72) (2014) – Kharkiv: Tekhnolohichnyy tsentr, 2014. S. 33-36.

3. Vasyl'kovs'ka, K. V. Obgruntuvannya parametriv universal'noho pnevmomekhanichnoho vysivnoho aparata tochnoho vysivu: [Text]: dys. ... kand. tekhn. nauk: spets. 05.05.11/ K.V. Vasyl'kovs'ka. – Kirovohrad, 2014.

4. Vasyl'kovs'ka, K. V. Pol'ovi vyprobuvannya sektsiyi pnevmomekhanichnoyi sival'ky z zaproponovanyim vysivnym aparatom [Text] / K. V. Vasyl'kovs'ka, O. M. Vasyl'kovs'kyy, S. M. Moroz // Zbirnyk naukovykh prats' Luts'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu: Sil's'kohospodars'ki mashyny, LNTU, Luts'k. - 2015. - Vyp. 30. – S. 32-36.

5. Vasyl'kovs'ka, K. V. Tochnyy vysiv prosapnykh kul'tur – pershocherhovyy krok u prohramuvanni maybutn'oho vrozhayu [Text] / K. V. Vasyl'kovs'ka // Konstruyuvannya, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiya sil's'kohospodars'kykh mashyn. Zahal'noderzhavnyy mizhvidomchyy naukovo-tekhnichnyy zbirnyk. Vyp. 45. Ch. 1. – Kirovohrad: KNTU, 2015. – S. 160-166.

6. Vyrobnytstvo osnovnykh sil's'kohospodars'kykh kul'tur u 2015 rotsi [Elektronnyy resurs] // Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. – Rezhym dostupu: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

7. Moroz, N. V. Prohramuvannya vrozhaynosti ta yakosti zernovykh kul't [Text] / N. V. Moroz // Visnyk Natsional'noho universytetu «L'vivs'ka politekhnika» «Komp'yuterni systemy ta merezhi». – 2011. – #717. – S. 105–107.

8. Petrenko, M. M. Vdoskonalennya pnevmomekhanichnoho vysivnoho aparata dlya tochnoho vysivu nasinnya prosapnykh kul'tur [Text] / M. M. Petrenko, M. I. Vasyl'kovs'kyy, K. V. Vasyl'kovs'ka // Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu sil's'koho hospodarstva im. P. Vasylenka. T. 1 «Mekhanizatsiya sil's'kohospodars'koho vyrobnytstva» – 2011.– Vyp. 107. – S. 359–363.

9. Petrenko, M. M. Do obgruntuvannya parametriv pnevmomekhanichnoho vysivnoho aparata s peryferiynym roztashuvannyam komirok dlya tochnoho vysivu nasinnya prosapnykh kul'tur [Text] / M. M. Petrenko, M. I. Vasyl'kovs'kyy, K. V. Vasyl'kovs'ka // Konstruyuvannya, vyrobnytstvo ta ekspluatatsiya sil's'kohospodars'kykh mashyn: Zahal'noderzhavnyy

mizhvidomchyy naukovo-tekhnichnyy zbirnyk. – 2011. – Vyp. 41, Ch. 1. – S. 288–293.

10. Prohramuvannya vrozhaynosti [Elektronnyy resurs] / Rezhym dostupu: <http://zhmenka.com/roslinnictvo/programuvannya-vrozhajnosti>

11. Roslynyystvo z osnovamy prohramuvannya vrozhayu [Text] / [O. H. Zhatov, L. T. Hlushchenko, H.O. Zhatova ta in.] – K.: Urozhay, 1995.

PRECISE SEEDING OF CULTIVATED CROPS AS A STEP TO THE HARVEST PROGRAMMING

K.V. Vasytkovska, N.M. Trykina, O.M. Vasytkovskiy

Summary

The basis of technologies for crop production is harvest programming, which includes the system of maintaining and protecting soil fertility, preparation of high-quality seeds, mechanization and automation of production, protection of plants from diseases, pests and weeds. The first priority step in programming future harvest is precise seeding that ensures uniform seed placement on the feed area. In order to increase the effectiveness of exact seeding of cultivated crops the staff of the Agricultural Engineering Department of Kirovohrad National Technical University have developed and made a prototype of the new pneumomechanical seed distribution vehicle for precise seeding of cultivated crops with a peripheral cells on a seed disk and a passive device for removing superfluous seeds by the centrifugal method. Field research have shown that the proposed device allows getting seeds uniformly placed in a seed row; dosing sugar beet, corn and soybeans seeds without changing the disk in the seeding machine; reducing the number of seeds used while maintaining high quality of seeds placement in a row. The tests have been carried out on sugar beet seed varieties "Yaltushkivskyy 72", soybean variety "Jubilee" and maize varieties "Orzhitsa 237."

Key words: harvest programming, exact seeding, seeds, pneumomechanical seed distribution vehicle