

material (CM) composition coating (CC), that allow substantially to change quality of physical contact, size of actual area, ability of superficial layer (SL) TE to the evolution of composition and structure in the process of friction and wear. The effective braking of motion of distributions the heterogeneous structures of CM(CC) is educed, both at subzero and at high temperatures, and also recrystallizations processes. The operating at a friction loading is distributed on hard fillers, that serve as opportune, barriers to movable distributions and reduce speed of flowage of matrix, that brings to the decline of intensity grasping over in a contact "matrix-matrix" and in a resiliently-plastic matrix there is relaxation of net voltages, minimum deformation and decline of probability of origin of cracks of tiredness.

The tense state of material is considered TE of CM(CC) at a friction. The condition of plastic equilibrium of components as a system of equalizations and formula of size of tension are got in transition from material of filler to material of matrix and character of deformation is certain they are subject that.

Expression for the critical angle of slope of performance and coefficient of friction and conducted estimation of change of coefficient of friction are got. In the process of friction and wear of SL CM(CC) subject to resiliently-plastic deformation, small- or much to cyclic destruction under power influence, at flowing of thermal processes and structurally- phase transformations, to forming of remaining tensions of different signs, there is a total effect of power, temperature and structurally- phase remaining tensions.

**composition material, filler, contact, coverage, temperature, tensely-deformed state, superficial layer, heterogeneous structure motor oil, vehicle, engine, non-stationary conditions, exploitation, operating time, additives**

Одержано 17.11.15

## УДК 631.33

**К.В. Васильковська, канд. техн. наук**

*Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград, Україна,  
vasilkovskakv@ukr.net*

# Точний висів просапних культур – першочерговий крок у програмуванні майбутнього врожаю

Визначено, що першочерговим кроком у програмуванні майбутнього врожаю просапних культур є точний висів насіння. Запропоновано конструкцію нового пневмомеханічного висівного апарату для точного висіву насіння просапних культур з периферійним розташуванням комірок на висівному диску та пасивним пристроєм для видалення зайвого насіння відцентровим способом. Проведені дослідження запропонованого висівного апарату в ґрунтовому каналі, які підтвердили його високу продуктивність і якість висіву.

**програмування врожаю, точний висів, насіння, пневмомеханічний висівний апарат**

**Е.В. Васильковская, канд. техн. наук**

*Кировоградский национальный технический университет, г.Кировоград, Украина*

**Точный высев пропашных культур – первоочередной шаг в программировании будущего урожая**

Определено, что первоочередным шагом в программировании будущего урожая пропашных культур является точный посев семян. Предложена конструкция нового пневмомеханического высевального аппарата для точного посева семян пропашных культур с периферийным расположением ячеек на высевальном диске и пассивным устройством для удаления лишних семян центробежным способом. Проведены исследования предложенного высевального аппарата в почвенном канале, которые подтвердили его высокую производительность и качество посева.

**программирование урожая, точный посев, семена, пневмомеханический высевальный аппарат**

**Постановка проблеми.** Основою технологій для виробництва сільськогосподарських культур є програмування врожаю, до якого відносяться система підтримання родючості та захисту ґрунтів, підготовка високоякісного насіннєвого матеріалу, механізація та автоматизація виробництва, захист рослин від хвороб, шкідників та бур'янів.

Як відомо, родючість – це здатність ґрунту безперервно впродовж всього часу розвитку рослин забезпечувати їх необхідною кількістю поживних речовин, водою, теплом та повітрям [1].

Втрата родючості ґрунтів є наслідком інтенсивного ведення господарювання, висіву рослин, які виснажують ґрунти та забруднення навколишнього середовища.

Тому пошук нових технологій та засобів механізації з метою збереження родючості ґрунтів, зменшення ресурсовитрат і збереження навколишнього середовища є запорукою майбутнього врожаю та добробуту країни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Програмування врожайності є одним із важливих та перспективних напрямів у технології виробництва просапних культур, що дає змогу раціональніше використовувати матеріальні, трудові та енергетичні ресурси для максимального виходу продукції належної якості [2]. Сьогодні існують окремі напрями програмування врожайності, котрі на різних етапах життєвого циклу 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.

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.

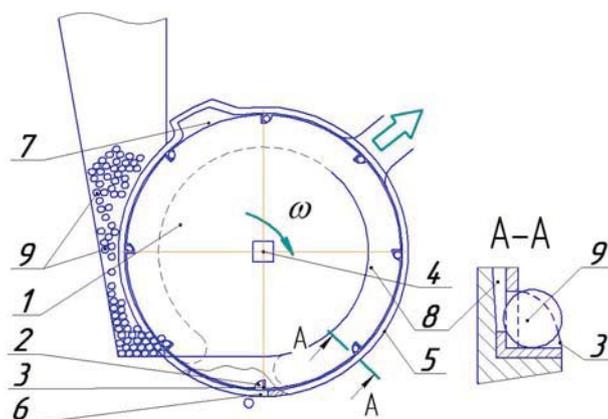
Третім кроком до програмування врожаю є забезпечення рівномірного розміщення насіння по площі живлення [4, 5]. Рівномірність висіву насіння, рівномірність його розташування в рядку є запорукою не тільки отримання дружніх сходів, а й в подальшому майбутнього врожаю. Із збільшенням рівномірності розподілу насіння по площі живлення, зменшується засміченість полям бур'яном.

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 [3].

За конструктивним виконанням пневмомеханічні апарати можуть бути дисковими або барабанными, а за способом використання повітря їх розрізняють на вакуумні та апарати надлишкового тиску [4].

**Постановка завдання.** Перераховані висівні апарати мають недостатню дозуючу здатність, викликану обмеженістю колової швидкості висівного диска і випадковим неконтрольованим перерозподілом інтервалів між насіннями в борозні, внаслідок великої відносної швидкості насіння. Тому постає задача по підвищенню ефективності точного висіву насіння просапних культур шляхом розробки і дослідження нового пневмомеханічного дискового висівного апарата.

**Виклад основного матеріалу.** З метою підвищення ефективності точного висіву насіння просапних культур на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету розроблено і виготовлено дослідний зразок нового пневмомеханічного дискового висівного апарата [6-8] (рис. 1).



1 – висівний диск; 2 – комірка; 3 – лопатка; 4 – приводний вал; 5 – корпус; 6 – висівне вікно; 7 – пасивний пристрій для видалення зайвого насіння; 8 – вакуумна камера; 9 – насіння

Рисунок 1 – Схема запропонованого пневмомеханічного висівного апарата

*Джерело: розроблено автором на підставі [6]*

Головною особливістю нового висівного апарата є наявність оригінального висівного диска 1 з периферійним розташуванням комірок 2, за якими на його внутрішній поверхні розмішені лопатки 3 для примусового захоплення насіння в робочій камері та подальшого його транспортування до зони скидання. Висівний диск 1 з комірками 2 закріплено на приводному валу 4 і вставлено в циліндричну порожнину корпусу 5 апарата (рис. 2).



Рисунок 2 – Тривимірна модель запропонованого пневмомеханічного висівного апарата

*Джерело: розроблено автором на підставі [6]*

При обертанні висівного диска 1, комірки 2 з лопатками 3 входять в шар насіння, де під дією сил тяжіння та тиску зернового шару насінина самостійно вкладається в комірку висівного диска. Захоплення насінини висівним диском відбувається лопаткою 3 при першому контакті її з шаром насіння, інші насінини лише підштовхують ту, що вже контактує з лопаткою, глибше до комірки 2, де й відбувається її надійне захоплення і присмоктування за допомогою повітряного потоку та надійне утримання. Далі захоплена насінина рухається разом із диском.

Форму комірок висівного диска виконано з розширенням в радіальному напрямку в бік нерухомої циліндричної поверхні корпусу, яка замикає їх об'єм та створює нерухомі зовнішні стінки від зони заповнення до зони висіву. В зоні висіву, на циліндричній поверхні корпусу виконано висівне вікно 6, яке розкриває комірки диска в цій зоні і забезпечує вільне випадіння насіння до борозни під дією сил тяжіння та відцентрових сил.

Для видалення зайвого насіння з комірок висівного диска поряд з ним у верхній частині циліндричної поверхні корпусу, 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 роботи запропонованого пневмомеханічного висівного апарата, з врахуванням проведених експериментальних досліджень, розроблено та виготовлено дослідний зразок секції пневмомеханічної сівалки (рис. 3).

Проведено попередні лабораторно-полігонні та польові випробування дослідного зразка посівної секції у ТОВ Агропромислова Група «Фаворит» (с. Підгайці Кіровоградського району, Кіровоградської області) [3].

В ґрунтовому каналі науково-дослідної лабораторії кафедри сільськогосподарського машинобудування з 13 по 30 серпня 2013 року були проведені лабораторно-полігонні випробування експериментального зразка дослідного пневмомеханічного висівного апарата, встановленого на секцію сівалки СУПК.



Рисунок 3 – Загальний вигляд дослідного зразка секції у ґрунтовому каналі

*Джерело: розроблено автором на підставі [5]*

Висів насіння цукрових буряків сорту «Білоцерківський однонасінний 45» та насіння кукурудзи сорту «Збруч» (рис. 4) проводився у ґрунтовому каналі на ділянці довжиною 8 м, яка складалась із двометрової ділянки для розгону агрегату і введення його у заданий режим роботи, залікової ділянки та двометрової ділянки для виходу агрегату із залікової ділянки.

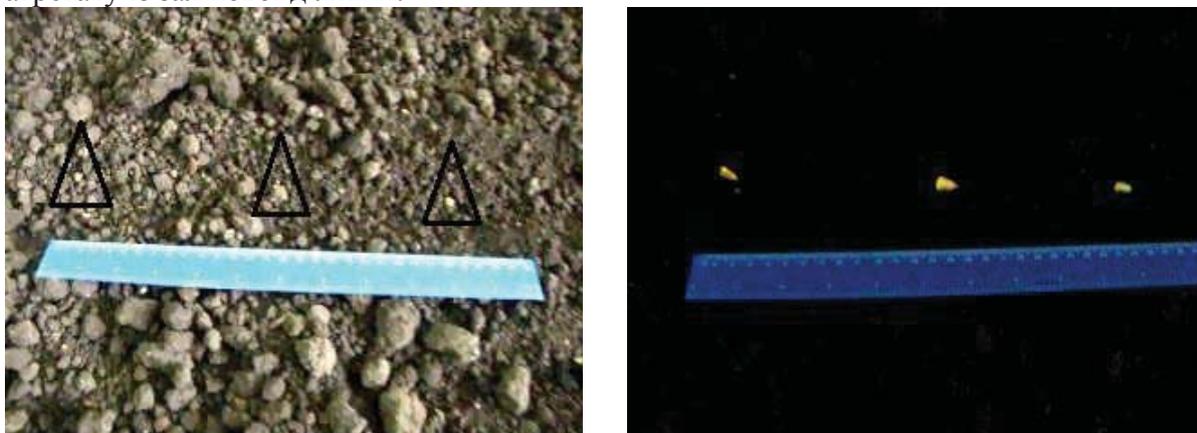
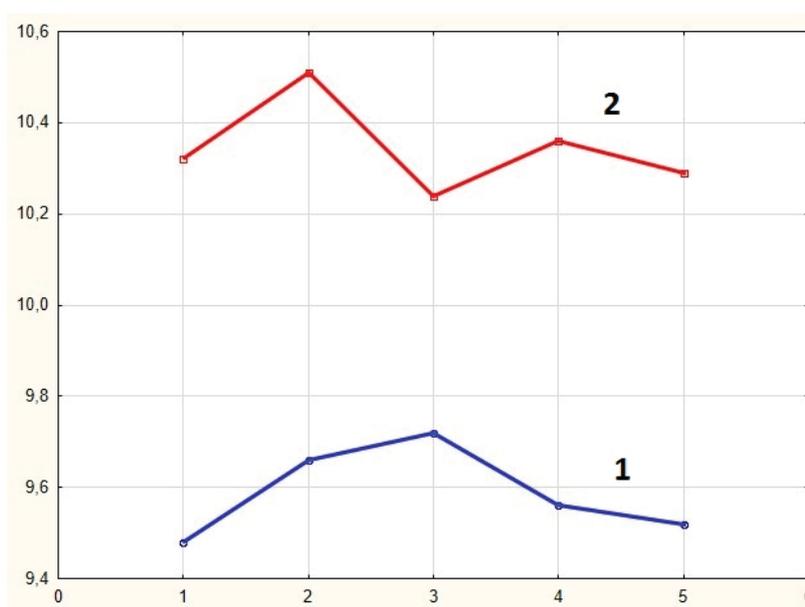


Рисунок 4 – Загальний вигляд визначення якості висіву насіння цукрових буряків та кукурудзи  
Джерело: розроблено автором на підставі [5]

Швидкість посівного агрегату становила 3,6 км/год. Норма висіву насіння становила 10 шт./пог.м. Розрідження у вакуумній камері для насіння цукрових буряків становило – 0,2 кПа, для насіння кукурудзи – 2,0 кПа.

За результатами проведених досліджень отримали значення коефіцієнта варіації розміщення насіння цукрових буряків та кукурудзи по довжині рядка (рис. 5).



1 – для насіння цукрових буряків; 2 – для насіння кукурудзи

Рисунок 5 – Варіація розміщення насіння досліджуваних просапних культур в рядку  
Джерело: розроблено автором на підставі [5]

Перевірка якості висіву насіння цукрових буряків та кукурудзи в ґрунтовому каналі показала наступні результати:

□ використання нового пневмомеханічного висівного апарата з периферійним розташуванням комірок на висівному диску та пасивним пристроєм для видалення зайвого насіння відцентровим способом дозволяє отримати рівномірно розміщені в рядку насінини. На заліковій ділянці коефіцієнт варіації розміщення насіння цукрових буряків по довжині рядка становив 9,59% та – 10,34% для насіння кукурудзи відповідно (рис. 5);

□ використання нового пневмомеханічного висівного апарата дозволяє дозувати насіння цукрових буряків та кукурудзи без зміни диска у висівному апараті, підтверджуючи його універсальність;

□ використання нового пневмомеханічного висівного апарата дозволяє зменшити використання посівного матеріалу при збереженні високої якості розміщення насіння в рядку, тим самим досягнувши рівномірного розміщення насінин по площі живлення.

**Висновки.** Таким чином, 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.

## Список літератури

1. Хорунженко, В.Е. Концепция разработки технологий посева и нового поколения машин для высокоиндустриальных и фермерских хозяйств [Текст] / В.Е. Хорунженко // Теория и методика создания почвообрабатывающих и посевных машин: Сб. науч. трудов НПО "Лан", под. ред. акад. АИН Украины В.Е. Хорунженко. – Кировоград, 1996. – С. 6-19.
2. Мороз, Н.В. Програмування врожайності та якості зернових культур [Текст] / Н.В. Мороз // Вісник Національного ун-ту «Львівська політехніка» «Комп'ютерні системи та мережі». – 2011. – №717. – С. 105–107.
3. Patent US of America №773205 [Text] / dated October 25, 1904, Seed-planting machine, George William Green.
4. Васильковська, К.В. Обґрунтування параметрів універсального пневмомеханічного висівного апарата точного висіву [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.05.11/ К.В. Васильковська. – Кировоград, 2014.
5. 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.
6. 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.
7. Петренко, М. М. До обґрунтування параметрів пневмомеханічного висівного апарата з 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.
8. 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.

**Katherina Vasilkovska, PhD tech. sci.**

*Kirovohrad national technical university, Kirovohrad, Ukraine*

**Exact seeding cultivated crops – priority steps in the programming the future harvest**

The basis of technologies for production of crops is crop programming, which includes system maintaining and protection of soil fertility, training of high-quality seed, mechanization and automation of production, protection of plants from diseases, pests and weeds. First priority step in programming future crop cultivated crops - is exact seeding, that ensure uniform seed placement by area of feed.

To enhance the effectiveness precision seeding row crops at the Department of Agricultural Engineering Kirovohrad National Technical University have developed and made prototype of a new pneumomechanical seed distribution vehicle for precise seeding of cultivated crops with a peripheral cells to seed disk and a passive device to remove superfluous seeds centrifugal method.

Research proposed sowing device channel in the ground showed that the proposed device allows seed: get uniformly placed in the seed row, dosed sugar beet seeds and corn without changing disk sowing apparatus, reduce the use of seed.

**programming a crop, accurate sowing seeds, pneumomechanical seed distribution vehicle**

Одержано 29.08.15

**УДК 631.312**

**М.І. Ікальчик, канд. техн. наук**

*ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна, kol489@yandex.ua*

## **Обгрунтування конструктивних параметрів скреперно-роликового пристрою для прибирання ГНОЮ**

В даній статті розглянуті недоліки існуючих скреперних установок для видалення гною. Розроблений скреперно-роликовий пристрій для прибирання гною в якому на краях скребоків закріплено по ролику, які будуть не ковзати, а перекочуватись по стінці гнойового каналу, що забезпечить зменшення енерговитрат при прибиранні гною. В результаті проведення експериментальних досліджень та обробки їх результатів побудовані поверхні відгуків і їх двомірні перетини та визначені значення факторів, при яких споживана потужність приймає мінімальне значення.

**скреперна установка, гній, кут розкриття, ролик, енерговитрати**

**Н.И. Икальчик, канд. техн. наук**

*ОП НУБіП України «Нежинский агротехнический институт», г. Нежин, Украина*

**Обоснование конструктивных параметров скреперно-роликового устройства для уборки навоза**

В данной статье рассмотрены недостатки существующих скреперных установок для удаления навоза. Разработано скреперно-роликовое устройство для уборки навоза в котором на краях скребков закреплено по ролику, которые будут не скользить, а перекачиваться по стенке навозного канала, что обеспечит уменьшение энергозатрат при уборке навоза. В результате проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов построены поверхности отзвонки и их двумерные сечения и определены значения факторов, при которых потребляемая мощность принимает минимальное значение.

**скреперная установка, навоз, угол раскрытия, ролик, энергозатраты**