

УДК 631.33.02

©Васильковська К.В., к.т.н, Васильковський О.М., к.т.н., Мороз С.М.
к.т.н.

Центральноукраїнський національний технічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ПНЕВМОМЕХАНІЧНОГО ВИСІВНОГО АПАРАТА З ПЕРИФЕРІЙНИМ РОЗТАШУВАННЯМ КОМІРОК ТА ІНЕРЦІЙНИМ ВИДАЛЕННЯМ ЗАЙВОГО НАСІННЯ

Нова конструкція пневмомеханічного висівного апарата для точного висіву насіння просапних культур з периферійним розташуванням комірок на висівному диску та інерційним видаленням зайвого насіння дозволяє проводити висів насіння цукрових буряків, сої, соняшнику та кукурудзи без зміни висівного диска. Наведені результати перевірки універсальності висівного апарата із запропонованим висівним диском.

Постановка проблеми. Створення нових технологій та засобів механізації повинно мати на меті збереження родючості ґрунтів та зменшення ресурсовитрат і збереження навколишнього середовища, що стане запорукою майбутнього врожаю та доброти країни. Вибір обладнання для сільськогосподарського виробництва на початковому етапі, а саме: сівалки для точного висіву насіння – є першочерговою умовою майбутнього врожаю.

Мета дослідження. З метою підвищення ефективності точного висіву насіння на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету розроблено дослідний зразок секції нової пневмомеханічної сівалки для точного висіву насіння просапних культур [1-5].

Результати дослідження. Головною особливістю нового висівного апарата (рис. 1) є використання висівного диска з периферійним розташуванням комірок, за якими на його внутрішній поверхні розмішені лопатки для примусового захоплення насіння диском в робочій камері та подальшого його транспортування до зони скидання.

Для видалення зайвого насіння з комірок висівного диска у верхній частині циліндричної поверхні корпусу виконано пасивний пристрій у вигляді порожнини, до якої потрапляють зайві насінини і, відокремлюючись від диска, повертаються до зони заповнення.

В нижній частині поверхні корпусу виконано висівне вікно, яке забезпечує вільне випадіння насіння до борозни.

Для визначення раціональних параметрів та режимів роботи висівного апарата використовується метод планування багатofакторного експерименту. Встановлено вплив розрідження у вакуумній камері (ΔP) та колової швидкості комірок висівного апарату (V_k) на якість їх заповнення [6-9].

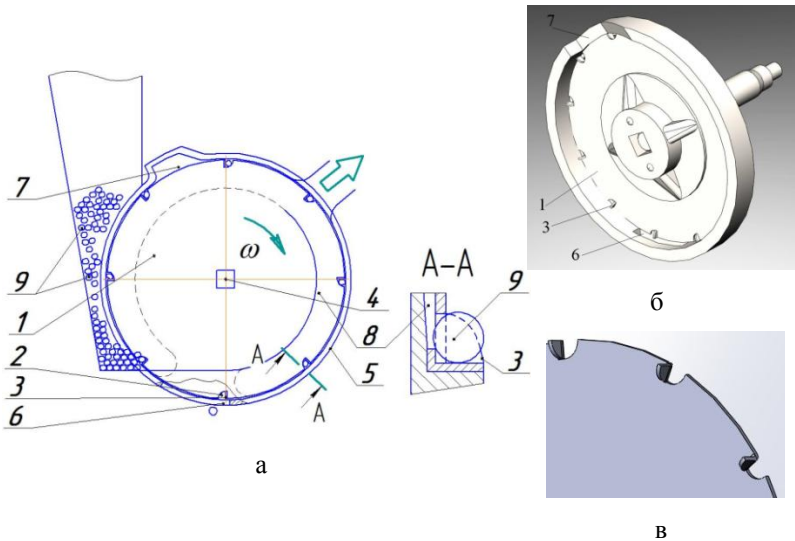


Рис. 1 – Запропонований пневмомеханічний висівний апарат:

- 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

Для підтвердження універсальності запропонованого висівного апарата проведено дослідження на насінні сої, соняшнику та кукурудзи.

Отримано залежності коефіцієнту заповнення комірок висівного диска K від розрідження у вакуумній камері ΔP для відповідних видів насіння (рис. 2, 3 та 4).

Перевіркою універсальності дослідного висівного апарата встановлено, що диск з коміркою, радіусом твірної $r=6,0$ мм дозволяє задовільно дозувати насіння цукрових буряків, сої та соняшнику.

Оптимальне значення коефіцієнту заповнення комірок ($K=100\%$) при дозуванні вказаних культур досягається встановленням наступних параметрів:

- для сої – $\Delta P=0,4\dots0,5$ кПа, $V_k=1,5\dots2,0$ м/с;
- для соняшнику – $\Delta P=0,4\dots0,5$ кПа, $V_k=1,5\dots2,5$ м/с.

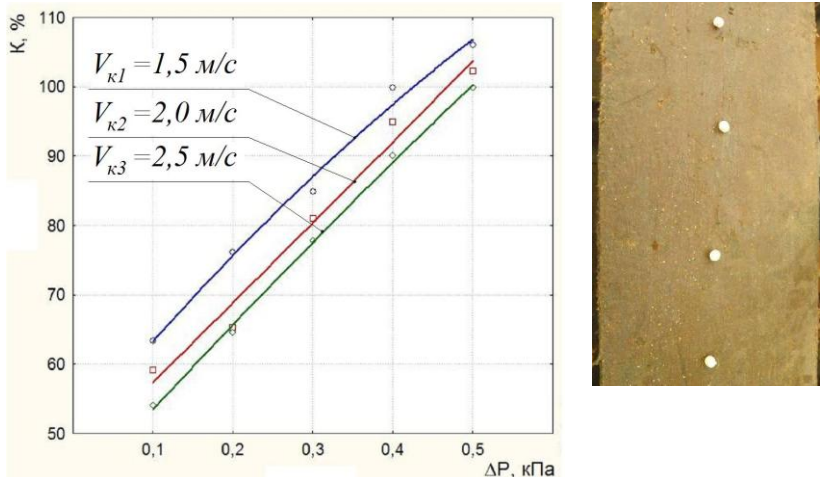


Рис. 2 – Залежність коефіцієнта заповнення комірок висівного диска K від величини розрідження у вакуумній камері ΔP для насіння сої

Аналіз залежності коефіцієнту заповнення комірок для насіння кукурудзи (рис. 4) диском з коміркою, радіусом твірної $r=6,0$ мм ускладнений великими розмірами насіння, внаслідок чого максимальне значення коефіцієнту заповнення комірок $K=88\%$ досягається при $\Delta P=2,6$ кПа, $V_k=1,5$ м/с. Тому для цієї просапної культури необхідно використовувати окремий висівний диск з більшим радіусом твірної комірки.

Висновки. Таким чином, перевіркою універсальності дослідного висівного апарата встановлено, що диск з коміркою, радіусом твірної $r=6,0$ мм дозволяє дозувати насіння цукрових буряків, сої та соняшнику. Коефіцієнт заповнення комірок $K=100\%$ при дозуванні вказаних культур досягається встановленням наступних параметрів: для сої – $\Delta P=0,4\dots0,5$ кПа, $V_k=1,5\dots2,0$ м/с; для соняшнику – $\Delta P=0,4\dots0,5$ кПа, $V_k=1,5\dots2,5$ м/с.

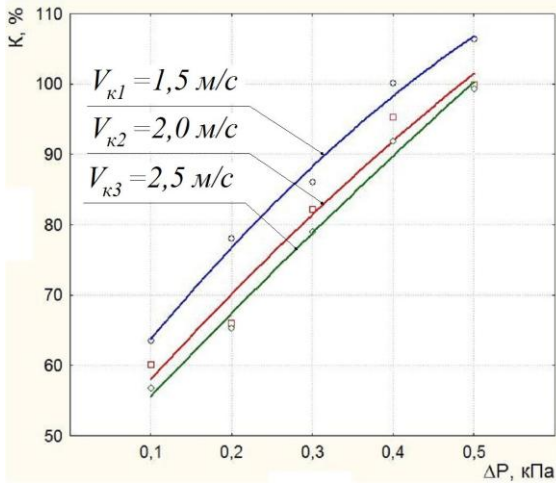


Рис. 3 – Залежність коефіцієнта заповнення комірок висівного диска K від величини розрідження у вакуумній камері ΔP для насіння соняшнику

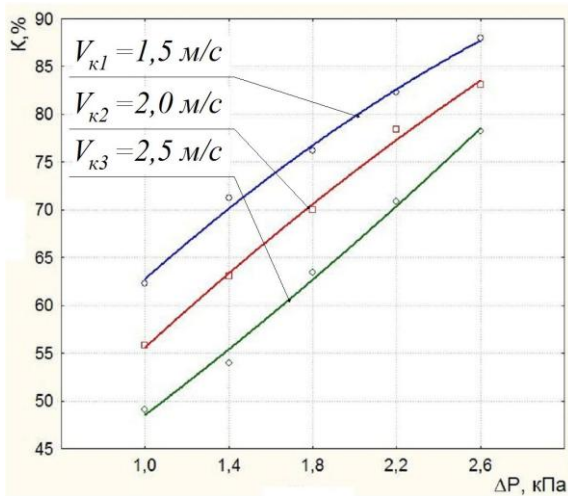


Рис. 4 – Залежність коефіцієнта заповнення комірок висівного диска K від величини розрідження у вакуумній камері ΔP для насіння кукурудзи

А висів насіння кукурудзи диском з коміркою, радіусом твірної $r=6,0$ мм ускладнений великими розмірами насіння, внаслідок чого максимальне значення коефіцієнта заповнення комірок $K=88\%$ досягається при $\Delta P = 2,6$ кПа, $V_k=1,5$ м/с.

Література

1. Пат. 77191 У Україна, МПК А01С 7/04 (2006.01). Пневмомеханічний висівний апарат [Текст] / М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська (Україна); заявник і патентотримач Кіровоградський національний технічний університет. – №u201203339; заявл. 20.03.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3.
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. Васильковская, Е. Обоснование конструктивной схемы пневмомеханического высевального аппарата для точного посева семян пропашных культур [Текст] / Е. Васильковская, Н. Петренко, С. Гончарова // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture: an international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. – Lublin, Vol.15, No. 2, - 2013, 99–105.
4. Васильковська, К. В. Аналіз роботи пневмомеханічного висівного апарата з периферійним розташуванням комірок / К. В. Васильковська, М. М. Петренко, С. Я. Гончарова [Текст] // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 43, Ч. 1 – Кіровоград: КНТУ, 2013. – С. 18-22.
5. Васильковська К.В. Обґрунтування параметрів універсального пневмомеханічного висівного апарата точного висіву: дис. на здоб. наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.05.11. «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / К.В. Васильковська. – Кіровоград, 2014.
6. Vasytkovs'ka K. Characterization of peripherally based cells of the pneumatic-mechanical seeding machine of accurate sowing for tilled crops / K. Vasytkovs'ka, O. Vasytkovs'kyu, S. Leschenko, D. Petrenko // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 44 – Кіровоград: КНТУ, 2014. – С. 3-6.
7. Васильковська, К. В. Визначення оптимальних параметрів пристрою для видалення зайвого насіння з комірок висівного диска пневмомеханічного апарата [Текст] / К. В. Васильковська, О. М. Васильковський // Збірник наукових праць Кіровоградського

національного технічного університету: Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. Вип. 28 – Кіровоград, КНТУ, 2015. – С. 159-163.

8. Vasytkovska, K. Researches of pneumatic sowing machine with peripheral cells location and inertial superfluous seeds extraction [Text] / K. Vasytkovska, O. Vasytkovskyy, O. Anisimov, N. Trykina // ECONTECHMOD: an international quarterly journal on economics of technology and modelling processes. – Lublin; Rzeszow. Vol. 4. No. 4. 2015, 85-89.

9. Васильковська, К. В. Визначення якості висіву насіння пневмомеханічним висівним апаратом з периферійним розташуванням комірок та інерційним видаленням зайвого насіння [Текст] / К. В. Васильковська, О. М. Васильковський, М. М. Петренко // Механізація та електрифікація сільського господарства [загальнодержавний збірник]. - Вип. 3 (102). Глеваха: Національний науковий центр «ІМЕСГ», 2016. – С. 34-43.

Рецензент д.т.н. Дідух В.Ф.