

**Кутковецька Т.О.**

Уманський національний університет садівництва

## ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЗЕРНОВИХ ПНЕВМАТИЧНИХ СІВАЛОК ІЗ ЦЕНТРАЛЬНОЮ РОЗПОДІЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ

*У статті проведені дослідження щодо тенденцій розвитку пневматичних зернових сівалок із центральною розподільною системою, які є найбільш перспективними, тому що за рахунок одного загального бункера і пневматичної розподільної системи дозволяють знизити витрати праці до 30% і збільшити продуктивність посівного агрегату до 25%.*

*Наведено фактори, що впливають на нерівномірність розподілу посівного матеріалу у пневматичних зернових сівалках центрального дозування. Загалом процес висіву насіння пневматичною зерною сівалкою включає кілька технологічних операцій, кожна з яких впливає на кінцеву якість виконання посіву. Рівномірний розподіл посівного матеріалу по площі істотно впливає на урожайність оброблюваної культури. Фізико-механічні властивості насіння, що висівається – це основні показники, які визначають технологічний процес пневматичних зернових сівалок центрального дозування. Також наведено чотири основні схеми розподільних систем пневматичних зернових сівалок, їх переваги і недоліки. Усі представлені схеми розподільних систем пневматичних зернових сівалок включають в себе вентилятор, розподільні пристрої, дозатори насіння і пристрої для введення насіння в повітряний потік.*

*Найбільш ефективними є схеми загального та групового дозування насіння, які складаються з одного або кількох високопродуктивних дозаторів, одно- або багатоступінчастої системи дозування насіння. У результаті проведених досліджень визначено, що для підвищення урожайності зернових культур необхідно рівномірно розподіляти насіння по глибині і по площі росту рослин. Пневматичні зернові сівалки є найбільш перспективними, щоб досягти рівномірності розподілу насіння. Тому для підвищення якісних показників роботи пневматичних зернових сівалок необхідно в їхніх конструкціях використовувати центральні розподільні системи, що дозволяють знизити нерівномірність розподілу насіння між насіннепроводами і по площі.*

**Ключові слова:** пневматична зернова сівалка, розподільні системи, дозатори насіння, повітряний потік, технологічний процес, урожайність культур.

**Постановка проблеми.** Нині в Україні понад 60 млн га землі, з них 42,7 млн га (понад 70%) – це земля сільськогосподарського призначення. Посівна площа сільськогосподарських культур становить 27,7 млн га. Від якісного і своєчасного посіву залежить урожайність оброблюваних сільськогосподарських культур. Тому Україна повинна забезпечити свою потребу в посівних машинах нового покоління, відродивши їх власне виробництво на основі новітніх технологій.

Підвищення урожайності сільськогосподарських культур – це системна задача, яка виконується за рахунок виведення нових високоврожайних сортів, розробки нових технологій обробітку, застосування добрив. Серед наведених чинників важливе місце займає розробка сучасних посівних машин, які будуть на високому якісному рівні проводити посів. При незмінних посівних площах збільшення виробництва зерна можливе за рахунок підвищення урожайності і зниження його втрат при посіві та збиранні. Найбільш пер-

спективними є пневматичні зернові сівалки, які за рахунок одного загального бункера і пневматичної розподільної системи дозволяють знизити витрати праці до 30% і збільшити продуктивність посівного агрегату до 25%.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирішенню питань щодо конструкцій пневматичних зернових сівалок присвячені роботи В.В. Ауліна [2, с. 28], Д.В. Зубенка [7, с. 80], Н.І. Любушка [6, с. 88], А.О. Панкова [3, с. 56], Ю.Л. Салапури [7, с. 78] та інших. Проте існує багато питань, що стосуються пристрою центральної розподільчої системи пневматичної зернової сівалки. Тому проведення досліджень викладеної вище проблеми наразі є дуже актуальним.

**Постановка завдання** полягає в теоретичному обґрунтуванні тенденцій розвитку зернових пневматичних сівалок із центральною розподільною системою.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У сучасному господарюванні при вирощуванні

сільськогосподарських культур все більшого значення набувають сучасні посівні машини різних модернізацій як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Такі сівалки повинні мати високі показники якості: стійкість налаштувань, точність висіву, забезпечувати безпеку і ергономічність, можливість їх модернізації.

Також сучасні посівні машини повинні володіти високими експлуатаційними показниками продуктивності при дотриманні агротехнічних вимог. Нині спостерігається тенденція до переоснащення рослинницьких господарств високопродуктивними енергетичними засобами, що дозволяють знизити трудові витрати виробництва. Більш потужні енергетичні засоби агрегуються із сільськогосподарськими машинами і знаряддями, здатними найбільш повно завантажити їх. Здебільшого це широкозахватні, комбіновані машини, які виконують кілька технологічних операцій за один прохід агрегату [1, с. 7; 10, с. 48].

Процес висіву насіння пневматичною зерновою сівалкою включає такі технологічні операції: створення повітряного потоку в пневмопроводах; вдавнення в повітряний потік насіння, дозованого висівним апаратом із бункера; поділ зерно-повітряної суміші на кілька потоків розподільним пристроєм; рух насіння по насіннепроводах до сошників; вкладення насіння в борозну, відкрити сошником; закриття борозни й коткування посівів. Кожна з цих технологічних операцій впливає на кінцеву якість виконання посіву.

Рівномірний розподіл посівного матеріалу на площі істотно впливає на урожайність оброблюваної культури. Нерівномірність розподілу посівного матеріалу в пневматичних зернових сівалках центрального дозування залежить від низки факторів (рис. 1) [7, с. 83].

Фізико-механічні властивості насіння, що висівається, – це основні показники, які визначають технологічний процес пневматичних зернових сівалок центрального дозування. Розподільна система зернової пневматичної сівалки – це сукуп-

ність вузлів машини, головними з яких є дозатор насіння і його привід, пневматична система з розподільниками насіння й вентилятором. Дозатор насіння повинен забезпечувати безперервну подачу насіння з бункера у пневматичну систему посівної машини. Привід дозатора насіння проводиться від коліс, що опираються на ґрунт або від гідравлічних двигунів. Пневматична система включає в себе основний пневмопровід, тобто колектор, який відводить і підводить пневмопроводи, насіннепроводи та розподільники насіння. Вона призначена для перенесення і рівномірного розподілу зерно-повітряної суміші по насіннепроводах. Вентилятор слугує для створення повітряного потоку, що допомагає транспортувати посівний матеріал.

Технологічний процес роботи пневматичної зернової сівалки можна розбити на три основні операції:

- 1) дозування насіння;
- 2) транспортування зерно-повітряної суміші;
- 3) розподіл насіння по насіннепроводах.

Виділяють чотири основні схеми (рис. 2) розподільних систем пневматичних зернових сівалок [4, с. 25; 8, с. 66]:

- 1) безступінчаста індивідуального дозування;
- 2) двоступенева групового дозування;
- 3) одноступенева загального дозування;
- 4) двоступенева загального дозування.

Усі представлені схеми розподільних систем пневматичних зернових сівалок включають в себе вентилятори, розподільні пристрої, дозатори насіння і пристрої для введення насіння в повітряний потік.

У сівалках із безступінчастою схемою індивідуального дозування насіння (рис. 2, а) кількість дозаторів дорівнює кількості сошників. Їх принципова відмінність від звичайних зернових сівалок полягає у тому, що насіння від кожного висівного апарату транспортуються повітряним потоком, а також наявністю у них одного загального бункера. Робота таких висівних систем обме-

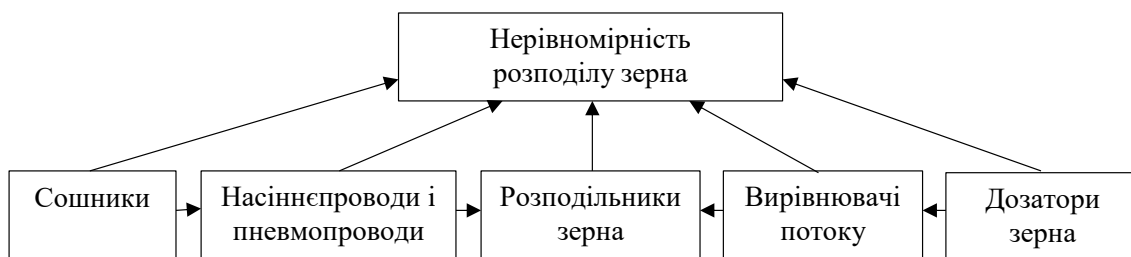
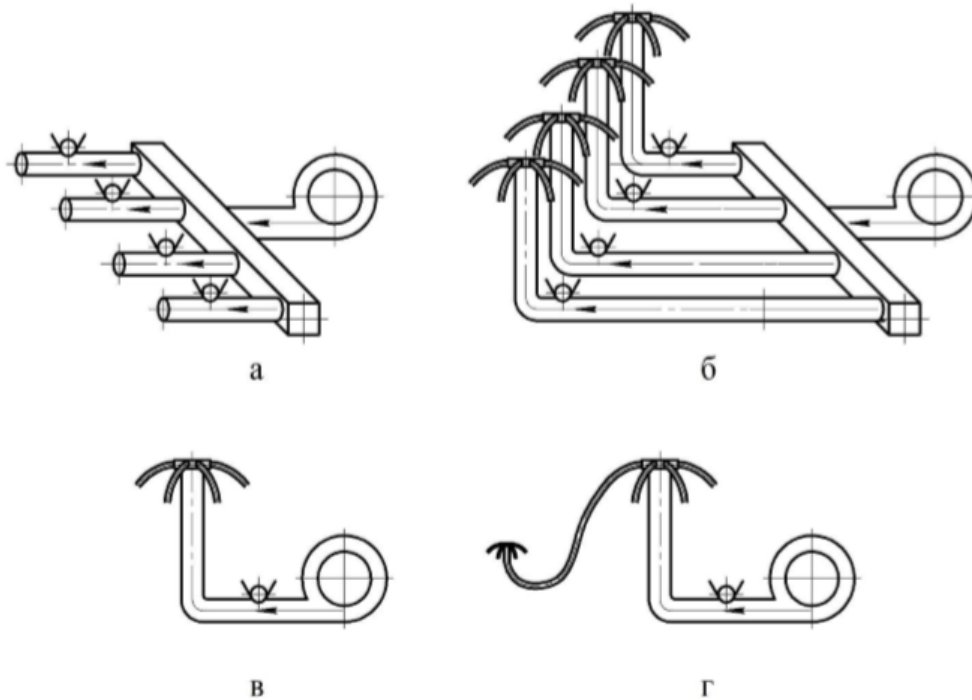


Рис. 1. Фактори, що впливають на нерівномірність розподілу посівного матеріалу у пневматичних зернових сівалках



**Рис. 2. Схеми розподільних систем пневматичних зернових сівалок:**  
*а – безступінчаста індивідуального дозування; б – двоступенева групового дозування;  
 в – одноступенева загального дозування; г – двоступенева загального дозування.*

жена кутом нахилу насіннепроводів, що обмежує ширину захвату посівної машини до 6 м [9, с. 27].

Найбільш ефективними є схеми загального та групового дозування насіння (рис. 2 б, в, г). Вони складаються з одного або кількох високопродуктивних дозаторів, одно- або багаступінчастої системи дозування насіння.

Пневматичні зернові сівалки з одноступінчастою схемою загального дозування насіння працюють із малою кількістю сошників, тому ширина їх захвату обмежена 6 м. При більшій ширині захвату застосовують двоступеневу схему групового дозування (рис. 2, б) і двоступеневу схему загального дозування (рис. 2, г).

Двоступенева схема групового дозування відрізняється тим, що повітряний потік від вентилятора колектором розділяється на кілька окремих пневмопроводів, які мають власний дозатор і розподільники насіння.

Двоступенева схема загального дозування має один загальний дозатор і пневмопровід, з'єднаний із розподільником насіння першого ступеня, а відводять його патрубки, з'єднані з розподільниками насіння другого ступеня. Причому розподільники першого та другого ступенів мають ідентичну конструкцію, а кількість розподільників другого ступеня дорівнює кількості відповідних патрубків розподільника першого ступеня [9, с. 30].

Одним з основних недоліків пневматичних зернових сівалок, який знижує їх ефективність, є нерівномірний розподіл насіння по насіннепроводах, що перевищує у деяких зразків 15% при агротехнічній нормі 6-8% [4, с. 46]. Нерівномірний розподіл насіння по ширині захвату посівної машини призводить до перевитрати посівного матеріалу, зниження урожайності та до розростання бур'янів.

Пневматичні зернові сівалки, в яких реалізований принцип центрального дозування насіння, випускаються у великому обсязі виробниками США, Канади та Європи. Всі сучасні посівні машини мають оригінальні конструктивні елементи та принципи протікання технологічного процесу. Наразі відсутня чітка термінологія і класифікація елементів конструкцій і систем пневматичних зернових сівалок. Причиною відсутності єдиної термінології є те, що фірми, які виробляють посівну техніку, застосовують різну класифікацію та найменування своєї продукції. Відсутність загальноприйнятої термінології і класифікації створює певні труднощі при проведенні наукових досліджень в області посіву, а також при виборі посівної техніки сільськогосподарськими товаровиробниками, тому класифікація пневматичних зернових сівалок має наукову і практичну значимість [5, с. 48].

**Висновки.** Таким чином, для підвищення урожайності зернових культур необхідно рівномірно розподіляти насіння по глибині і по площі росту рослин. Пневматичні зернові сівалки є найбільш перспективним напрямом розвитку роздільно агрегатних посівних машин. Для підви-

щення якісних показників роботи пневматичних зернових сівалок необхідно в їхніх конструкціях використовувати центральні розподільні системи, що дозволяють знизити нерівномірність розподілу насіння між насіннепроводами і здійснювати більш рівномірний розподіл насіння по площі.

#### Список літератури:

1. Астахов В.С. Посевная техника: анализ и перспективы развития. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 1999. № 1. С. 6–9.
2. Аулин В.В., Панков А.А. Исследование формирования исходного потока семян пневмодозатором пунктирного высева. *Вісник інженерної академії України*. 2016. № 2. С. 27–32.
3. Аулін В.В., Черновол М.І., Панков А.О. Напрямы розвитку висіваючих систем. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2016. Вип. № 3 (102). С. 54–58.
4. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. Москва : Колос, 2008. 652 с.
5. Крючин Н.П. Посевные машины. Особенности конструкций и тенденции развития. Самара : РИЦ ГСХА, 2009. 176 с.
6. Любушко Н.И., Зволинский В.Н. Развитие конструкций распределительных систем для пневматических сеялок централизованного высева. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 1999. № 2. С. 84–92.
7. Салапура Ю.Л., Чеботарев В.П., Зубенко Д.В. Исследования пневматической высевающей системы централизованного дозирования посевного материала. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2015. Випуск № 1 (100). С. 78–85.
8. Сенгюров А.С. Распределение семян в пневматических централизованных высевающих системах. *Технологические основы механизации обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур комбинированными машинами*. 1987. С. 63–68.
9. Угорчук А.В., Гришин А.А. Характеристики основных составляющих пневматических централизованных высевающих систем. *Технологии и средства механизации полеводства*. 2002. С. 28–31.
10. Шаршуков И.А. Сравнительная энергетическая оценка пневматических высевающих систем различного типа. *Моделирование и прогнозирование аграрных энергосберегающих процессов и технологий*. Материалы Международной научно-технической конференции. Минск, 1998. С. 48–51.

#### **Kutkovetska T.O. THE DEVELOPMENT TRENDS OF PNEUMATIC GRAIN DRILLS WITH CENTRAL DISTRIBUTION SYSTEM**

*The article deals with the development trends of pneumatic grain drills with a central distribution system, which are the most promising, because due to one common hopper and pneumatic distribution system can reduce labor costs up to 30% and increase the productivity of the sowing unit to 25%.*

*The factors influencing the uneven distribution of seed in pneumatic grain drills with central dosing are given. The process of sowing seeds with a pneumatic grain drill involves several technological operations, each of which affects the final quality of sowing. Uniform distribution of sowing material over the area significantly affects the yield of the cultivated crop. The physical and mechanical properties of sown seeds are the main indicators that determine the technological process of pneumatic grain drills with central dosing. The four main schemes of distribution systems of pneumatic grain drills and their advantages and disadvantages are also given.*

*All the presented schemes of distribution systems of pneumatic grain drills include fans, distributors, seed dispensers and devices for introduction of seeds into an air stream. The most effective are the schemes of general and group seed dosing, which consist of one or more high-yield dispensers, single- or multi-stage seed dosing system. Pneumatic grain drills are the most promising to achieve uniform seed distribution. Therefore, in order to improve the quality of pneumatic grain drills, it is necessary to use central distribution systems in their designs, which reduce the uneven distribution of seeds between the seed lines and the area.*

**Key words:** pneumatic grain drill, distribution systems, seed dispensers, air flow, technological process, crop yield.