

Abstract

RESULTS OF LABORATORY RESEARCHES OF OPERATION OF THE VIBRATION AND DISK SOWING DEVICE AT CROPS OF SMALL SEEDS OF VEGETABLE CULTURES

R. Kyrychenko, E. Losev

Results of pilot studies of influence of the key constructive and kinematic parameters of the vibration and disk device on quantity and uniformity of seeding of seeds of carrots, onions and cabbage are given.

УДК:631.362

ВИРОБНИЧІ ВИПРОБУВАННЯ ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА З НАХИЛЕНИМ ПОВІТРЯНИМ КАНАЛОМ

**Харченко С.О., к.т.н. доц., Бакум М.В., к.т.н. проф.,
Абдуєв М.М., к.т.н. доц., Крекот М.М., асист.,
Винокуров М.О., викл. Сіняєва О.В. асист.**

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Наведені результати виробничих випробувань сепаратора з нахиленим повітряним каналом на сортуванні насінневого матеріалу пшениці сорту Васелина.

Постановка проблеми. За сприятливих умов сільськогосподарські підприємства заготовляють насінневого матеріалу для сівби з деяким запасом. При підготовці його безпосередньо до сівби в окремих господарствах передпосівний обробіток виконується лише тієї частини, яка висівається. Для отримання високоякісного посівного матеріалу доцільніше, при передпосівному обробітку, виконати додаткове сортування з виділенням в посівну фракцію більш якісного матеріалу необхідної кількості для сівби. Якісне виконання додаткового сортування забезпечить отримання високоякісного посівного матеріалу який забезпечить підвищення урожайності і якості отриманої продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В традиційних технологіях підготовки посівного матеріалу зернових культур додаткове сортування виконується в основному на повітрянорешетних системах зерноочисних машин [1]. На кафедрі сільськогосподарських машин ХНТУСГ ім. П. Василенка розроблений пневматичний сепаратор з нахиленим повітряним каналом на якому можливо ефективно виконувати післязбиральний обробіток зернової частини урожаю [2, 3]. Параметри сепаратора для додаткового сортування обґрунтовані недостатньо.

Метою досліджень є визначення ефективності використання пневматичного сепаратора для додаткового сортування насіннєвого матеріалу пшениці.

Результати досліджень. На кафедрі сільськогосподарських машин ХНТУСГ ім. П. Василенка розроблений пневматичний сепаратор з нахиленим повітряним каналом призначений для попереднього очищення зернового вороху від легких домішок (які відрізняються за аеродинамічними властивостями від зерна основної культури) при післязбиральній обробці всіх видів зернових культур перед їх сушкою, засипкою на зберігання, а також при підготовці до продажу.

Сепаратор також можна використовувати для додаткового сортування посівного матеріалу або продовольчого зерна, за різницею аеродинамічних властивостей зерна з виділенням в (посівну) цільову фракцію більш повноцінного насіння основної культури.

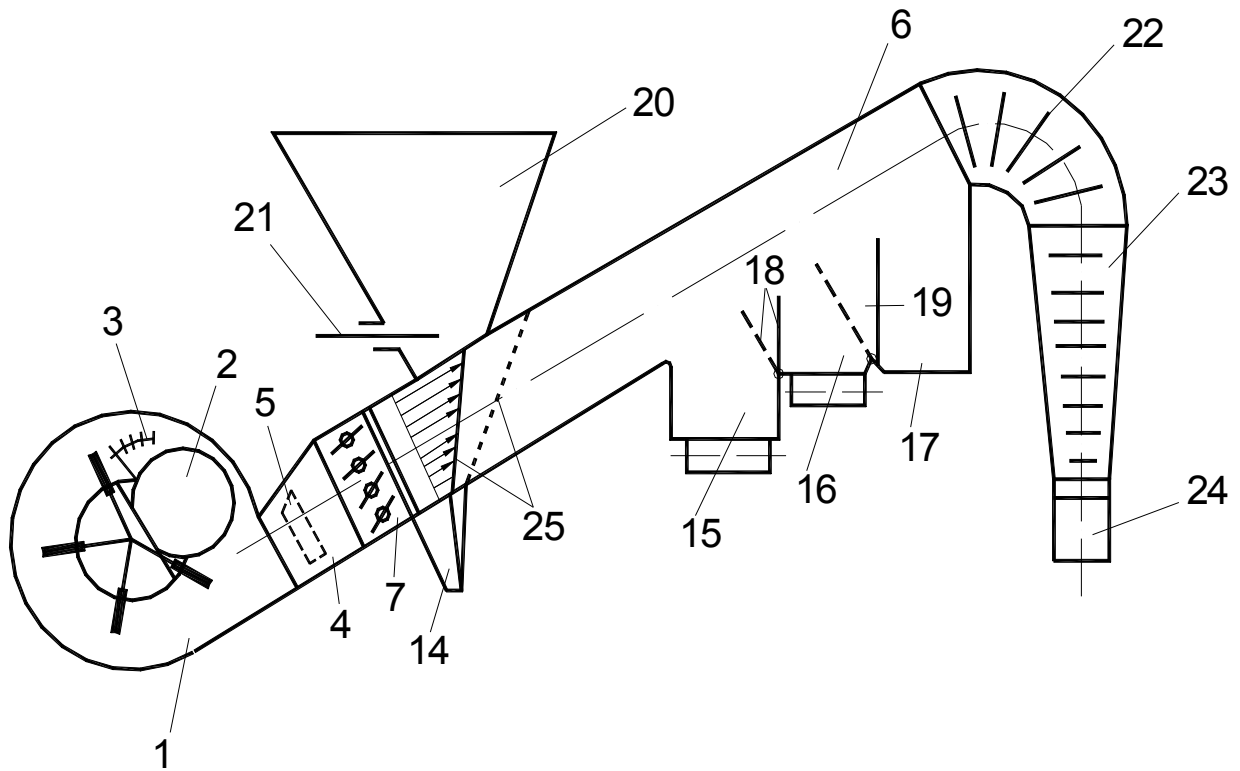
Сепаратор може використовуватись в колективних і фермерських господарствах які вирощують зернові культури, а також в підприємствах що займаються очисткою та сортуванням насіння і зерна.

Обробка зернового матеріалу на сепараторі особливо ефективна зразу після збирання зернових. Вона підвищує здатність зберігатись зернового матеріалу, покращує умови для якісної сушки зерна в сушарках, а також послідовних операцій по очищенню і сортуванню зерна і насіння. Виділення із зернового матеріалу легких домішок (полова, пил та інші) підвищує його сипкість і шпаруватість, зменшує імовірність утворення осередків самозігрівання, створює можливість рівномірного продування зерна повітрям при вентиляванні. Зерновий матеріал, призначений для кормових цілей після очищення на сепараторові в більшості випадків не потребує додаткового очищення.

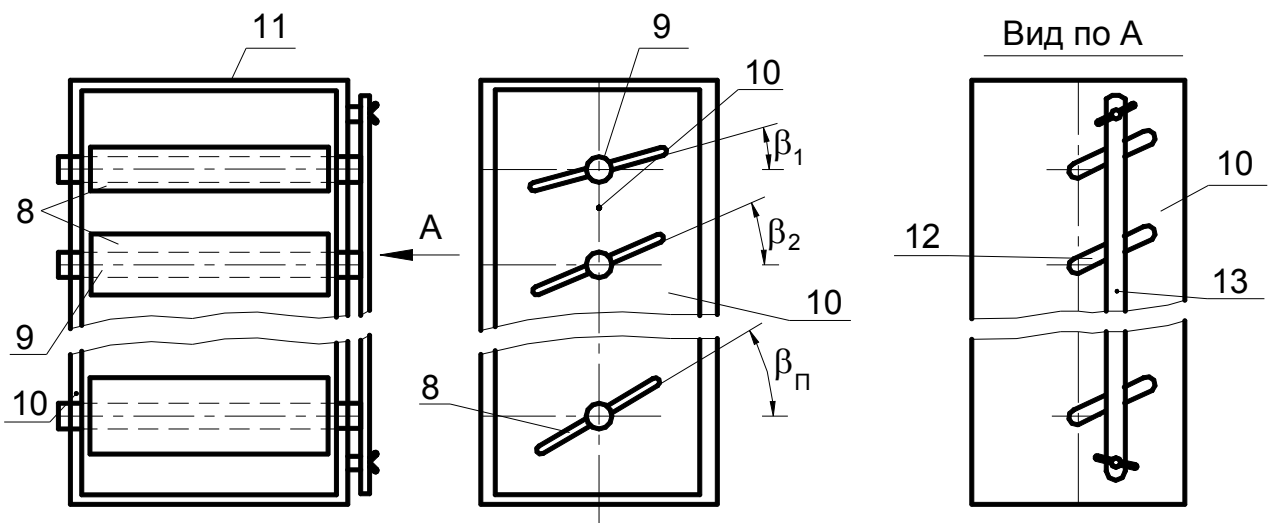
Сепаратор може використовуватися самостійно в якості машини попереднього очищення, або спеціальної машини для додаткового сортування продовольчого чи посівного матеріалу, а також в різних технологічних лініях для післязбиральної обробки зернового і насіннєвого матеріалу.

Для зменшення трудомісткості при використанні сепаратора самостійно необхідне додаткове обладнання в складі: приймальний бункер і транспортуючі механізми (норія, транспортери стрічкові) для подачі вихідного матеріалу із бортів у сепаратор і відвантаження продуктів розділення. Такий комплект може виконувати попереднє очищення зернового матеріалу перед подачею на сушку в зерносушарку або бункер активного вентилявання і попереднє очищення сухого зернового матеріалу перед загрузкою в склади, або додаткового сортування для підвищення посівних чи продовольчих якостей матеріалу. Сепаратор можна встановлювати безпосередньо над зерноскладом, сушаркою або іншими приймальними пристроями зерноочисних ліній. Він не потребує спеціального фундаменту і може використовуватись на відкритій, в тому числі ґрунтовій, площадці.

Сепаратор (рис. 1) складається із вентиляторної установки і нахиленого повітряного каналу які з'єднані між собою.



а)



б)

Рис.1 – Схема пневматичного сепаратора:

а – схема нахилоного повітряного каналу; б – схема проставки; 1 – вентилятор; 2 – заслінка; 3 – шкала; 4 – перехідник; 5 – вертикальні жалюзі; 6 – сепарувальний канал; 7 – проставка; 8 – пластина поворотна; 9 – вісь колінчаста; 10 – боковини повітряного каналу; 11 – верхня і нижня стінки каналу; 12 – коліно осі; 13 – пластина пружинна; 14 – приймач важких компонентів; 15, 16 і 17 – приймачі; 18 і 19 – перегородки приймачів; 20 – бункер; 21 – заслінка регульовальна; 22 – пиловідділювач інерційний; 23 – осаджувальна камера; 24 – фільтруючий пилозбірник із тканини; 25 – епюри швидкості повітря по висоті каналу

Вентиляторна установка включає вентилятор високого тиску 1 який приводиться в рух електродвигуном через пасову передачу. Регулювання подачі повітря вентилятором виконується заслінкою 2, положення якої реєструється за допомогою шкали 3. До вихідного патрубку вентилятора прикріплений перехідник 4 в якому встановлені вертикальні жалюзі 5 для вирівнювання швидкості повітряного потоку у поперечному напрямку перехідника. На виході перехідник має розміри, які відповідають розмірам нахиленого каналу. Між перехідником 4 і нахиленим повітряним каналом 6 встановлена проставка 7 з механізмом регулювання швидкості повітряного потоку по висоті каналу (рис. 1, б). Механізм виконаний з набору поворотних пластин 8, закріплених жорстко на колінчастих осях 9 які проходять через осьові лінії боковин 10 проставки. Причому осі закріплені паралельно нижній (верхній) 11 стінці проставки. Положення кожної пластини 8 (кут β її нахилу відносно поздовжньої осі каналу) можна регулювати окремо, повертаючи коліна 12 відповідних осей 9. Фіксація положення всіх пластин виконується одночасно за допомогою прижимної пластини 13, якою зовнішні коліна 12 осей притискаються до боковини 10 проставки через резинову прокладку. До нижньої стінки проставки прикріплений вивантажувальний приймач 14 важких компонентів сумішей.

Нахилений повітряний канал складається з сепарувального каналу 6 в нижній частині якої виконані три приймачі 15, 16 і 17 продуктів розділення. Перегородка 18 між 15 і 16 приймачами, а також 19 між 16 і 17 приймачами виконані поворотними що дозволяє регулювати вміст приймачів. В нижній частині приймачів встановлені заслінки і мішкотримачі, які дозволяють закріплювати мішки для збирання продуктів розділення з кожного приймача окремо. До верхньої стінки сепарувального каналу 6 закріплений завантажувальний бункер 20 із регулювальною заслінкою 21 подачі вихідного матеріалу в сепарувальний канал 6. До сепарувального каналу 6 прикріплюється болтами інерційний пиловідокремлювач 22 з осаджувальною камерою 23, яка закінчується фільтруючим пилозбірником 24 із тканини (мішковини).

Показники якими оцінювалась робота пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом на сортуванні насіння зернових культур: засміченість очищеного матеріалу; втрати повноцінного матеріалу у відходах; продуктивність сепаратора.

Насіння озимої пшениці сорту Васелина першої репродукції урожаю 2013 року в кількості 53,72 ц мало нормальний колір і запах. Вміст насіння основної культури складав 77,89%, легких домішок – 0,11%, насіння бур'янів 0,03%, пошкодженого насіння основної культури 18,28%, шуплого насіння пшениці 2,23%, і насіння пшениці в колосках 1,46%. Маса 1000 насінин пшениці 46,70 г.

Згідно ДСТУ 2240-93 в кондиційному посівному матеріалі м'якої пшениці 1-3 репродукції сортова чистота має бути мінімум 98%, вміст насіння основної культури повинен бути мінімум 98%, насіння інших культурних рослин не більше 20 шт/кг, насіння бур'янів не більше 20 шт/кг, в тому числі важковідокремлюваних максимум 5 шт/кг. Схожість насіння не менша 92%.

Насіння озимої пшениці сорту Васелина не відповідало вимогам до посівного матеріалу, тому додатково сортувалося на пневматичному сепараторі.

Виробничі випробування сепаратора проводились при наступних установочних і кінематичних параметрах: кут нахилу повітряного каналу до горизонту – 45°, середня швидкість повітряного потоку в каналі – 15,4 м/с; поворотні пластини проставки встановлені таким чином, щоб створювався нерівномірний по висоті каналу повітряний потік: більш інтенсивний у верхній частині каналу (V= 16,9 м/с) і помірніший в нижній частині (V= 13,9 м/с); подача вихідного матеріалу в повітряний канал становила в середньому – 2328 кг/год.

Результати сепарації насіння пшениці сорту Васелина урожаю 2013 року, на пневматичному сепараторові приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати сортування насінневого матеріалу пшениці сорту Васелина

Показники	Вихідний матеріал	Вміст приймачів			
		I	II	III	IV
Розподіл матеріалу по приймачах, кг	5372	2250	2526	592	4
%	100	41,88	47,04	11,02	0,06
Вміст повноцінного насіння основної культури, %	78,8	99,77	62,98	28,13	-
Маса 1000 насінин пшениці, г	46,70	48,99	46,68	38,21	-
Вміст пошкодженого насіння основної культури, %	17,87	0,23	31,92	47,95	27,23
Вміст невимолоченого насіння пшениці, %	1,02	-	1,18	14,09	11,79
Вміст щуплого насіння основної культури, %	2,18	-	3,92	5,72	10,72
Вміст легких домішок, %	0,11	-	-	3,33	42,05
Вміст насіння бур'янів, %	0,02	-	-	0,78	8,21
Якість матеріалу	Не конд.	Конд.	Не конд.	Не конд.	Не конд.

Аналіз результатів розділення показує, що в перший приймач виділилось найбільше 2250 кг матеріалу, що становить 41,88% від маси вихідної суміші. Насіння основної культури в цю фракцію виділилось з найвищими посівними якостями: маса 1000 насінин 48,99 г, що на 2,29 г вища насіння вихідного матеріалу. Також до цього приймача відсортувалося 0,23 % пошкодженого насіння пшениці. Слід зазначити що до цього приймача не потрапило щупле насіння основної культури, легкі домішки (часточки колосків, стебел та остюки) а також насіння бур'янів.

До другого приймача виділилося 2526 кг насінневого матеріалу що становить 47,04% від маси вихідної суміші. Насіння основної культури в цій фракції складало 62,98%, а його маса 1000 штук становила 46,68 г що на 2,31 г менше першого приймача і майже не відрізняється від показників вихідного матеріалу. До цього приймача відокремилось 31,92 % пошкодженого насіння, та 1,18 % невимолоченого насіння пшениці, що на 31,69 та 1,18 % більше ніж у першому приймачі і на 14,05 та 0,16 % ніж у вихідному матеріалі, відповідно. В цей приймач потрапило 3,92 % щуплого насіння основної культури, а насіння бур'янів та легкі домішки в його

складі відсутні. Друга фракція не відповідала вимогам державного стандарту через підвищений вміст пошкодженого насіння основної культури. Її доцільно доочищати на спеціальних насіннеочисних машинах.

До двох останніх приймачів продуктів розділення виділилося відповідно 592 та 4 кг матеріалу що становить 11,02 та 0,06 % від маси вихідного матеріалу. Вміст повноцінного насіння основної культури у третьому приймачеві становить 28,13 %, а в четвертому - відсутнє. Маса 1000 насінин третього приймача лише 38,21 г, що свідчить про його низьку якість. До цих приймачів виділились всі легкі домішки і насіння бур'янів. Тому вміст цих фракцій доцільно використати на фураж.

Висновки. За один пропуск насінневого матеріалу на пневматичному сепараторові з нахиленим повітряним каналом отримали 41,88%, від маси вихідного матеріалу, насіння яке за всіма показниками перевищує вимоги державного стандарту до посівного матеріалу, що підтверджує доцільність його використання для підготовки високоякісного посівного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины / И.Е. Кожуховский. – М: Машиностроение, 1974. – 200 с.
2. Патент на винахід №70667А України, МКІ В07В4/00. Спосіб розділення насінневих сумішей у нахиленому повітряному потоці та пристрій для його здійснення / М.В. Бакум, Ю.О. Манчинський, М.М. Абдуєв, М.М. Крєкот. – № 20031212049; Заявл. 22.12.03; Опубл. 15.10.2004. Бюл. № 10. – 4 с.
3. Абдуєв М.М. Обґрунтування параметрів сепаратора з нахиленим повітряним каналом для розділення зернових сумішей: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Харків, 2007. – 21 с.

Аннотация

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С НАКЛОННЫМ ВОЗДУШНЫМ КАНАЛОМ

Харченко С., Бакум Н., Абдуев М., Крєкот Н.,
Винокуров Н., Синяева О.

Приведены результаты производственных испытаний сепаратора с наклонным воздушным каналом на сортировании семенного материала пшеницы сорта Васелина.

Abstract

PRODUCTION TESTS OF PNEUMATIC SEPARATOR WITH THE INCLINED AIR DUCT

Harchenko S., Bakum N., Abduev M., Krekot N., Vinokurov N., Sinyaeva O.

The results of production tests of separator with the inclined air duct on sorting of seminal material of wheat of the Vaselina sort are resulted.