

РЕЗУЛЬТАТИ ОЧИЩЕННЯ НАСІННЕВОЇ СУМІШІ СОЇ НА ПНЕВМАТИЧНОМУ СЕПАРАТОРІ

Бакум М.В., к.т.н., проф., Крекот М.М., к.т.н., доц.,
Шептур О.А., к.т.н., доц., Абдуєв М.М., к.т.н., доц., Сіняєва О.В., асист.,
Циба М.В., асист

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Наведені результати експериментальних досліджень очищення насінневої суміші сої пневматичним сепаратором з нахиленим повітряним каналом. За один пропуск отримано 88,58% від маси вихідного матеріалу кондиційного насіння сої.

Постановка задачі. Одним із основних факторів отримання високих урожаїв сої є використання високоякісного посівного матеріалу.

При механізованому збиранні сої в бункер комбайна надходить як повноцінне, так і недозріле насіння основної культури, а також значна кількість легких домішків (суцвіть, часточок стебел), мінеральних домішок різного фракційного складу. Крім того при обмолочуванні частина насіння сої травмується або розколюється на дві половинки. Такий матеріал не придатний для зберігання, а травмоване насіння нездатне формувати повноцінний росток і тому його наявність у посівному матеріалі знижує якісні показники.

Використання серійних технологічних ліній для післязбиральної обробки сої призводить до збільшення травмування насіння основної культури [1].

На кафедрі сільськогосподарських машин ХНТУСГ ім. П. Василенка розроблена конструкція пневматичного сепаратора з нахиленим робочим каналом і нерівномірним повітряним потоком по його висоті використання якого забезпечує високу ефективність підготовки посівного матеріалу зернобобових, овочевих культур та трав [2-6].

Мета роботи. Дослідження ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим каналом на очищенні насінневої суміші сої.

Результати дослідження. Дослідження проводили на експериментальному зразкові пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом і нерівномірним повітряним потоком по його висоті. Конструктивна схема сепаратора наведена на рис. 1.

Сепаратор складається із вентиляторної установки і нахиленого повітряного каналу які з'єднані між собою болтами.

Вентиляторна установка включає вентилятор високого тиску 1, з вхідним патрубком 2, який приводиться в рух електродвигуном через пасову передачу. До вихідного патрубка вентилятора прикріплена проставка 4 в якій встановлено вертикальні жалюзі 3 для вирівнювання швидкості повітряного потоку у поперечному напрямі проставки. На виході проставка має розміри, які

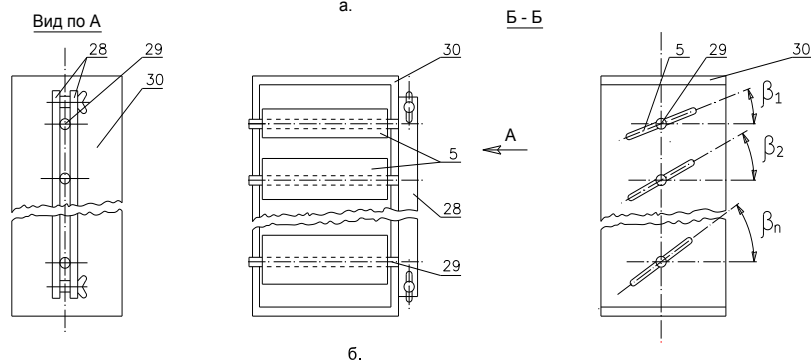
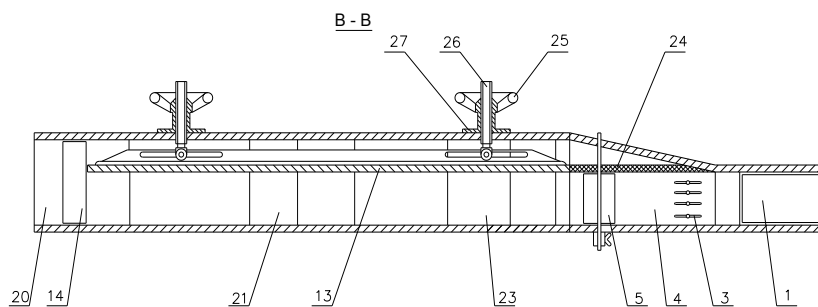
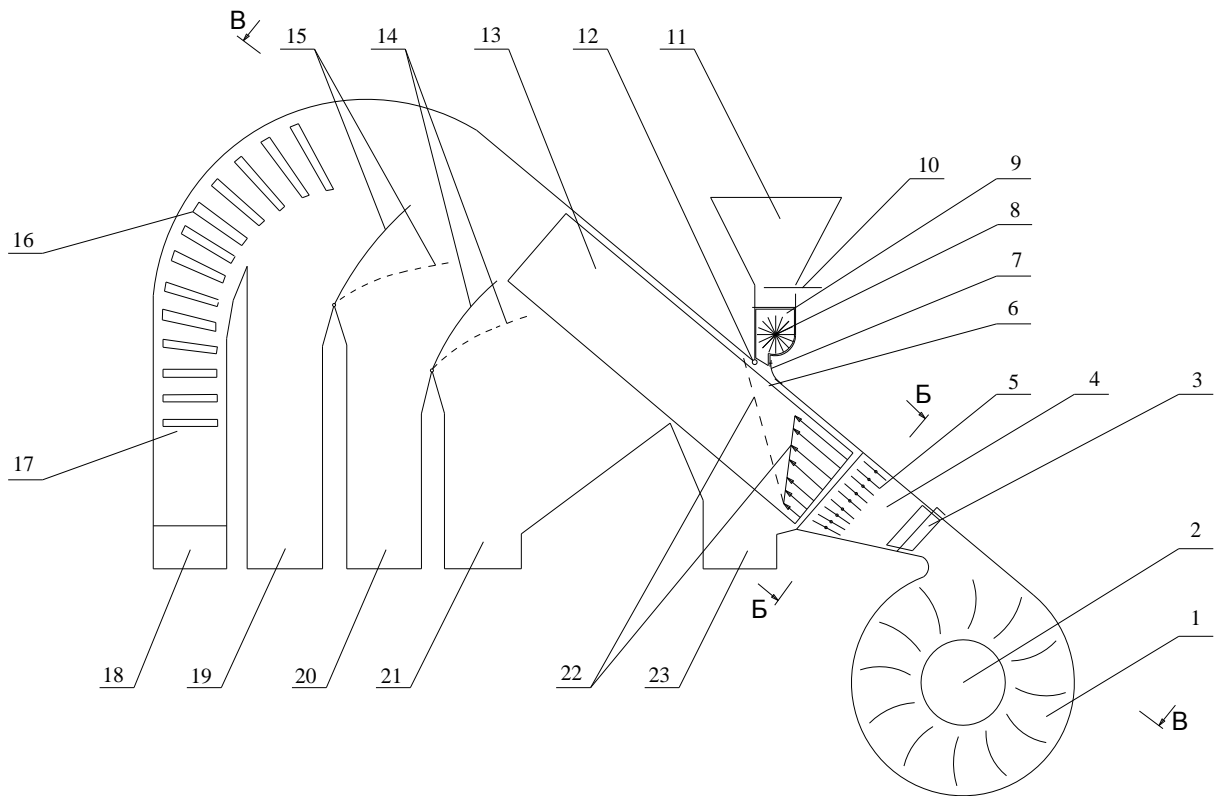


Рис. 1 – Схема модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом:

1 – вентилятор; 2 – вхідний патрубок; 3 – вертикальні жалюзі; 4 – проставка; 5 – горизонтальні жалюзі; 6 – сепарувальна камера; 7 – еластичний щиток; 8 – циліндрична щітка живильника; 9 – рухома боковина живильника; 10 – регулювальна заслінка живильника; 11 – бункер; 12 – шарнір живильника; 13 – ділильник; 14, 15 – подільники між приймачами; 16 – інерційний пиловідокремлювач; 17 – осаджувальна камера; 18 – пилозбірник; 19, 20, 21, 23 – приймачі продуктів розділення; 22 – епюри швидкості повітря по висоті; 24 – еластичний напрямник; 25 – штурвал; 26 – регулювальний гвинт з проушиною; 27 – опора; 28 – притискна пластина; 29 – вісь жалюзі; 30 – стінка проставки

відповідають розмірам нахиленого каналу. У проставці 4 розташований механізм регулювання швидкості повітряного потоку по висоті каналу (рис. 1,б) який виконаний з набору поворотних пластин 5, закріплених жорстко на осях 29 що проходять через осьові лінії боковин 30 проставки, причому осі закріплені паралельно нижній (верхній) стінці проставки. Положення кожної пластини 5 (кут β її нахилу відносно поздовжньої осі каналу) можна регулювати окремо, повертаючи відповідні осі 29. Фіксація положення всіх пластин виконується одночасно прижимними пластинами 28.

Нахилений повітряний канал складається з сепарувальної камери 6 у нижній частині якої розміщені чотири приймачі 19, 20, 21 і 23 продуктів розділення. Перегородки 14 між 20 і 21 приймачами, а також 15 між 19 і 20 приймачами виконані поворотними що дає можливість регулювати вміст приймачів. В нижній частині приймачів встановлено заслінки і мішкотримачі, які дозволяють закріплювати мішки для збирання продуктів розділення кожного приймача окремо.

До верхньої стінки сепарувальної камери 6 шарнірно закріплений живильник з циліндричною щіткою 8 і рухомою боковиною 9. До живильника приєднаний бункер 11 який в нижній частині має регулювальну заслінку 10.

До сепарувальної камери 6 прикріплюється інерційний пиловідокремлювач 16 з осаджувальною камерою 17, яка закінчується фільтрувальним пилозбірником 18 із тканини (мішковини).

Регулювання швидкості повітряного потоку в сепарувальній камері 6 виконується зміною її ширини, переміщенням ділильника 13, за допомогою регулювальних гвинтів 26, закріплених в опорах 27, штурвалами 25. Ділильник 13 еластичним напрямником 24 з'єднується з вихідним патрубком

Вихідний матеріал із бункеру 11 циліндричною щіткою 8 живильника подається в нахилений повітряний канал 6 рівномірно по всій його ширині. Інтенсивний повітряний потік у верхній частині каналу (швидкість повітря більша критичної швидкості переважної більшості компонентів вихідного матеріалу) має велику транспортуючу здатність, за рахунок чого швидко «розвантажується» зона каналу біля завантажувального вікна. Причому більшість легких домішок з великим коефіцієнтом вітрильності відділяються в самій верхній частині каналу і транспортуються також вздовж верхньої частини каналу (не можуть опуститися, оскільки максимальна швидкість повітряного потоку знаходиться дещо нижче верхньої стінки каналу із-за опору стінок каналу, дивись вигляд епюри 22 швидкостей повітря по висоті каналу) аж в осаджувальну камеру 17. Важчі компоненти вихідного матеріалу з меншими коефіцієнтами вітрильності інтенсивно транспортуються при більшій швидкості повітря, яку мають дещо нижчі шари повітряного потоку. Ці шари повітряного потоку остаточно видувають легші домішки, які за якимись причинами не відділились повітряним потоком на більш високих відрізках повітряного каналу. Важчі компоненти під дією гравітаційних сил рухаються по криволінійних траєкторіях і попадають у нижню частину каналу, де повітряний потік більш помірніший. В таких умовах (спокійніших) компоненти матеріалу мають можливість повніше проявити свої аеродинамічні властивості, точніше

розділитися за їх різницею і надходять у приймачі 19, 20, 21, 23 продуктів розділення. Співвідношення мас компонентів у цих приймачах, а отже і якість розділення чи сортування, можна регулювати поворотом перегородок 14 і 15. Важкі домішки (грудочки ґрунту, камінці, металеві включення та інші) попадають до приймача 23.

Легкі домішки і пил із осаджувальної камери 17 потрапляють у фільтрувальний пилозбірник 18 який виконано у дослідному зразкові із мішкщини.

Вихідним матеріалом для досліджень була насіннева суміш сої урожаю 2016р. Вміст насіння основної культури у вихідному матеріалі становив 88,58%, щуплого та прілого насіння сої відповідно 3,09 та 0,97%, а пошкодженого насіння 4,24%, легких домішок (подрібнені стебла та суцвіття) – 3,12%. Насіннева суміш сої не відповідала вимогам державного стандарту.

Згідно ДСТУ 2240-93 в кондиційному посівному матеріалі сої першої – третьої репродукції, вміст насіння основної культури повинен бути мінімум 95%, насіння інших культурних рослин не більше 8шт/кг а насіння бур'янів не більше 10шт/кг. Схожість насіння основної культури повинна бути не нижчою 80%.

Результати сепарації насінневої суміші сої на пневматичному сепараторі наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати сепарації насінневої суміші сої на пневматичному сепараторі

Показники	Вихідний матеріал	Фракції розділення				
		I	II	III	IV	V
Всього, %	100	88,58	2,32	2,82	3,51	2,77
Насіння основної культури, %	88,58	100	-	-	-	-
Пошкоджене насіння основної культури, %	4,24	-	20,47	35,87	78,37	-
Щупле насіння основної культури, %	3,09	-	72,62	50,35	-	-
Пріле насіння основної культури, %	0,97	-	6,91	13,78	11,92	-
Легкі домішки, %	3,12	-	-	-	9,71	100
Якість сепарації	-	Конд.	-	-	-	-

Як видно з таблиці 1, в першу фракцію виділилось 88,58% від маси вихідного матеріалу. Вміст фракції складає повноцінне насіння основної культури. Так як в процесі обробки матеріалу він не контактує із активними механічними робочими органами, то навіть мікропошкоджень насіння не виявлено. Така фракція за всіма показниками відповідає вимогам до високоякісного посівного матеріалу. Наступні фракції не містять повноцінного насіння основної культури. Основну частину ii і iii фракції складає щупле насіння сої, відповідно, 72,62 і 50,35% від маси фракції. Пошкоджене насіння основної

культури виділилося у ii і iii і IV фракції. Так найбільша його кількість 78,37% потрапила до IV фракції і менше 20,47 та 35,87% до ii і iii фракції. Аналогічну тенденцію розподілення по ii і iii фракціях має пріле насіння сої. Так в ці фракції виділилося прілого насіння, відповідно, 6,91 і 13,78% від маси фракції. А до IV фракції виділилося лише 11,92% прілого насіння. Легкі домішки виділилися до IV і V фракцій. Причому у IV вони становлять лише 9,71% від маси фракції, а в V 100% її маси.

Висновки 1. За один пропуск насінневої суміші сої отримано 88,58% від маси вихідної фракції кондиційного посівного матеріалу.

2. Так як в процесі обробки насінневий матеріал не контактує із активними механічними робочими органами сепаратора, то навіть мікропошкодження насіння не відбувається, що підвищує не лише посівні властивості матеріалу а і збільшує тривалість зберігання.

Список використаних джерел

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины / И.Е. Кожуховский. – М: Машиностроение, 1974. – 200 с.
2. Патент № 51675 Україна, МПК (2009) B07B4/00. Пневматичний сепаратор / Бакум М.В., Крєкот М.М. - № 201001264; опубл. 26.07.2010, Бюл. № 14. – 4 с.
3. Деклараційний патент на винахід №70667А України, МКІ B07B4/00. 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.
4. Бакум М.В. До обґрунтування ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом в якості машини попередньої сепарації насінневих сумішей моркви / Бакум М.В., Крєкот М.М., Абдуєв М.М., Вотченко О.С., Шептур О.А., Могильний М.В. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2011. – Вип. 107, Т.1.– С. 214-220.
5. Бакум М.В. Результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом / Бакум М.В., Крєкот М.М., Абдуєв М.М., Вотченко О.С., Лєонов В.П., Шевченко М.І. // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2008. – Вип. 75, Т.2.– С. 72-78.
6. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини / теоретичні основи, конструкція, проектування / машини та обладнання для переробки зерна та насіння / Сисолін П.В. Петренко М.М. Свирень М.О. Книга 3 за ред. М.І. Черновола - К.: Фенікс, 2007. 432с.

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЧИСТКИ СЕМЕННОЙ СМЕСИ СОИ НА ПНЕВМАТИЧЕСКОМ СЕПАРАТОРЕ

Бакум Н.В., Крекот Н.Н., Шептур А.А., Синяева О.В., Абдуев М.М., Циба Н.В.

Приведены результаты экспериментальных исследований очистки семенной смеси сои пневматическим сепаратором с наклонным воздушным каналом. За один проход получено 88,58% от массы исходного материала кондиционного материала сои.

Abstract

RESULTS OF CLEANING THE SOYBEAN SEED MIXTURE ON A PNEUMATIC SEPARATOR

N. Bakum, N. Krekot, A. Sheptur, O. Sinyaeva, M. Abduyev, N. Tsiba

The results of experimental studies of cleaning the soybean seed mixture with a pneumatic separator with an inclined air channel are presented. In one pass, 88.58% of the weight of the initial material of the soybean conditioning material was obtained.