

РЕЗУЛЬТАТИ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ НА ВІБРОФРИКЦІЙНОМУ ОЧИСНИКУ З ПОДАЧЕЮ ПОВІТРЯ У ЗОНУ ЗАВАНТАЖЕННЯ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ

Шептур О.А. к.т.н., доц., Михайлов А.Д. к.т.н., доц., Обихвіст О.В. інж.
*Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.
Петра Василенка*

Наведені результати експериментальних досліджень сепарації насіння тимофіївки лучної на віброфрикційному очиснику.

Постановка задачі. Для отримання високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі трав, у теперішній час особлива увага надається удосконаленню та впровадженню енергозберігаючих і ресурсозберігаючих технологій збирання, післязбиральної обробки, зберіганню насіння та створення для цього високопродуктивних і високоефективних машин та обладнання.

Значна кількість різновидів дрібнонасінневих сумішів трав та недосконалість технологічного процесу зерноочисних машин загального призначення з повітряно-решітно-трієрними робочими органами викликає необхідність розподілення на фракції матеріалу із зміною технологічних ліній для наступної обробки насіння з використанням спеціальних зерноочисних машин.

Тому, дослідження та визначення раціональних ознак розділення, удосконалення і розробка засобів механізації для післязбиральної обробки насіння трав, у тому числі тимофіївки лучної, є актуальною задачею і має важливе значення.

Аналіз останніх досліджень. Підготувати насіння з високими посівними якостями, зменшити його собівартість, створити стабільні запаси насінневого матеріалу у необхідній кількості можливо тільки базуючись на сучасній науковій основі та використанні передового досвіду.

Необхідно відмітити, що удосконалення, розробка і організація серійного виробництва зерноочисних машин та іншого обладнання для підготовки висококондиційного насіння не в повній мірі задовольняє потреби сільськогосподарського виробництва. Очищення та сортування насіння тимофіївки лучної здійснюються з використанням різних технологій та засобів механізації його післязбиральної обробки. Для сепарації насіння використовуються зерноочисні машини загального призначення на яких не завжди є можливість отримати посівний матеріал з високими посівними показниками. Доочищення насіння тимофіївки лучної здійснюється за різними ознаками розділення: щільності, формі, стану поверхні та іншими ознаками. Найбільш суттєвим недоліком сучасних зерноочисних машин є незначна їх продуктивність, невелика якість насіння, труднощі в інтенсифікації процесу

сепарації. Низька технологічна ефективність цих машин зумовлена ще тим, що принцип сепарації виконується на підставі тільки окремих властивостей розділення компонентів насінневих сумішей.

Мета досліджень. Дослідити можливість сепарації насіння тимофіївки лучної на віброфрикційному очиснику з подачею повітря у зону завантаження насінневого матеріалу.

Результати досліджень. Харківським національним технічним університетом сільського господарства імені Петра Василенка розроблено віброфрикційні очисники, які знайшли у сільському господарстві широке використання при сепарації важковідокремлювальних насінневих сумішей різних сільськогосподарських культур, у тому числі насіння тимофіївки лучної [1-4].

Технологічний процес вібросепарації насіння на фрикційних неперфорованих поверхнях цих сепараторів ґрунтується на розділенні компонентів насінневих сумішей за комплексом фізико-механічних властивостей, який включає розділення як за станом поверхні і формі у безвідривному режимі руху, так і за коефіцієнтами відновлення швидкості і миттєвого тертя при ударі у відривному режимі руху.

Конструктивна схема віброфрикційного очисника з подачею повітря у зону завантаження насінневого матеріалу наведена на рис.1; конструктивна схема системи подачі повітря – на рис. 2; схема поворотного механізму з насадкою – на рис. 3; схема кріплення поворотних механізмів корпуса – на рис. 4.

Віброфрикційний очисник складається з ярусно розташованих фрикційних дек 1, які зібрані у пакети 2. У зоні завантаження встановлена система попереднього розосередження матеріалу у вигляді повітрянорозподільних пластин 3 з отворами 4.

Отвори 4 кожної пластини 3 виконані у формі конусів. Система попереднього розосередження матеріалу включає нагнітач 5, з'єднувальний гнучкий шланг 6 з регулювальним затвором 7 та розподільник 8. Розподільник 8 включає пластини 9 з поворотними механізмами 10 і насадки 11 подачі повітря у отвори 4. Діаметр нижніх основаній конусів отворів 4 більший за діаметр відповідних насадок 11.

Насадки 11 встановлені на пластинах 9 з можливістю повздовжнього і поперечного переміщень відносно дек 1 гвинтовими механізмами 12 і 13. Між пакетами 2 встановлено завантажувальний пристрій 14. Пакети 2 встановлені на рухомій рамі 15 з можливістю зміни кута нахилу у повздовжньому напрямку механізмом 16 і у поперечному – механізмом 17.

Рухома рама 15 за допомогою пружин 18 встановлена на станині 19 очисника. Знизу до рухомої рами 15 жорстко закріплюється віброзбудник 20, який приводиться в дію від електродвигуна 21 через варіатор 22 і проміжну опору 23. По периметру пакетів 2 закріплені приймальники 24 продуктів розділення.

Технологічний процес сепарації насінневих сумішей на віброфрикційному очиснику здійснюється наступним чином.

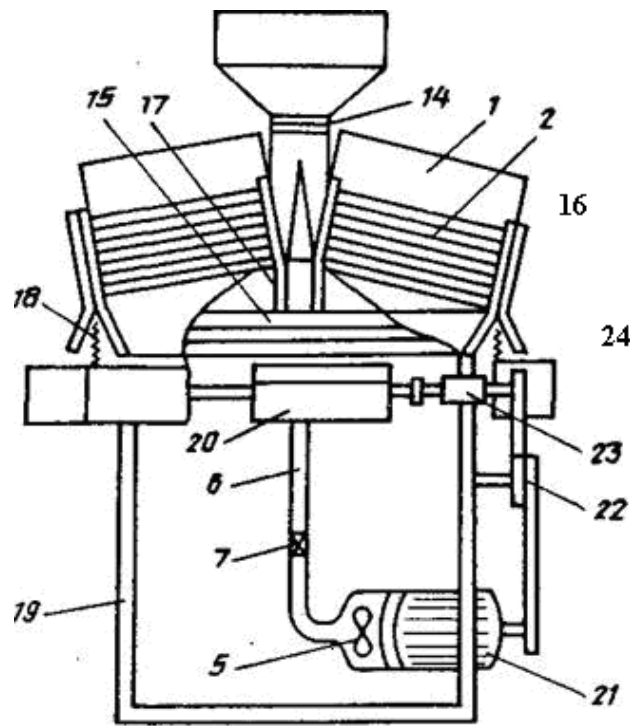


Рис.1 – Конструктивна схема віброфрикційного очисника:

1 – фрикційні деки; 2 – пакети; 5 – нагнітач; 6 – гнучкий шланг; 7 – регулювальний затвор; 14 – завантажувальний пристрій; 15 – рухома рама; 16,17 – регулювальні механізми; 18 – пружини; 19 – станина; 20 – вібробудник; 21 – електродвигун; 22 – варіатор; 23 – проміжна опора; 24 – приймальники.

Сепаруємий матеріал із бункера через перехідний патрубок і дозатор завантажувального пристрою 14 подається на фрикційні деки 1 у зони завантаження I і розосередження II. Для покращення розосередження матеріалу знизу у зону завантаження I подається повітря через отвори 4 пластини 3. Під дією повітряного потоку у верхню частину зони II виділяється плоске, щорстковате, менш пружне насіння та легкі домішки, що дозволяє зменшити завантаженість зон I і II, виключити у значній ступені взаємне зіткнення і потрапляння насіння у різноманітні фракції.

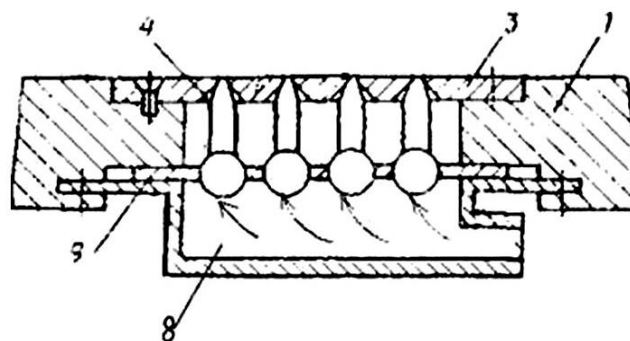


Рис.2 – Конструктивна схема системи подачі повітря:

1 – фрикційні деки; 3 – повітрянорозподільні пластини; 4 – отвори; 8 – розподільник; 9 – пластилини.

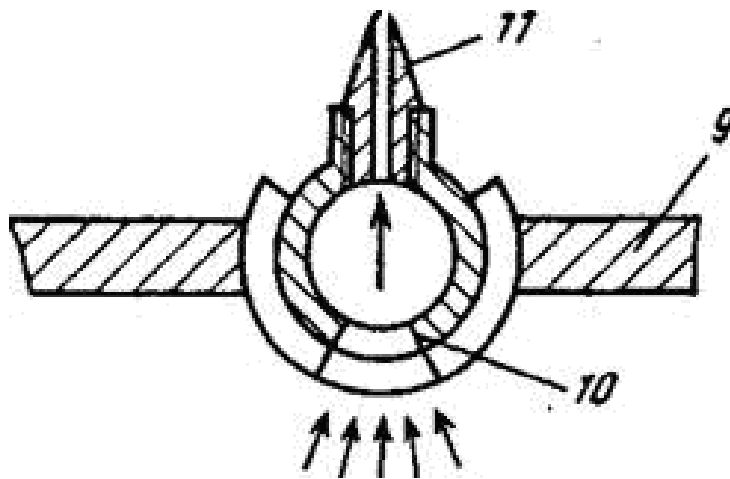


Рис.3 – Схема поворотного механізму з насадкою:

9 – пластини; 10 – поворотні механізми; 11 – насадки.

Під вібраційною дією попередньо розділений матеріал сепарується остаточно. З верхньої частини зони II розосередження, де більшість насіння є щорсткувате, плоске, менш пружне (траєкторія 25), воно переміщується у верхні приймальники. У нижній частині зони II розосередження знаходиться кругле, пружне і гладке насіння основної культури (траєкторія 26), яке переміщується у нижні приймальники. У бокові приймальники (траєкторія 27) потрапляє насіння, яке має проміжні значення цих властивостей.

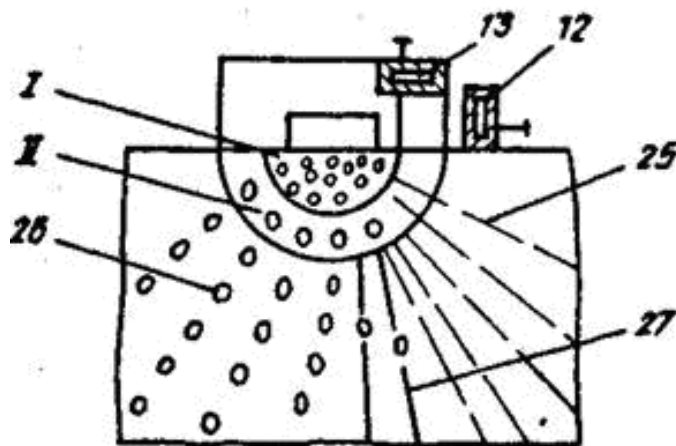


Рис.4 – Схема кріплення поворотних механізмів корпусу

I – зона завантаження; II – зона розосередження; 12, 13 – гвинтові механізми; 25 – траєкторія руху насіння в верхні приймальники; 26 – траєкторія руху насіння в нижні приймальники; 27 – траєкторія руху насіння в бокові приймальники.

Ефективність використання віброфрикційного очисника перевіряли на доочищенні насінневого матеріалу тимофіївки лучної, яке пройшло обробку на повітряно-решітно-трієрних робочих органах зерноочисних машин загального призначення і не відповідало посівним кондиціям із-за наявності у ньому значної кількості важковідокремлювального насіння бур'янів: ромашки непахучої, щетинника сизого, щиріці, будяка польового, марі білої та домішок.

У відповідності до ДСТУ-2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості» [5]: вміст насіння тимофіївки лучної повинен бути не менше 95,0%; інших видів насіння культурних рослин – 0,0%; насіння бур'янів – 1,0%, у тому числі важковідокремлювального насіння 500 шт/кг; схожість – 75,0%; вологість – 15,0%.

При проведенні експериментальних досліджень були прийняті наступні установочно-кінематичні параметри віброфрикційного очисника: частота коливань -160,0 рад/с; амплітуда коливань – 1,0мм; кут спрямованості коливань – 30,0°; повздовжний кут нахилу робочої поверхні до горизонту – 9,3°; поперечний кут – 1,7 °; кут нахилу насадок – 30,0° відносно поверхні. Робочі поверхні були виконані із фанери технічної. Насіннева суміш тимофіївки лучної оброблялась за один пропуск і розділялась на сім фракцій.

Подача насінневої суміші здійснювалась таким чином, щоб на робочій поверхні відбувався одношаровий рух її компонентів.

Вихідна насіннева суміш тимофіївки лучної після очищення і сортування на повітряно-решітно-трієрних робочих органах зерноочисних машин загального призначення містила: 5,1% насіння бур'янів, у тому числі: 2,8% ромашки непахучої; 0,9% щиріці; 0,2% будяка польового; 0,1% щетинника сизого; 1,1% марі білої; 10,2% домішок. Маса 1000 штук насінин складала 0,30 г.

Результати експериментальних досліджень сепарації насіння тимофіївки лучної на віброфрикційному очиснику з подачею повітря у зону завантаження насінневого матеріалу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. – Результати сепарації насіння тимофіївки лучної на віброфрикційному очиснику

Найменування показників	Вихідна суміш	Фракції насіння (приймальники)						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Розподілення насінневого матеріалу тимофіївки лучної по фракціям, %	100,0	41,9	44,6	3,5	1,8	0,2	0,3	7,7
Розподілення насіння зростаючим підсумком, %	100,0	41,9	86,5	90,0	91,8	92,0	92,3	100,0
Вміст насіння основної культури, %	84,7	99,5	99,9	94,4	76,5	67,9	49,3	5,0
Наявність насіння бур'янів,% у тому числі:	5,1	0,5	0,1	2,8	20,0	20,8	37,7	10,0
- ромашки непахучої	2,8	-	-	1,5	19,0	18,9	37,3	10,0
- щиріці	0,9	0,5	0,1	0,4	0,5	-	-	-
- щетинника сизого	0,1	-	-	0,4	0,3	1,1	-	-
- будяка польового	0,2	-	-	0,2	0,2	0,8	-	-
- марі білої	1,1	-	-	0,3	-	-	-	-
Вміст домішок, %	10,2	-	-	2,8	3,5	11,3	13,0	85,0
Маса 1000 штук насінин, г	0,30	0,46	0,38	0,28	0,22	0,18	0,15	0,10
Якість насіння	Не конд.	Конд.	Конд.	Не конд.	Відхід			

Аналіз отриманих результатів сепарації насіння тимофіївки лучної на віброфрикційному очиснику показує, що у перший приймальник потрапило 41,9% насіння, яке за вмістом насіння основної культури (99,5%) перевищує цей показник вихідної суміші на 14,8%. Із всій кількості насіння бур'янів та домішок у перший приймальник потрапило тільки 0,5% насіння щиріці. Маса 1000 штук насінин склала 0,46г, що на 0,16г вище вихідного насіння.

У другий приймальник потрапило насіння тимофіївки лучної (вихід насіння 44,6%), яке за вмістом насіння основної культури перевищує вихідну суміш на 15,2%. Як і в перший приймальник у цю фракцію потрапило лише насіння щиріці (0,1%), насіння інших бур'янів та домішок не надходило. Маса 1000 штук насінин на 0,08г перевищує масу 1000 штук насінин вихідного насіння.

При об'єднанні першого-другого приймальників (вихід насіння 86,5%) отримали висококондиційне насіння тимофіївки лучної, яке за вмістом насіння основної культури перевищує вихідне насіння на 14,9%, масою 1000 штук насінин на 0,12г.

Вміст насіння тимофіївки лучної третього приймальника, у порівнянні з вихідним насінням, збільшилось на 9,7%; (вихід насіння 3,5%). Але із-за наявності насіння бур'янів та домішок (5,6%) це насіння є некондиційним. Маса 1000 штук насінин цієї фракції зменшилась на 0,07г. Для збільшення виходу якісного насіння цей матеріал потребує повторної обробки на віброфрикційному очиснику при зміні його установочно-кінематичних параметрів.

У останні чотири приймальника (вихід насіння 10,0%) виділилась основна маса насіння бур'янів, відповідно, 20,0; 20,8; 37,7; 10,0% та домішки відповідно, 3,5; 11,3; 13,0; 85,0%. Маса 1000 штук насінин цих фракцій, у порівнянні з вихідним насінням, також значно зменшилась (у середньому на 0,14г). За своїми посівними показниками це насіння є некондиційним.

Висновки. 1. Технології, зерноочисні машини і інше обладнання, яке використовується для післязбирального обробітку насіння тимофіївки лучної показали, що на робочих органах цих машин не завжди є можливість отримання висококондиційного насіння основної культури.

2. Запропонований віброфрикційний очисник насіння з подачею повітря у зону завантаження насінневого матеріалу показав ефективність його використання при сепарації насіння тимофіївки лучної. Результати експериментальних досліджень підтвердили, що із некондиційного насіння тимофіївки лучної є можливість за один пропуск виділити із насіння важковідокремлювальне насіння бур'янів та домішки з одночасним відбором у відхід неповноцінного насіння основної культури (травмованого, щуплого, недорозвитого та ін.). При цьому вихід насіння тимофіївки лучної складає 86,5%.

3. Використання для посіву насіння тимофіївки лучної з високими посівними показниками дозволяє зменшити норму висіву та отримати сталі і високі врожаї.

Список використаних джерел:

1. Заика П.М., Мазнев Г.Е. Сепарация семян по комплексу физико-механических свойств. – М.: Колос, 1978, - 287 с.
2. Заика П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т.3, розділ 7. Очистка і сортування насіння. Харків: ОКО. 2006. – 407с.
3. Заика П.М. Вибрационные семяочистительные машины и устройства. Учеб.пособие. – М.: МИИСП, 1981. - 141 с.
4. Заика П.М., Шептур А.А. Очиститель семян вибрационный лабораторный: Проспект, - Харьков. – 1998. – 3 с.
5. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Держстандарт України. – Київ, 1994. – 73 с.

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕПАРАЦИИ СЕМЯН ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ НА ВИБРОФРИКЦИОННОМ ОЧИСТИТЕЛЕ С ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА В ЗОНУ ЗАГРУЗКИ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА.

Шептур А.А., Михайлов А.Д., Обыхвист А.В.

Приведены результаты экспериментальных исследований сепарации семян тимофеевки луговой на виброфрикционном очистителе.

Abstract

THE RESULTS OF SEPARATION OF SEED TIMOTHY MEADOW ON CLEANER OF VIBRATION SUPPLY WITH AIR GIVING IN A ZONE OF LOADING OF A SEED MATERIAL.

Sheptur A., Mihaylov A., Obyhivist A.

The results of experimental studies of separation of seed timothy meadow on vibration cleaner.