

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА НА РОЗДІЛЕННІ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ КРОПУ

Бакум М.В., к.т.н., проф., Крекот М.М., к.т.н., доц.,
Абдуєв М.М., к.т.н., доц., Вотченко О.С., доц.,
Сіняєва О.В., асист., Циба М.В., асист., Дьолог І.О., студ.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Наведені результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з регульованою шириною сепарувального каналу на розділенні насінневої суміші кропу.

Постановка задачі. Одним із основних факторів отримання овочевих культур низької собівартості є використання високоякісного посівного матеріалу. При механізованому обмолочуванні насінників кропу в основну фракцію виділяється як повноцінне так і недозріле насіння основної культури а також значна кількість подрібнених суцвіть часточок стебел мінеральних домішок різного фракційного складу та насіння бур'янів. Такий матеріал має низьку сипучість підвищену вологість що погіршує процес розділення на сепараторах з решітними трієрними або спеціальними (вібраційні шорсткі площини) робочими поверхнями. Крім того підвищена вологість призводить до втрат посівних властивостей насіння при зберіганні що потребує первинного очищення або сушки насінневого вороху. Тому розробка конструкцій сепараторів спроможних ефективно розділяти такі суміші є актуальною задачею для овочівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Широко використовуються в машинах для післязбиральної обробки насінневого матеріалу повітряні очистки з вертикальним сепарувальним каналом [1, 2]. Основні задачі які вирішують такі очисники є відокремлення легких домішок. Широке використання їх на виробництві підтверджує ефективність на очищені насінневих сумішей зернових культур [3]. Дрібнонасіневі суміші мають незначні відмінності аеродинамічних властивостей їх компонентів тому розділення таких сумішей у вертикальних повітряних каналах малоефективне. На кафедрі сільськогосподарських машин ХНТУСГ ім. П. Василенка розроблено удосконалений пневматичний сепаратор з нахиленим робочим каналом і регульованою його шириною у якому розділення компонентів відбувається у супутньому повітряному потоці нерівномірному по висоті каналу [4-6]. Результатами лабораторних і виробничих досліджень підтверджено його ефективність на очищені і сортуванні овочевих культур [7-9].

Мета досліджень. Дослідити ефективність використання модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим пневматичним каналом і регульованою його шириною у якому швидкість повітряного потоку нерівномірна по висоті каналу машини на доочищенні насінневої суміші кропу.

Результати дослідження. Насіння кропу сорту Харківський 85 першої репродукції, вирощене в ІОБ НААНУ після попереднього очищення не відповідало вимогам до посівного матеріалу через вміст великої кількості домішок.

Згідно ДСТУ 7160:2010 у кондиційному посівному матеріалі 1-3 репродукції насіння основної культури повинно бути не менше 90%, насіння бур'янів не більше 0,3% і насіння інших культур до 0,3%.

Вихідним матеріалом для випробувань була насіннева суміш кропу сорту Харківський 85 першої репродукції. Вміст насіння основної культури у вихідному матеріалі становив 74,84% насіння основної культури, маса 1000 насінин якого дорівнювала 1,77 г. Легкі домішки (подрібнені часточки суцвіть) становили 24,98%, а насіння бур'янів 0,18%, що не відповідало вимогам державного стандарту України до посівного матеріалу.

Результати сепарації насінневої суміші кропу сорту Харківський 85 на пневматичному сепараторові приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати сепарації насінневої суміші кропу сорту Харківський 85 на пневматичному сепараторові із змінною шириною повітряного каналу

Показники	Вихідний матеріал	Вміст приймачів				
		I	II	III	IV	V
Розподілення по фракціях, %	100,00	64,33	27,62	4,95	1,61	1,49
Вміст насіння основної культури, %	74,84	92,87	47,03	31,72	22,43	12,00
Маса 1000 насінин кропу, г	1,77	2,00	1,40	1,30	1,20	0,98
Вміст легких домішок, %	24,98	6,96	52,81	67,95	77,16	87,60
Вміст насіння бур'янів, %	0,18	0,17	0,16	0,33	0,41	0,40
Якість насінневого матеріалу	Не конд.	Конд.	Не конд.	Не конд.	Не конд.	Не конд.

Із табл. 1 видно що легкі домішки виділяються практично в усі фракції, але слід зазначити, що в перші приймачі відокремилися більш короткі і важкі часточки, які за розмірами (особливо за товщиною) значно перевищують товщину насіння кропу і при необхідності можуть доочишуватися на решетах з прямокутними отворами. Насіння кропу в перші приймачі виділяється більш виповнене з вищою масою 1000 насінин. Насіння бур'янів, в першу чергу проса курячого, більш повно відокремлюється в останні приймачі. Насіння щиріці округле і гладке, тому потрапляє в перші приймачі при різних швидкостях повітряного потоку, а насіння мишію сизого в більшій мірі відокремлюється в середні приймачі.

Вплив величини подачі вихідного матеріалу на вихід очищеного матеріалу кропу та його якісний склад досліджувався в межах від 80 до 480 кг/год., при середній швидкості повітряного потоку 4,5 м/с. Результати досліджень наведено

на рис. 1. Як показують результати досліджень, із збільшенням величини подачі вихідного матеріалу вихід очищеної фракції зменшується. Причому пропорційно зменшується і вміст насіння основної культури в очищеній фракції. Якщо при подачі вихідного матеріалу рівній 90 кг/год. вміст основної культури складав біля 96%, а вихід очищеної фракції біля 80%, то при подачі 300 кг/год. вміст основної культури в очищеній фракції зменшився до майже 94%, а вихід очищеної фракції зменшився на 6%. Максимальна подача, при якій можна отримати кондиційний матеріал становила біля 480 кг/год. При цьому вміст насіння культури в очищеній фракції складе дещо більше 90%, а вихід очищеної фракції не перевищує 55%. Закономірність зміни вмісту легких домішок і насіння бур'янів в очищеній фракції подібні. При малих подачах вони більш інтенсивно відокремлюються у відходові фракції (їх вміст в очищеній фракції, при подачі 90 кг/год., становить лише 4% і 0,12%, відповідно). Збільшення подачі вихідного матеріалу призводить до зростання вмісту насіння бур'янів і легких домішок в очищену фракцію потрапляє біля 9%, від маси очищеної фракції, а насіння бур'янів дещо більше 0,22%.

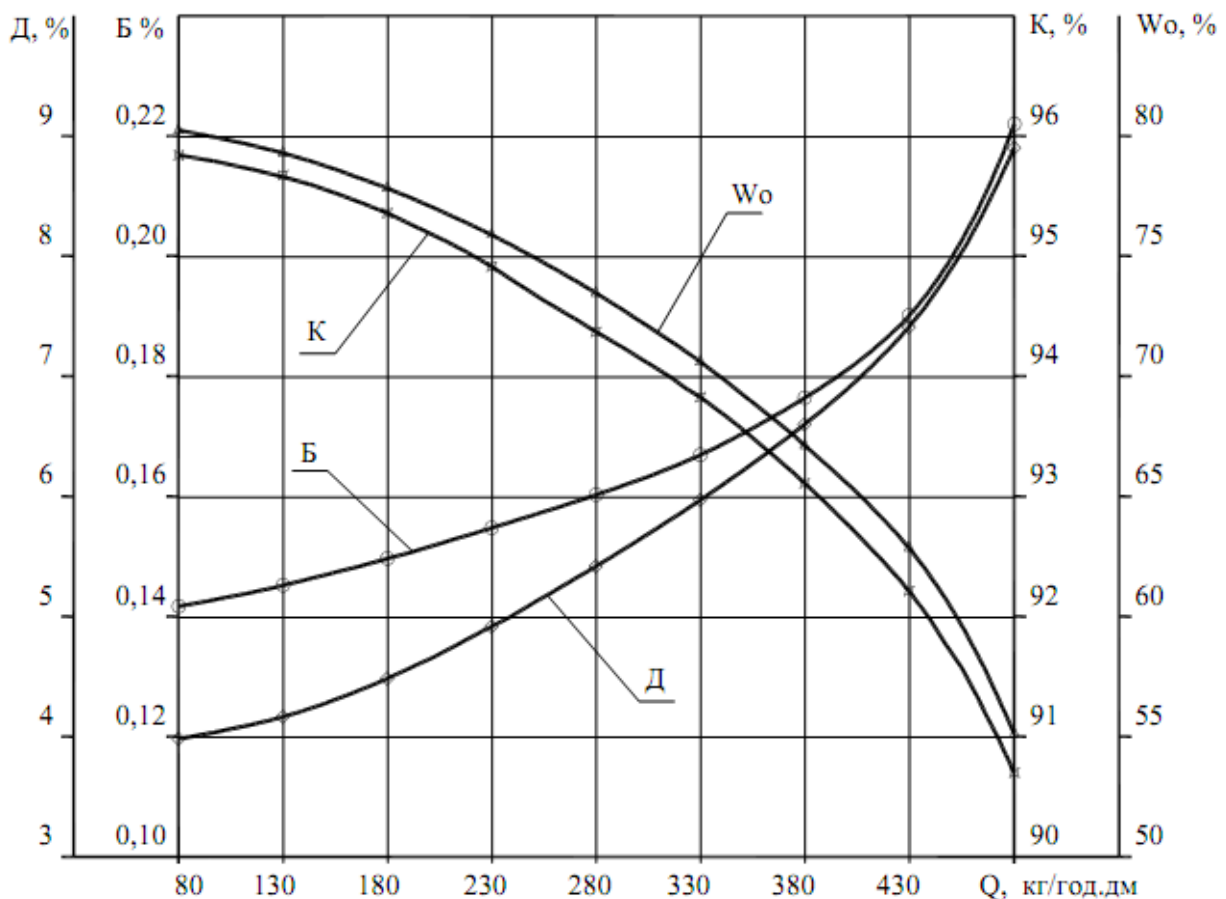


Рис. 1 – Вплив подачі вихідного матеріалу Q в нахилений повітряний канал на ефективність сепарації насінневої суміші кропу: Wo – вихід очищеної фракції; вміст в очищеній фракції: К – насіння кропу; Д – подрібнених стебел і суцвіть; Б – насіння бур'янів

Дослідження впливу швидкості повітряного потоку на якість розділення насінневої суміші кропу виконано при подачі вихідного матеріалу рівній

300 кг/год. Як видно з рис. 2, при малих швидкостях повітряного потоку вихід очищеної фракції обмежений (лише вміст першого приймача).

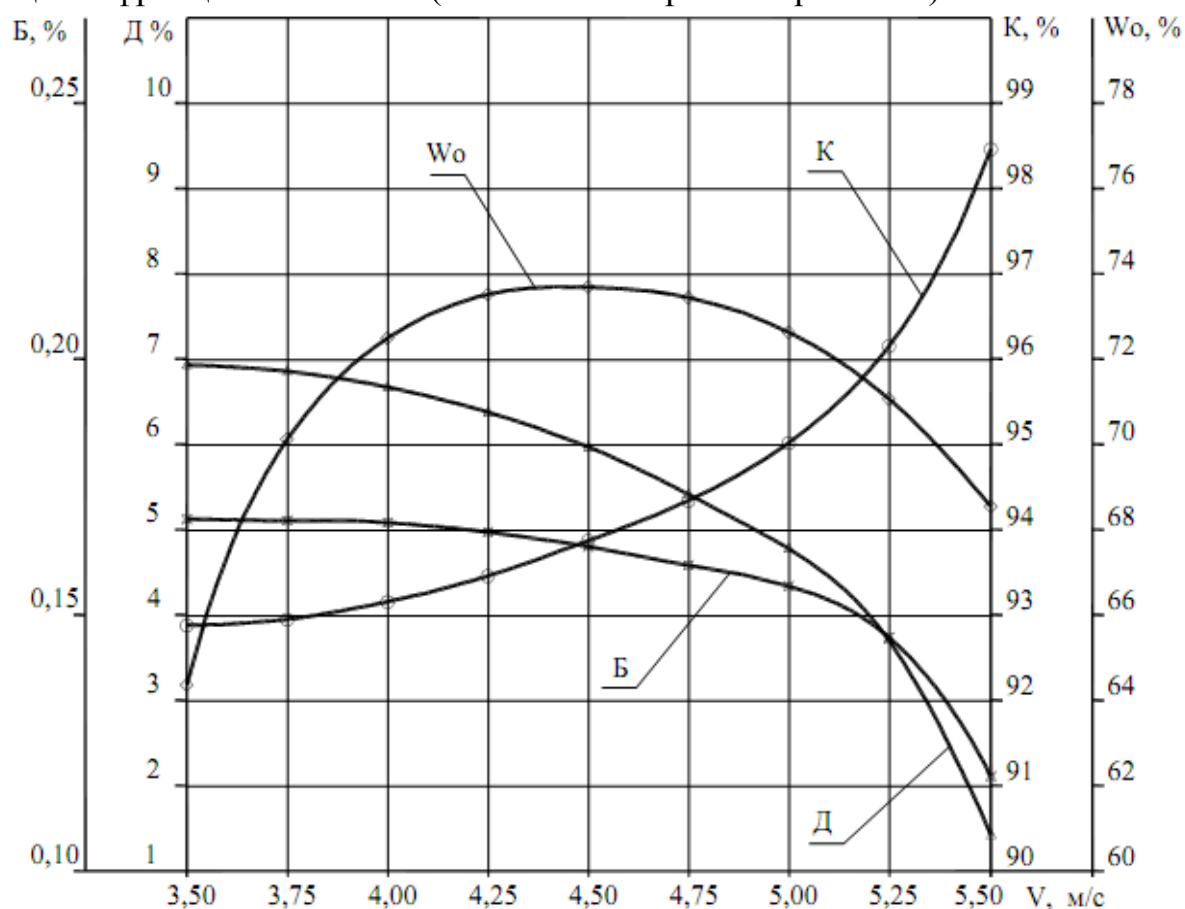


Рис. 2 – Вплив швидкості повітряного потоку V в нахиленому каналі на ефективність сепарації насінневої суміші кропу: W_o – вихід очищеної фракції; вміст в очищеній фракції: K – насіння кропу; D – подрібнених стебел і суцвіть; B – насіння бур'янів

При цьому в першій фракції залишається значна кількість подрібнених стебел кропу (біля 7%) і насіння бур'янів (біля 0,17%). Із збільшенням швидкості повітряного потоку до 4,6 м/с вихід очищеної фракції зростає (вміст першого і другого приймачів) до максимального значення (від 6% до 73%). Подальше збільшення швидкості повітряного потоку призводить до зменшення вмісту перших двох приймачів, що призводить до зменшення очищеної фракції в цілому. Слід зазначити, що при цьому відокремлення як легких домішок, так і насіння бур'янів, у відходів фракції, продовжує зростати, що забезпечує збільшення вмісту основної культури в очищеній фракції. Так, при швидкості повітряного потоку 5,5 м/с вихід очищеної фракції становитиме біля 68% (нижче максимального виходу на 5%), а вміст насіння основної культури в очищеній фракції складатиме 98,5%, що на 5% перевищуватиме вміст при максимальному виході очищеного матеріалу.

Висновки.

1. Виробничими випробуваннями модернізованого пневматичного сепаратора з регульованою шириною сепарувального каналу підтверджена висока його ефективність на очищенні дрібнонасінневих сумішей овочевих культур.

2. Для отримання максимальної кількості очищеного матеріалу (при подачі вихідного матеріалу в кількості 300 кг/год.) доцільно вибирати швидкість повітряного потоку 4,6 м/с, а для отримання підвищеної якості очищеного матеріалу необхідно збільшувати швидкість повітряного потоку до 5,5 м/с. Одночасно з очищенням насіння кропу від домішок у нахиленому повітряному каналі відбувається і його сортування. Так, при масі 1000 насінин кропу вихідного матеріалу 1,77 г, під час сепарації, в першу фракцію, яка становила 64,33% від маси вихідного матеріалу, відокремилось насіння кропу з масою 1000 насінин 2,00 г, що на 0,23 г більша ніж у вихідному матеріалі. В послідуочі приймачі виділилось насіння менш виповнене, що підтверджується зменшенням маси 1000 насінин для кожного послідуочого приймача. Причому, наприклад у п'ятий приймач виділилося найменш повноцінне насіння кропу, маса 1000 насінин якого становить лише 0,98 г, що більш ніж в два рази менша від насіння, яке виділилося до першого.

Список використаних джерел

1. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Том 3, розділ 7. Очистка і сортування насіння / П.М. Заїка. – Х.: Око, 2006. – 408 с.
2. Дринча В.М. Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки / В.М. Дринча. – Воронеж: изд-во НПО «МОДЕК», 2006. – 384 с.
3. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины / И.Е. Кожуховский. – М: Машиностроение, 1974. – 200 с.
4. Патент № 51675 Україна, МПК (2009) В07В4/00. Пневматичний сепаратор / Бакум М.В., Крекот М.М. - № 201001264; опубл. 26.07.2010, Бюл. № 14. – 4 с.
5. Патент № 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. Крекот. – № 20031212049; Заявл. 22.12.03; Опубл. 15.10.2004. Бюл. № 10. – 4 с.
6. Пат. 60034 України. МПК В07В 4/00 Спосіб підготовки до роботи пневматичних сепараторів з нахиленим повітряним каналом / Бакум М.В., Ольшанський В.П., Крекот М.М., Абдуєв М.М., Вотченко О.С., Могильний М.В.; заявник та власник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. № u201013415; заявл. 11.11.2010; опубл. 10.06.2011, Бюл. № 11.
7. Бакум М.В. До обґрунтування ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом в якості машини попередньої сепарації насінневих сумішей моркви / Бакум М.В., Крекот 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.
8. Бакум М.В. Результати виробничих випробувань модернізованого пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом / Бакум М.В., Крекот М.М., Абдуєв М.М., Вотченко О.С., Леонов 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.

9. Бакум М.В. До обґрунтування ефективності пневматичних сепараторів для підготовки посівного матеріалу / М.В. Бакум, М.М. Крекот, М.М. Абдуєв, А.А. Путівцев, О.В. Чесняков // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2006. – Вип. 44, Т.2. – С. 298–303.

Аннотация

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА НА РАЗДЕЛЕНИИ СЕМЕННЫХ СМЕСЕЙ УКРОПА

Бакум Н.В., Крекот Н.Н., Абдуєв М.М., Вотченко А.С., Синяева О.В.,
Циба Н.В. Дёлог И.О.

Приведены результаты производственных испытаний модернизированного пневматического сепаратора с регулируемой шириной сепарирующего канала на разделении семенной смеси укропа.

Abstract

THE RESULTS OF THE PRODUCTION TESTS OF THE PNEUMATIC SEPARATOR ON THE SEPARATION OF MIXTURES OF SEED OF DILL

N. Bakum, N. Krekot, M. Abduyev, A. Votchenko, O. Sinyaeva, N. Tsiba, I. Dyolog

The results of the production tests of the modernized air separator with adjustable width of the separation channel on the separation of a mixture of fennel seed.