



Випуск 92

Міжвідомчий  
тематичний  
науковий  
збірник

Українська академія аграрних наук

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ  
ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»

МЕХАНІЗАЦІЯ ТА  
ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ  
СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА

Глеваха 2008

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР  
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»

МЕХАНІЗАЦІЯ  
ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ  
СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА

МІЖВІДОМЧИЙ  
ТЕМАТИЧНИЙ НАУКОВИЙ ЗБІРНИК

ВИПУСК 92

Глеваха • 2008

ББК 40.7  
УДК 631.171

**Механізація та електрифікація сільського господарства.** Випуск 92. — Глеваха, 2008. — 560 с.

Наукове видання.

У збірнику викладені результати теоретичних та експериментальних досліджень з пріоритетних напрямків розвитку аграрної інженерної науки. Наведені дані про ефективність результатів наукових досліджень.

Розрахований на науковців, інженерно-технічних працівників сільського господарства, а також студентів ВУЗів аграрного профілю.

**Відповідальний редактор** — директор ННЦ “ІМЕСГ” доктор технічних наук, академік УААН *Яків Серафимович Гуков*.

**Редакційна колегія:** *В.В. Адамчук* — докт. техн. наук, чл.-кор. УААН, *Б.М. Гевко* — докт. техн. наук, *Ю.В. Герасимчук* — канд. техн. наук, *І.М. Годунов* — завідувач відділу (відповідальний секретар), *Г.А. Голуб* — докт. техн. наук, *М.І. Грицишин* — канд. техн. наук, *Л.Г. Гром-Мазнічевський* — докт. техн. наук, чл.-кор. УААН та РАСГН, *В.Г. Євтенко* — докт. техн. наук, *В.Л. Кушляньський* — канд. техн. наук, *М.К. Лінник* — докт. с.-г. наук, академік УААН, *І.П. Масло* — чл.-кор. УААН, *М.В. Молодик* — докт. техн. наук, чл.-кор. УААН (заст. відповідального редактора), *В.Т. Надикто* — докт. техн. наук, *В.П. Островський* — канд. техн. наук, *В.І. Пастухов* — докт. техн. наук, *І.Ф. Савченко* — канд. техн. наук, *О.В. Сидорчук* — докт. техн. наук, чл.-кор. УААН (заст. відповідального редактора), *В.О. Сірий* — редактор, *В.В. Ткач* — канд. техн. наук, *А.І. Фененко* — докт. техн. наук, *Є.Ю. Формальчик* — докт. техн. наук.

Рекомендовано до друку вченою радою Національного наукового центру “Інститут механізації та електрифікації сільського господарства”.  
Протокол № 9 від 8 липня 2008 року.

*Адреса редколегії:*

08631, Київська область, Васильківський район,  
сmt Глеваха, вул. Вокзальна, № 11,  
тел.: (04471) 3-11-01 (Я. С. Гуков);  
(04471) 3-27-50 (І.М. Годунов, В.О. Сірий),  
факс: (04471) 3-29-88.

Збірник є фаховим виданням для захисту докторських та кандидатських дисертацій. Рішення ВАК України № 5-05/4 від 11.04.2001 р.

© Національний науковий центр  
“Інститут механізації та електрифікації  
сільського господарства”, 2008.  
(Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 758 від 29.06.1994 р.)

ISSN 0202–1927

<b>Д.Г. Войтюк, В.Б. Онищенко, Б.В. Онищенко, О.С. Барановський</b> Результати розробки та випробувань пневмогідролічного обприскувача ОПГ-2000. ....	103
<b>Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, С.В. Смолінський</b> Теоретичне дослідження подачі складових вороху підкопувальними робочими органами картоплезбиральних машин .....	108
<b>А.І. Жабко</b> Зниження втрат насіння ріпаку при збиранні* .....	113
<b>П.В. Лук'яненко, І.О. Маринченко</b> Дослідження процесу збирання насіннєвих конопель зернозбиральним комбайном Домінатор-208 MEGA .....	118
<b>А.С. Лімонт</b> Дослідження норм висіву насіння як складової технологічного регламенту механізованого вирощування льону-довгунцю .....	125
<b>М.В. Усенко</b> Дослідження взаємодії з ґрунтом диска стабілізуючого пристрою при роботі на схилах .....	133
<b>С.Г. Білик, Р.Р. Івасечко</b> Особливості роботи автомата водіння коренезбиральної машини .....	139
<b>С.І. Пастушенко, К.М. Думенко</b> Обґрунтування технологічного процесу і параметрів робочих органів машини для виділення насіння солодкого та гіркого перцю. ....	145
<b>Ю.О. Манчинський, М.В. Бакум, О.М. Горбатовський, М.М. Кравцов</b> Математична модель руху компонентів насіннєвих сумішей по робочій площині .....	156
<b>Д.В. Кузенко, Л.М. Кузенко</b> Експериментальні дослідження вібраційного качано-відокремлювального механізму. ....	164
<b>О.Г. Карась, М.Я. Зайдлер</b> Обґрунтування математичної моделі апарата точного висіву насіння кісточкових культур .....	172
<b>Л.Ю. Бондаренко, В.І. Цимбал</b> Дослідження форми і розмірів отворів решіт для калібрування посівного матеріалу плодкових кісточкових культур .....	176

УДК 577.3:631.531:634.2

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМИ І РОЗМІРІВ ОТВОРІВ РЕШІТ ДЛЯ КАЛІБРУВАННЯ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ПЛОДОВИХ КІСТОЧКОВИХ КУЛЬТУР

Л.Ю. Бондаренко, асп.

Таврійський ДАТУ

В.І. Цимбал, наук. співр.

Інститут зрошуваного садівництва ім. М.Ф. Сидоренка УААН

Наведено результати пошукових досліджень процесу калібрування насіння плодкових кісточкових культур. Отримано значення вихідних параметрів, що будуть використані при розробці макетного зразка установки для калібрування насіння плодкових кісточкових культур.

**Проблема.** Використання сівалки точного висіву при безпересадковій технології вирощування саджанців плодкових кісточкових культур пред'являє підвищені вимоги до однорідності партії посівного матеріалу. Поліпшити операцію висіву насіння дозволить наявність операції калібрування в плодovому розсадництві. Для розробки установки для калібрування кісточок плодovих культур необхідно вибрати оптимальну конструкцію решета, тобто вивчити вплив форми і розмірів отворів решета на якість калібрування.

Основним робочим органом машин для сортування і калібрування насіння є решета, які дозволяють поділити його на окремі за розмірами фракції. З насіння, що вирівняне за розмірами, можна отримати дружні сходи та одночасний розвиток рослин [1–3]. Отримання якісного посівного матеріалу визначається ефективністю роботи решіт [4].

Процес калібрування решетами складається із таких фаз:

- 1) переміщення насіння по робочій поверхні;
- 2) просіювання через отвори;
- 3) очищення отворів від насіння, що застрягли.

Від інтенсивності протікання цих фаз залежить якість калібрування насіння.

Для того щоб визначитися з тим, яка конструкція решета буде оптимальною для калібрування посівного матеріалу плодovих кісточкових культур, проведено аналіз існуючих конструкцій решіт сортувальних і калібрувальних машин [8], який дозволив встановити, що доцільно ви-

брати плоске шгамповане решето, яке буде здійснювати коливальний рух за допомогою ексцентрика. Але інтервали розмірів отворів решіт необхідно обґрунтувати.

**Аналіз останніх досліджень** показує, що стосовно розробки сортувальних або калібрувальних машин для насіння плодovих кісточкових культур дані відсутні.

**Мета дослідження.** Обґрунтувати форму та інтервали розмірів отворів решіт калібрувального пристрою для отримання фракції насіння плодovих кісточкових культур, що забезпечить ефективність роботи висівних апаратів сівалок.

**Результати досліджень.** Для досягнення поставленої мети необхідно посівний матеріал розділити на три фракції: крупна, середня і дрібна.

При цьому середня фракція повинна бути найбільш вирівняною за розмірами, тому вона прийнята як якісна і така, що буде використана для посіву. Робочий процес калібрування повинен відбуватися за технологічною схемою розташування решіт, яка наведена на рисунку.

Для проведення дослідів за робочий орган відібрані решета з трьома формами отворів (круг, прямокутник, щілина). Досліди проводили з насінням таких культур, як вишня, черешня, абрикос, слива, мигдаль. Вивчали вплив форми та розмірів отворів решіт на коефіцієнт ефективності калібрування, який визначається за формулою:

$$\varepsilon = (Q / Q_{\text{заг}}) \times 100\%,$$

де  $Q$  — маса отриманої фракції насіння, г;  $Q_{\text{заг}}$  — загальна маса дослідного насіння, г.

Було прийнято, що для виявлення цього показника достатньо виділити на решетах тільки крупну фракцію, тому розміри отворів решіт відібрано тільки для цієї фракції. Відбір зразків для досліджень здійснювали відповідно до ГОСТ 13056.1 [9]. Для визначення діапазонів значень факторів, що впливають на процес калібрування, виготовлено лабораторну установку, в якій кут нахилу решіт незмінний і складає  $30^\circ$ , амплітуда коливань — 18 мм, частота коливань регулюється від 10 до 480 кол/хв. Прийнято розміри решіт лабораторної установки:

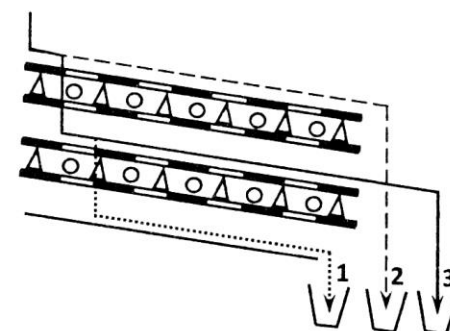


Рис. Технологічна схема розташування решіт:  
1 — дрібна фракція, 2 — крупна фракція,  
3 — середня фракція



268×655 мм. Для попередження забивання решіт на лабораторній установці передбачено застосування гумових кульок, що знаходяться в чарунках очисних решіт, розташованих під калібрувальними решетами.

Згідно з [6] встановлено розміри отворів решіт для калібрування культур, що досліджуємо. Розміри отворів решіт для виділення крупної фракції наведено в табл. 1.

Було проведено по одному досліді в трикратній повторності для кожної культури. Вибрані решета дозволяли поділити посівний матеріал за такими параметрами, як ширина і товщина, на що вказується у праці [7].

У результаті експерименту встановлено, що процес калібрування починається при частоті коливань, яка перевищує 380 кол/хв. При цьому середня швидкість переміщення насіння по решету становила 0,05–0,07 м/с для вишні і черешні та 0,03–0,05 м/с — для аличі, абрикоса і мигдалю. Продуктивність роботи решіт при заданих режимах приблизно склала для вишні і черешні 180–200 кг/год, абрикоса і аличі — 250 кг/год, мигдалю — 330 кг/гсд.

Із попередніх досліджень розмірно — масових параметрів [5,6] теоретично встановлено середній (якісний) інтервал розмірів насіння культур, що будуть використані для посіву. В середньому для всіх культур цей інтервал складає 80–85% від загальної маси насіння. Відсоткове співвідношення маси насіння по трьох фракціях занесено до табл. 2.

У результаті експерименту встановлено, що найбільш вирівняне за розмірами насіння для всіх культур отримано за допомогою решіт із

Таблиця 1. Розміри отворів решіт в залежності від форми

Культура	Форма і розміри отворів		
	кругла	прямокутна	щілина
Вишня	$d = 6,5$ мм	$b = 5,3$ мм; $\ell = 25,0$ мм	$b = 5,3$ мм
Черешня	$d = 8,1$ мм	$b = 6,5$ мм; $\ell = 27,0$ мм	$b = 6,5$ мм
Абрикос	$d = 20,0$ мм	$b = 13,0$ мм; $\ell = 75$ мм	$b = 13,0$ мм
Алича	$d = 13,0$ мм	$b = 8,4$ мм; $\ell = 50$ мм	$b = 8,4$ мм
Мигдаль	$d = 21,0$ мм	$b = 13,0$ мм; $\ell = 100$ мм	$b = 13,0$ мм

Таблиця 2. Співвідношення маси насіння по трьох фракціях, %

Культура	Параметри	Фракція		
		дрібна, $Q_1$	середня (якісна), $Q_2$	крупна, $Q_3$
Мигдаль	Ширина	6,2	86,0	7,8
	Товщина	6,4	84,3	9,3
Абрикос	Ширина	5,7	86,2	8,1
	Товщина	6,8	88,9	4,3
Алича	Ширина	5,2	84,1	10,7
	Товщина	9,7	83,2	7,1
Вишня	Ширина	5,1	86,6	8,3
	Товщина	3,5	87,4	9,1
Черешня	Ширина	7,6	82,0	10,4
	Товщина	8,3	83,7	8,0

Таблиця 3. Співвідношення ваги насіння по двох фракціях, %

Культура	Параметри	Фракція	
		крупна, $Q_3$	решта насіння, $Q_2+Q_1$
Мигдаль	Ширина	15,8	84,2
Абрикос	Ширина	8,53	91,47
Алича	Ширина	12,5	87,5
Вишня	Ширина	9,8	90,2
Черешня	Ширина	15,3	84,7

круглими отворами, які розділяють посівний матеріал за шириною. Відсоткове співвідношення маси насіння за результатами експерименту по двох фракціях — крупна і решта насіння, занесено до табл. 3.

Взагалі результати експерименту підтверджують дані, отримані теоретично для кожної фракції, що свідчить про правильність вибору розмірів отворів решіт.

**Висновки.** Проведені дослідження процесу калібрування насіння плодівих кісточкових культур підтвердили можливість використання плоских штампованих решіт, дозволили визначити форму їх отворів, а також основні параметри отворів решіт: діаметр отворів решета для калібрування вишні  $d=6,5$  мм, черешні —  $d=8,1$  мм, абрикоса —  $d=20,0$  мм, аличі —  $d=13,0$  мм, мигдалю —  $d=21,0$  мм.

На підставі проведених досліджень сформульовано технічні вимоги для виготовлення макетного зразка калібрувальної установки та розроблено її конструктивно-технологічну схему. Установка повинна мати два змінних решета, розміри отворів яких залежать від виду культури, що досліджуємо.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кожуховский И.Е. Зерноочистительные машины. Конструкция, расчет и проектирование. — М.: Машиностроение, 1974. — 200 с.
2. Гладков Н.Г. Зерноочистительные машины. — М.: Машгиз, 1961. — 368 с.
3. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Под ред. Е.С. Босого. — 2-е изд. — М.: Машиностроение, 1978. — 568 с.
4. Півень М.В. Обґрунтування параметрів процесу решітного сепарування зернових сумішей / Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Харків, 2006. — 21 с.
5. Бондаренко Л.Ю., Зайдлер М.Я. Встановлення розмірно — масових параметрів посівного матеріалу плодкових кісточкових культур // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. — Мелітополь: ТДАТА, 2004. — Вип. 23. — С. 123—128.
6. Бондаренко Л.Ю. Дослідження розмірно — масових параметрів посівного матеріалу плодкових кісточкових культур // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. — Мелітополь: ТДАТА, 2006. — Вип. 35 — С. 111—117.
7. Бондаренко Л.Ю. Кореляційно-регресійний аналіз розмірно-масових параметрів насіння плодкових кісточкових культур // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. — Мелітополь: ТДАТА, 2006. — Вип. 36. — С. 105—110.
8. Бондаренко Л.Ю. Аналіз конструкцій решіт для сортування різних матеріалів // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. — Мелітополь: ТДАТА, 2007. — Вип. 7. — Т. 2. — С. 124—129.
9. ГОСТ 13056.1—67 Семена древесных и кустарниковых пород. Отбор образцов. — М.: Изд-во стандартов, 1968. — 27 с

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЙ РЕШЕТ ДЛЯ КАЛИБРОВАНИЯ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

*Изложены результаты поисковых исследований процесса калибрования семян плодových косточковых культур. Получены значения выходных параметров, которые будут использованы при разработке макетного образца установки для калибрования семян плодových косточковых культур.*

#### THE DEFINITION OF FORMS AND DIMENSIONS OF BOLTERS HOLE FOR CALIBRATION OF SOWING MATERIAL OF FRUIT — STONE CULTURES

*The results of research for the calibration of the stone — plants seeds are given in this article. The means of initial parameters that will be use for working out of mock-up model mechanism for calibration are exceeded.*