

Центральноукраїнський національний технічний університет

ЦЗДО

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:**

«Механізація вирощування соняшника з обґрунтуванням
конструкції сошника сівалки VESTA-8»

Виконав здобувач вищої освіти __ІІ__ курсу,
групи AI-20M3(1,4)

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Калюжний Олександр Іванович

« ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____ Дмитро АРТЕМЕНКО

« ____ » _____ 20 ____ р.

Рецензент _____

м. Кропивницький

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №	A4			MBC 00.000 ПЗ	Документація загальна Заново розроблена		
					Пояснювальна записка		
					Документація по технологічній частині		
					Заново розроблена		
	A1			MBC 00.001 ТЧ	Операційна карта	1	
					Документація по складальним одиницям		
Подп. и дата					Заново розроблена		
	A1			MBC 00.000 СБ	Універсальна пневматична сівалка Vesta 8	1	
	A1			MBC 00.110 СБ	Секція	1	
	A2			MBC 00.120 СБ	Сошник	1	
					Документація по деталях		
	A3			MBC 00.120.03	П'ята	1	
Подп. и дата	A3			MBC 00.120.06	Щока	1	
					MBC 00.000 ВП		
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Калюжний				Лит.	Лист
	Пров.	Артеменко					Листов
	Н.контр.	Мачок				1	
	Утв.	Свірень				ЦНТУ гр. АІ-20МЗ(1,4)	
Відомість магістерської роботи							
Копировав						Формат А4	

Зміст

1. Вступ.....	6
2. Технологічна частина.....	7
3. Наукова частина	24
4. Охорона праці	39
5. Економічна частина.....	44
Висновки.....	47
Список використаної літератури.....	49
Додатки	

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Вступ

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва передбачає високопродуктивне використання машин, що забезпечують якісне виконання всіх технологічних операцій в оптимальні агротехнічні терміни з мінімальними трудовитратами.

Для ефективного використання сільськогосподарської техніки, особливо при широкому впровадженні інтенсивних технологій, спеціалісти та механізатори повинні не тільки знати будову машин та інструментів, принципи їх роботи, а й вміти правильно налаштовувати робочі органи та механізми машин до оптимальних режимів.

Багато господарств у різних районах країни втрачають значну частину врожаю через низьку якість механізованих робіт. Незнання нормативів і налагодження сільськогосподарської техніки, порушення технологічної дисципліни призводить до невиправданих збитків.

Особливе місце в сільськогосподарському виробництві посідає соняшник. Це основна експортна та технічна культура в Україні.

Значний вплив на кількість і якість врожаю має основний технологічний процес – сівба. Від цього залежить однорідність і швидкість появи сходів і безпосередньо вегетаційний період культури в цілому. Одночасна поява сходів на денній поверхні може підвищити врожайність культури на 10 - 12%.

Короткі агротехнічні терміни сівби потребують розробки високопродуктивних машин для посіву, які б відповідали вищезазначеним вимогам, тому метою магістерської роботи є розробка інтенсивної технології вирощування насіння соняшнику з модернізацією сівалки Vesta 8 для підвищення її продуктивності та максимального економічного ефекту.

					МВС 00.000 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
Розроб.		Калюжний						
Перевір.		Артеменко					6	58
						ЦНТУ гр. АІ-20МЗ (1,4)		
Н. Контр.		Мачок						
Затверд.		Свірень						

2. Технологічна частина

2.1 Аналіз технології вирощування соняшника

Соняшник - однорічна рослина родини айстрових. Розрізняють два види соняшнику: культурний і дикий. Культурний вид має два підвиди - посівний і декоративний.

Соняшник має стрижневу, добре розгалужену кореневу систему, яка дуже швидко розростається в глибину і забезпечує рослину водою навіть за несприятливих погодних умов. У ранніх сортів (особливо гібридів) стебла низькі і невмсокі (120-160 см), у пізніх - високі і дуже високі (2-2,5, 3-4 м).

Розрізняють олійну, напіволійну і лузальну форми соняшнику. Останні мають видовжене велике насіння, які використовуються безпосередньо в смаженому або сирому вигляді.

Соняшник - посухостійка рослина, недовговічна, хоча добре росте в нечорноземній зоні. Його стійкість до посухи пояснюється його глибокою кореневою системою, яка використовує багато води для отримання врожаю. Тому соняшник на полях після збирання має сприяти відновленню запасів вологи в 2-3 метровому шарі ґрунту за рахунок опадів. Коефіцієнт водоспоживання соняшнику становить 450 - 600, що значно вище, ніж у кукурудзи, цукрових буряків та зерна. Для цього восени на полях слід проводити глибокий обробіток ґрунту, а взимку – снігозатримання. Соняшник переносить тривалу посушливість від початку вегетації до утворення кошиків.

Температура проростання насіння соняшнику 3-5°C, оптимальна 15-16°C. Сходи з'являються на 9-10 день, вони досить морозостійкі і витримують морози до мінус 6-8°C. Це дозволяє сіяти соняшник одночасно з ранньою весною. Ранні врожаї забезпечують дружність і раннє дозрівання. Для раннього збору врожаю можна уникнути обробки рослин десикантами, що вплине на якість олії. Оскільки після обробки рослин десикантами не можна використовувати олію і навіть шрот, необхідно запровадити вирощування соняшнику за екологічно чистими технологіями [1].

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Соняшник гарно росте на родючих, добре аерованих і зв'язних ґрунтах. На відміну від коренеплодів, картоплі та інших культур, соняшник може рости на ґрунтах з високою щільністю. Тому його часто висівають після поверхневої обробки, особливо після озимих проміжних культур. Соняшник погано росте на солоних і піщаних ґрунтах.

У соняшнику виділяють 4 періоди і 10 фаз розвитку. Перший період - проростання насіння включає дві фази - проростання насіння і проростання; другий період триває від появи сходів до бутонізації і складається з трьох фаз - 1-2 пари листків, 3-4 пари листків і бутонізації (по 3,4,5 фази); третій період як період інтенсивного росту включає фази бутонів і цвітіння; четвертий період - цвітіння і дозрівання, що включає 5 фенологічних фаз: цвітіння, зростання насіння, наповнення насіння, дозрівання (фізіологічна зрілість), повна або господарська зрілість. Кожному періоду та фазі відповідають певні морфологічні ознаки, що визначають певні елементи технології. Так, у перший період, який триває 10-14 днів, проводять досходове боронування, а у другий, який триває 30-40 днів, післясходове боронування та обробіток ґрунту між рядками. Якщо рослини знаходяться в третьому періоді, при необхідності обприскують від шкідників і хвороб [1].

Сорти та гібриди. В Україні вирощують ранньостиглі (вегетаційний період 80-90 днів), середньостиглі (90-100), середньостиглі (100-110 днів) сорти та гібриди соняшнику [2].

Сівозміна. Основною складовою екологічної чистоти вирощування соняшнику є одноразове внесення в сівозміну і повернення на те саме поле не раніше, ніж через 8-10 років. Якщо сівозміна коротка (1-5 полів), необхідно дотримуватись сівозміни на полі, щоб соняшник через сівозміну повернувся на попереднє місце. Господарство вирощує соняшник після ярого ячменю.

Добрива. Для отримання 1 т насіння соняшник позбавляє ґрунт 50-60 кг азоту, 20-30 кг фосфору і 120-130 кг калію. Під попередню культуру внесились органічні добрива. Фосфорні мінеральні добрива (P_2O_5) вносили по 50 кг/га 20% на 10 кг діючої речовини. 3 мікродобрив на культуру соняшнику

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

позитивно впливає марганець, який вносять разом із суперфосфатом. При використанні марганізованого суперфосфату вміст олії збільшується на 2% і більше. Із надходженням поживних речовин підвищується стійкість рослин до сірої та білої гнилі та ефективніше використовується ґрунтова волога [1,2].

Обробіток ґрунту складається з весняного та основного. Основний обробіток – переважно безполицевий в жовтні на глибину 21-25 см. Потім закриття вологи, культивування, передпосівна культивування [1,2]

Підготовка і посів насіння. Для посіву використовують насіння підвищеної якості, що відповідно підвищує продуктивність соняшнику. Насіння калібрують, що дозволяє рівномірно вирівняти сходи і одночасне дозрівання кошиків. Насіння калібрують на 2 фракції. Насіння першої фракції мають ширину 6-8 і товщину 3,5-5 мм, другої - 5-6, або 3,5-5 мм з дещо меншою однорідністю. Насіння перед посівом протруюють 5% ДМ обробляючи 1 л на 250 кг. Очищене, сухе та каліброване насіння перед посівом зберігають у мішках 1,5-2 місяці [1,2].

Висівають насіння соняшнику з міжряддям 70 см. Використовується пневматична сівалка Vesta 8. Поле засівають за 1-2 дні. Глибина посіву сортів соняшнику 4-5 см. Для раннього посіву слід використовувати тільки протравлене насіння на початку весни. У прохолодну погоду багаті олією сорти можуть демонструвати знижену польову схожість, і сходи з'являються неодноразово і пізніше [1,2].

Догляд за посівами є дуже важливим елементом технології в боротьбі зі шкідниками, бур'янами та хворобами. Крім того, ранній посів соняшнику не може знищити жодних бур'янів у передпосівний період. При цьому екологічно чиста та енергозберігаюча технологія повністю виключає ручну прополку рослин.

До появи сходів проводили суцільне коткування та боронування боронами. Післясходове боронування вперек напруму посіву відбувається при утворенні першої пари листків. Друге боронування настає через кілька днів, коли бур'яни з'являються у фазі «білої нитки» [1].

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Агротехнічні вимоги до посіву соняшнику. Висівати соняшник першокласним насінням слід тільки в найкращі для цього сорту терміни. Норма висіву повинна бути стабільною. Залежно від виду насіння кількість на 1 га має становити 64-65 тис. штук. Окремі зерна повинні розміщуватися один за одним через рівні проміжки (відхилення не більше 10% від розрахункового інтервалу). Принаймні 90% насіння повинні бути посіяні в межах зазначеного діапазону. Насіння висівають на ущільнене ложе з вологим ґрунтом. Глибина загортання насіння 4-5 см, глибина передпосівної культивуації повинна відповідати глибині посіву або бути на 1 см меншою, а пошкодження насіння не повинно перевищувати 1%. Посів пунктирний, міжряддя 70 см

Ряди повинні бути прямими, а посів прикоткованим. Мінеральні добрива (початкова доза) вноситься на 2-3 см нижче насіння з відступом 3-5 см від рядка. Соняшник висівають зі швидкістю 6-7 км/год [3,4].

2.2 Організація використання машин

Основний обробіток ґрунту. У системі агротехнічних заходів щодо підвищення врожаю соняшнику важливе місце займає основний обробіток. Своєчасна і якісна культивуація практично на всіх типах ґрунтів сприяє покращенню їх поживних, водних, температурних і повітряних умов, а також створює умови для глибокого проникнення та гарного розвитку кореневої системи, ефективної боротьби з ерозією, шкідниками, хворобами та бур'янами. При виборі способу і глибини обробітку враховуються ґрунтово-кліматичні умови, рельєф, попередники, властивості бур'янів тощо.

Оранку застосовують на всіх ділянках вирощування соняшнику, переважно на рівних поверхнях і ґрунтах, не схильних до ерозії. Глибина оранки під соняшник визначається типом ґрунту та його механічним складом. Звичайний і південний чорноземи розорюють плугами на глибину 27...30 см [5,6]. Оранку як протиерозійний захід застосовують при вирощуванні соняшнику на полях з одностороннім схилом крутизною не більше 2°.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Своєчасно та якісно за цих умов забезпечується додаткове утримання 80...100 м³/га талої води і підвищує врожайність соняшнику на 1...1,5 ц/га.

Оранку з переривчастим боронуванням проводять плугом ПНЛ-4-35, оснащеним пристроєм ПРНТ-70000А. При такому обробітку ґрунту на полі утворюється густа мережа ромбовидних (до 11 тис./га при лункуванні) і коротких (до 4 тис./га при боронуванні) лунок, що помітно збільшує снігозатримання, промивання ґрунту практично припиняється і врожайність насіння соняшнику підвищується на 2...3 ц/га.

Щілювання проводять у всіх районах країни на схилах різної крутизни, важких і вологих ґрунтах. При обробці ґрунту під сояшник щілини нарізають щілинорізом ЩН-2-140, ЩП-3-70 або плоскорізами КПП-2-150, в які замість стояків вбудовуються ножі плантаційного плуга.

Пізньої осені, коли ґрунт злегка промерзає, його щілюють на глибину 45...50 см з відстанню щілин 1,4...4 м залежно від крутизни схилу. Така обробка значно покращує водопроникність, що запобігає стоку води на схилах до 6° градусів і є ефективною як при звичайній оранці, так і в системах неглибокого розпушування ґрунту [6].

Напівпарова обробка дає позитивні результати на окремих ділянках, з достатньою зволоженістю, Лісостепу на ділянках з рівнинним рельєфом. При цьому обробітку після ранньої оранки (серпень), коли з'являться бур'яни, поле обробляють. На сільськогосподарських дослідних станціях в Сумах та Кропивницькому приріст урожайності соняшнику порівняно з урожайністю гребінчастої оранки склав 1,4 та 4,3 ц/га відповідно.

Напівпаровий обробіток ґрунту восени або вирівнювання не мають позитивного ефекту в степу, на ґрунтах з нестабільним зволоженням в Лісостепу. При їх використанні знижується стійкість ґрунту до ерозії, погіршуються його фізичні властивості, не збільшуються запаси вологи. Якщо на цих ділянках проводилась рання оранка та напівпарова обробка, необхідно використовувати протиерозійний культиватор КПЕ-3,8 без борін [6].

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Обробіток консервуванням. Консервативний обробіток ґрунту знаходиться в зоні спільного впливу вітру і води на полях, не засмічених багаторічним кореневищем і залишками кореневищ. Містить суцільний без обертання скиби обробіток верхнього шару ґрунту 8...10 см і глибокий до 60 см смуговий. Виконується консервативний обробіток чизельними культиваторами з пружними робочими органами або важким протиерозійним КПЕ-3.8, оснащеним чизельними наральниками для глибокого розпушування.

Порівняно з полицевою та плоскорізною обробкою при консервуючому ґрунт менш ущільнюється тракторами. Завдяки гребнистості і наявності пожнивних залишків на поверхні ґрунт надійно захищається від водної та вітрової ерозії.

Безполицевий обробіток. Безполицевий обробіток ґрунту виправданий після протиерозійного обробітку соняшнику рядковими плугами та за технологією, що включає: розпушування важкими дисковими боронами БДТ-7 або БД-10 одночасно в двох напрямках та основний обробіток на 30...35 см. При такій обробці ґрунт є більш рівномірним, а завдяки оптимальній структурі та високій стійкості до ерозії верхнього шару, пожнивні залишки від подрібнених дискових борін рівномірно розподіляються по поверхні [7].

У таблиці 2.1 показано обґрунтування застосування вирощування без полицевого обробітку при вирощуванні соняшнику на зерно за промисловою технологією в базовому господарстві.

Таблиця 2.1

Урожай соняшника на зерно в дослідному господарстві

Обробіток ґрунту	Урожай соняшника на зерно, ц/га			збільшення урожаю, ц/га
	2020	2021	середнє	
Відвальний	22,8	20,9	21,85	-
Глибокий безполицевий	27	24	25,5	3,65
Мілкий безполицевий	26	23,4	24,7	2,85
НСР _{0,95}	5,8	4,3	5,0	-

Плоскорізний обробіток ґрунту під соняшник проводять після попередників по стерні на легких і середніх ґрунтах, які зазнають руйнівного впливу вітрової та водної ерозії в Степу та на теплих південних і південно-східних схилах Лісостепу та Полісся. У всіх випадках виконують за шаровою технологією.

У літньо-осінній період поле обробляють 2...3 рази на глибину 8... 4 см залежно від характеру ґрунту та засміченості для цього використовують культиватори-плоскорізи КПШ-5, КПШ-9; в Лісостепу - протиерозійний культиватор КПЕ-3,8 або чизелі ЧКУ-4 зі стрілчастими лапами [8].

На основі досліджень Української сільськогосподарської академії встановлено, що багаторічна оранка ґрунту плоскорізними знаряддями для розпушування та зниження вмісту гумусу в орному шарі на 25,8...30,4 % його вмісту в ґрунті багаторічних залежів. Плоскорізний обробіток підвищив вміст гумусу на 13,2% від його вмісту при полицевій оранці на відкритому полі (рис. 2.1)

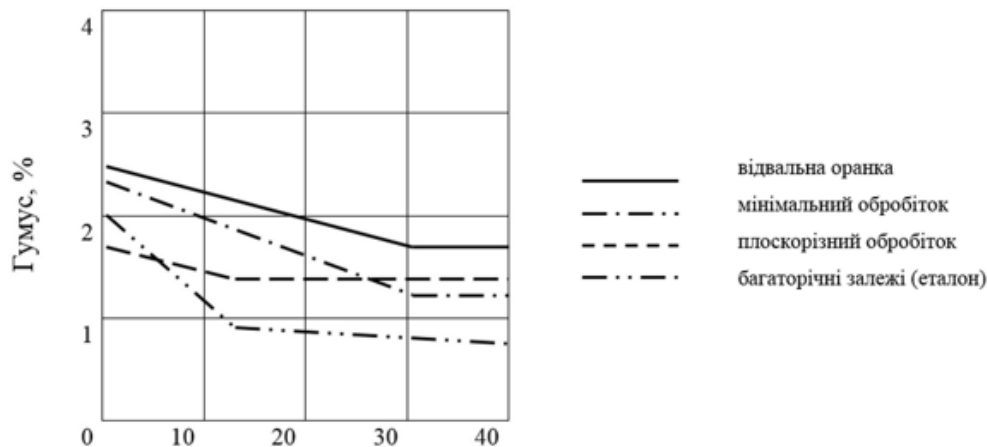


Рис. 2.1 Вплив способів обробітку ґрунту на вміст гумусу

2.4 Обґрунтування технологічної карти вирощування соняшнику

Обґрунтування та вибір складу агрегату. Вибір типів і марок машин слід починати з енергетичних засобів, отже, вибираємо відповідну сільськогосподарську техніку. При виборі типів і марок потрібно враховувати:

- 1) природно-кліматичні умови, рельєф місцевості та тип ґрунту;
- 2)

сільськогосподарські культури, вирощувані в господарстві; 3) розміри полів та їх конфігурація; 4) вид здійснюваних виробничих операцій.

Весь комплекс сільськогосподарських робіт поділяється на кілька груп за величиною робочих опорів машин - знарядь, які використовуються для відповідної роботи. Для здійснення посіву соняшнику за [9,10] приймаємо другу групу, до якої входять такі процеси, як посів просапних культур, міжрядний обробіток та ін. Робочий опір машин, при їх виконанні, становить 6,0-15,0 кН. Найбільш ефективно цю роботу виконують трактори класу 9.0; 14,0; 20,0 кН.

Від раціонального комплектування агрегату залежить якість роботи і витрати механічної енергії на її виконання. Раціональність агрегату визначається відповідністю трактора і сівалки Vesta 8 і оптимальним співвідношенням тягової сили трактора до робочого опору сівалки. Встановлюємо робочу передачу виходячи з марки трактора та діапазону робочих швидкостей [9,10], а також технічних характеристик трактора. З урахуванням наведених умов визначаємо тягове зусилля, теоретичну швидкість трактора на отриманих передачах.

Враховуючи вищезазначені умови та агротехнічні вимоги до посіву соняшнику, приймаємо трактор МТЗ-80 і сівалку Vesta 8, допустима агротехнічна швидкість якої $V_p = 4,5 \dots 9$ км/год; маса трактора $G_{mp} = 33,4$ кН, сівалки $G_m = 11,0$ кН, питомий опір $K = 1,5$ кН/м [9]. З властивостей поля відомо, що ґрунт важкий, висота $i = 0,03$.

Розрахунки проводяться в наступному порядку:

2.4.1 Виходячи з технічних характеристик трактора, визначимо операції, при яких може здійснюватися процес посіву і відповідні зусилля на гаку [9,10]:

$$V_T^{III} = 7,24 \text{ км/год}, \quad P_{H.Г.АК}^{III} = 14,0 \text{ кН};$$

$$V_T^{IV} = 8,9 \text{ км/год}, \quad P_{H.Г.АК}^{IV} = 14,0 \text{ кН};$$

2.4.2 Тягове зусилля трактора визначаємо з урахуванням величини підйому поля:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

$$P_{ГЛК} = P_{Н.ГЛК} - G_{ТР} \cdot i$$

де $P_{Н.ГЛК}$ – номінальне тягове зусилля трактора, кН;

$G_{ТР}$ – маса трактора, кН., ($G_{ТР} = 33,4$ кН);

i – величина підйому поля ($i = 0,03$).

$$P_{ГЛК}^{III} = 140 - 33,4 \cdot 0,03 = 13,0 \text{ кН}$$

$$P_{ГЛК}^{IV} = 140 - 33,4 \cdot 0,03 = 13,0 \text{ кН}$$

2.4.3 Знаходимо максимальну ширину захвату на III і IV передачах, м:

$$B_{\max} = \frac{P_{ГЛК}}{K + R_i},$$

де K – питомий опір сівалки, кН/м, ($K = 1,5$ кН/м);

R_i – додатковий опір на подолання підйому, кН/м:

$$R_i = \frac{G_M}{B_K} \cdot i$$

де B_K – конструктивна ширина захвату сівалки, м; $B_K = 5,6$ м [9,10];

G_M – маса сівалки, кН; $G_M = 12,3$ кН [9].

Отже

$$R_i = \frac{12,3}{5,6} \cdot 0,03 = 0,066 \text{ кН/м,}$$

$$B_{\max}^{III} = B_{\max}^{IV} = \frac{13,0}{1,5 + 0,066} = 8,3 \text{ м.}$$

2.4.4 Визначаємо кількість сівалок в агрегаті:

$$n_c = \frac{B_{\max}}{B_K}$$

$$n_c^{III} = n_c^{IV} = \frac{8,3}{5,6} = 1,48.$$

В процесі сівби можуть виникнути тимчасові перевантаження, враховуючи їх, агрегуємо на III і IV передачах одну сівалку, забезпечуючи резерв тяги.

2.4.5 Тяговий опір агрегату, кН:

$$R = (K + R_1) \cdot B_K \cdot n_c$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Отримані значення підставляємо у формулу (2) і проводимо розрахунок

$$R_{\text{азр}}^{\text{III}} = R_{\text{азр}}^{\text{IV}} = (1,5 + 0,059) \cdot 5,6 \cdot 1 = 8,73 \text{ кН}$$

2.4.6. Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора:

$$\eta = \frac{R_{\text{азр}}}{R_{\text{зак}}}$$

Значення підставляємо у формулу (2.6) і проводимо розрахунок:

$$\eta_{\text{тз}}^{\text{III}} = \eta_{\text{тз}}^{\text{IV}} = \frac{8,73}{13,0} = 0,67$$

2.4.7 Розрахунок змінної продуктивності агрегату, га/зм:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 B_P \cdot V_P \cdot T_P,$$

де B_P – робоча ширина захвату сівалки, м:

$$B_P = B_K \cdot \beta,$$

де B_K – конструктивна ширина захвату, м; $B_K = 5,6$ м;

β - коефіцієнт використання ширини захвату агрегату ($\beta = 1,0$).

$$B_P = 5,6 \cdot 1,0 = 5,6 \text{ м.}$$

V_P – робоча швидкість агрегату, км/год:

$$V_P = V_T \left(1 - \frac{\delta}{100} \right),$$

де V_T – теоретична швидкість агрегату, км/год; $V_T^{\text{III}} = 7,24$ км/год, $V_T^{\text{IV}} = 8,9$ км/год;

δ - коефіцієнт буксування, $\delta = 12\%$.

$$V_P^{\text{III}} = 7,24 \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 6,37 \text{ км/год;}$$

$$V_P^{\text{IV}} = 8,9 \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 7,38 \text{ км/год;}$$

T_P – чистий робочий час, год

$$T_P = T_{\text{зм}} \cdot \tau,$$

де $T_{\text{зм}}$ – час зміни, год. $T_{\text{зм}} = 8,0$ год;

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

τ - коефіцієнт використання часу зміни, $\tau = 0,82$ [9,10] при довжині гонів 1500 м.

$$T_p = 8 \cdot 0,82 = 6,56 \text{ год.}$$

Отримані раніше значення підставляємо у формулу і проводимо розрахунок

$$W_{зм}^{III} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 6,37 \cdot 6,56 = 23,4 \text{ га/зм};$$

$$W_{зм}^{IV} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,38 \cdot 6,56 = 27,1 \text{ га/зм.}$$

2.4.8 Визначаємо витрату палива на 1 га площі, кг/га:

$$Q_{га} = \frac{Q_{зм}}{W_{зм}},$$

де $Q_{зм}$ – витрата палива за зміну, кг/зм;

$W_{зм}$ – змінна продуктивність, га/зм.

$$Q_{зм} = Q_p \cdot T_p + Q_x \cdot t_x + Q_z \cdot t_z,$$

де Q_p , Q_x , Q_z – відповідно годинні витрати палива при виконанні сівби, холостому русі, на зупинках; $Q_p = 15,4$ кг/год; $Q_x = 9,7$ кг/год; $Q_z = 1,9$ кг/год [9];

T_p , t_x , t_z – відповідно час робочих і холостих рухів, час зупинок:

$$t_x = t_z = \frac{T_{зм} - T_p}{2},$$

де $T_{зм}$ – час зміни, год $T_{зм} = 8,0$ год;

T_p – чистий робочий час, год, $T_p = 6,56$ год.

$$t_x = t_z = \frac{8 - 6,56}{2} = 0,72 \text{ год.}$$

$$Q_{зм} = 15,4 \cdot 6,56 + 9,7 \cdot 0,72 + 1,9 \cdot 0,72 = 109,37 \text{ кг/зм}$$

Аналізуючи виконані розрахунки приймаємо агрегат, що складається з трактора МТЗ-80 і сівалки Vesta 8. Найефективніше агрегат буде працювати на IV передачі, додатковою буде III передача.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

2.5 Підготовка поля до роботи

Від правильної підготовки поля залежить ефективне використання агрегату та якість посіву. При підготовці поля його слід оглянути, щоб усунути перешкоди, що впливають на якість роботи та продуктивність агрегату, а також вибрати напрямок і тип руху.

При виборі типу руху необхідно враховувати форму поля і довжину гонів. Вибраний спосіб пересування повинен забезпечувати найвищу продуктивність і економічну роботу агрегату, а також відповідність агротехнічним вимогам.

2.6 Розрахунок поворотних смуг

Для гонових способів руху залишаємо смуги розвороту на кінцях заїнок агрегату.

Орієнтовна величина поворотної смуги при петльових грушовидних поворотах [9,10]:

$$E = 3R_{\min} + L_a,$$

де $R_{\min}$ – мінімальний радіус повороту, м;

L_a – кінематична довжина агрегату, м.

Мінімальний радіус повороту агрегату з начіпною машиною і колісним трактором приймаємо з умови:

$$R_{\min} = 1,8 \cdot 5,6 = 10,1 \text{ м.}$$

Кінематичну довжину агрегату:

$$L_a = L_{\text{ТР}} + L_M,$$

де $L_{\text{ТР}}$ – кінематична довжина трактора, м $L_{\text{ТР}} = 0,94$ м [9];

L_M – кінематична довжина машини, м $L_M = 1,1$ м [9].

$$L_a = 0,94 + 1,1 = 2,04 \text{ м.}$$

$$E = 3 \cdot 10,1 + 2,04 = 32,4 \text{ м.}$$

Ширину поворотної смуги кратна ширині захвату агрегату, щоб при наступному проходженні агрегат здійснював ціле число проходів.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = K \cdot B_p,$$

$$K = \frac{E}{B_p},$$

$$K = \frac{32,4}{5,6} = 5,8$$

$$K = 6$$

$$E = 6 \cdot 5,6 = 33,6 \text{ м.}$$

Розмір поворотних смуг у грушоподібних петлях 33,6 м.

2.7 Розрахунок довжини агрегату

Від розміщення робочих органів відносно центра агрегату залежить довжина виїзду агрегату:

при задній навісці $e = 0,1 \cdot L_a$.

Тому, $e = 0,1 \cdot 2,04 = 0,2 \text{ м.}$

2.8 Підготовка агрегату до роботи та контролю якості

Якісна підготовка агрегату до роботи має велике практичне значення для того, щоб посів соняшнику був проведений вчасно та на високому технічному рівні.

2.9 Розрахунок норми висіву

Норма висіву насіння в штуках на погонний метр:

$$N = \frac{z \cdot I}{3,14 \cdot D},$$

де z – кількість отворів в висівному диску, шт, $z = 30$ шт.

I – передаточне число;

D – діаметр приводного колеса, м, $D = 0,74 \text{ м.}$

Необхідне для забезпечення заданої норми висіву загальне передаточне число:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$I = \frac{2 \cdot \pi \cdot R_{CT} \cdot Q \cdot B}{100 \cdot Z \cdot K},$$

де Q – норма висіву в штуках на гектар ($Q = 65\,000$ шт/га);

z – кількість отворів в висіваючому диску, шт ($z = 30$ шт.)

R_{CT} – статичний радіус колеса $R_{CT} = 0,037$ м.

B – ширина міжряддя, м.

k – коефіцієнт ковзання ($k = 0,9-0,95$)

$$I = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,037 \cdot 65000 \cdot 0,7}{1000 \cdot 30 \cdot 0,93} = 0,378$$

$$N = \frac{30 \cdot 0,378}{3,14 \cdot 0,74} = 4,88 \text{ шт/п.м.}$$

2.10 Оцінка якості роботи сівалки

Якість машини повинна відповідати сучасним агротехнічним вимогам і вимогам системи машини. Якість сівби визначається трьома основними показниками: кількістю насіння, глибиною залягання та шириною стиків рядків. Відхилення від норми висіву не повинно перевищувати 3%. Відхилення від заданої глибини загортання не повинно перевищувати $\square 2$ см. Відхилення по ширині рядків не повинно перевищувати: для сусідніх проходів 5 см, для сусідніх сівалок 2 см. Допускається нерівномірний висів між окремими сівалками. не більше 3 % [10].

2.11 Розробка операційно-технологічної карти

Експлуатаційна технологічна карта - це набір правил, що визначають суворий технологічний порядок виробничих процесів.

Визначення тривалості циклу, хв

$$T_{ц} = \frac{12 \cdot L_P}{10^2 \cdot V_P} + 2t_n,$$

де L_P – робоча довжини загінки, м;

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

V_p – робоча швидкість агрегату, км/год. $V_p = 7,38$ км/год;

t_n – час повороту в кінці загінки, хв. $t_n = 1,5$ хв [9].

Робоча довжина загінки:

$$L_p = L - 2E,$$

де L – довжина загінки, м; $L = 1500$ м;

E – ширина поворотної смуги, м; $E = 33,6$ м.

$$L_p = 1500 - 2 \cdot 33,6 = 1432,8 \text{ м.}$$

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot 1432,8}{100 \cdot 7,38} + 2 \cdot 1,5 = 0,43 \text{ год.}$$

Технічна продуктивність за цикл, га/ц

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{\text{ц}} \cdot \tau,$$

де B_p , V_p , $T_{\text{ц}}$, τ – беремо з попередніх розрахунків

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,38 \cdot 0,43 \cdot 0,82 = 1,46 \text{ га/ц.}$$

Циклів за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{W_{\text{зм}}}{W_{\text{ц}}},$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{27,1}{1,46} = 18,56 \text{ ц/зм.}$$

Витрати палива за зміну

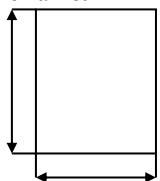
$$Q_{\text{зм}} = Q_{\text{га}} \cdot W_{\text{зм}},$$

де $Q_{\text{га}}$ – приймаємо з попередніх розрахунків.

$$Q_{\text{зм}} = 4,036 \cdot 27,1 = 109,37 \text{ кг/зм.}$$

Складаємо операційно-технологічну карту (таблиця 2.2).

Операційно-технологічна карта на посів соняшника

Назва груп показників	Параметри, вимоги, нормативи	Схеми
1	2	3
Умови роботи	Площа – 100 га, довжина гонів – 1500 м, величина підйому – 0,03, питомий опір з поправкою на швидкість – 0,5 кН/м, глибина загортання насіння – 4 см	Схема поля 
Агротехнічні вимоги	Коливання ширини міжрядь повинно бути не більше: у основних ± 1 см, суміжних сівалок ± 2 см, суміжних проходів ± 5 см, відхилення від заданої глибини загортання ± 2 см. Не допускається незароблене насіння на поверхні поля. Число пропусків не повинно перевищувати 2% від числа висіяних насінин.	
Склад агрегату і підготовка його до роботи	Трактор МТЗ-80, сівалка Vesta 8, робоча ширина захвату – 5,6 м, мінімальний радіус повороту – 10,1 м, кінематична довжина агрегату – 2,04 м. Підготовка агрегату: 1) провести щозмінне ТО трактора і сівалки; 2) відрегулювати на задану норму висіву; 3) встановити маркери	
Підготовка поля	Перед початком сівби поле оглянути, перешкоди усунути, ширина поворотної смуги 33,6 м.	
Спосіб руху	Спосіб руху – гоновий човниковий, спосіб повороту – петльовий грушоподібний	
Швидкість руху	Робоча передача – IV, враховуючи буксування, робоча швидкість 7,38 км/год	

Показники організаційного процесу	Тривалість циклу – 26 хв, технічна продуктивність за цикл – 1,46 га/ц; змінна продуктивність агрегату – 24,1 га/зм, кількість циклів за зміну 18,5 ц/зм	
Контроль за якістю роботи сівалки	При оцінці якості посіву враховуються такі показники: нерівномірність висіву між окремими висівними апаратами не більше $\pm 1\%$, розтягнутість посіву насіння в рядку, непрямолінійність рядків, огріхи по всій площі і посів на поворотних смугах	

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

3. Наукова частина

Актуальність теми. Сьогодні виробництво олії в Україні є найбільш привабливою галуззю економіки для сільськогосподарських товаровиробників. Але для цього їм доводиться вкладати значні кошти, перш за все, у процес вирощування сировини – насіння соняшнику. Тому дуже важливо забезпечити рентабельність виробництва, а це можна зробити при врожайності не менше 22 ц/га. Оскільки середня врожайність в Україні за останні роки не перевищувала 19-20 ц/га, робота щодо підвищення врожайності сільськогосподарських культур за рахунок покращення процесу сівби є досить актуальною та необхідною для впровадження більш продуктивних технологічних прийомів вирощування.

Мета і задачі дослідження. Метою досліджень є підвищення ефективності роботи насінневого сошника посівної секції просапної сівалки шляхом вдосконалення і обґрунтування його конструктивно-технологічних параметрів.

Для досягнення мети поставлено такі задачі:

проаналізувати чинний процес роботи насінневого сошника просапної сівалки, з'ясувати недоліки та обґрунтувати напрями їх усунення;

дослідити процес роботи сошника просапної сівалки, розробити вдосконалену конструкцію та обґрунтувати раціональні параметри її елементів;

оцінити техніко-економічну ефективність удосконаленого робочого органу.

Об'єкт дослідження: технологічний процес роботи насінневого сошника посівної секції просапної сівалки.

Предмет дослідження: конструктивно-технологічні параметри насінневого сошника просапної сівалки та технологічні властивості ґрунту, які впливають його роботу.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

встановлено закономірності впливу геометричних параметрів клинового ложеутворювача сошника на виконання процесу утворення клинової борозни та обґрунтовано їх раціональні значення;

досліджено поведінку насіння на дні борозни і показано вплив розмірів профілю борозни на якість розподілення насіння;

виявлено зв'язок між геометричними параметрами поперечного профілю клинового ложеутворювача та процесом розподілення насіння по довжині рядка;

аналітично обґрунтовано раціональні параметри клинового ложеутворювача насінневого сошника, що підвищують якість виконання технологічного процесу розподілення насіння і ефективність його роботи.

3.1 Програма і методика експериментальних досліджень

3.1.1 Програма дослідження

Експериментальні дослідження проводилися з метою отримання підтвердження ефективності роботи експериментального робочого органу.

Програма експериментальних досліджень включала:

розробка вдосконаленої конструкції сошника посівної секції сівалки Vesta 8;

вивчення параметрів сошника, що впливають на рівномірність розміщення насіння, як на глибину, так і на довжину рядка в залежності від зміни кута входу клинового ложеутворювача, висоти падіння насіння і швидкість руху агрегату;

визначення агротехнічних показників роботи насінневого сошника сівалки Vesta 8 в лабораторних умовах.

3.2 Розробка удосконаленої конструкції сошника сівалки Vesta 8

Базовий сошник сівалки Vesta 8 (рис. 3.1) має наступну конструкцію: для розрізання і розсування шару ґрунту призначений полоз 1, після проходження

					<i>MBC 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

полоза по всій глибині борозни щоки 2 тримають ґрунт від осипання, розміщена позаду полозу п'ята призматичного профілю формує ущільнене дно борозни. Після потрапляння насіння на дно борозни, після закінчення щик сошника, ґрунт осипається закриваючи насіння. Кронштейн 4 призначений для фіксування сошника до висівного апарату посівної секції сівалки.

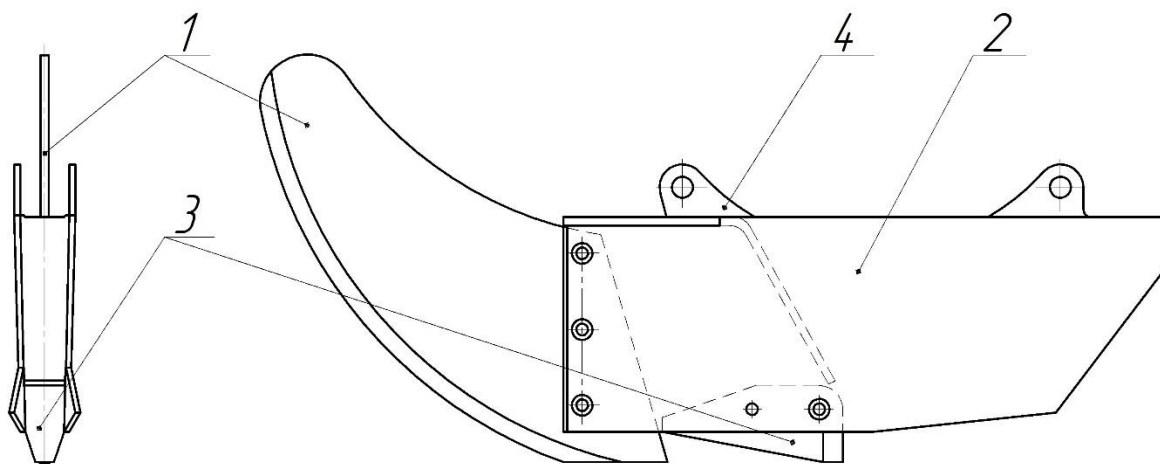


Рис. 3.1 Сошник сівалки Vesta 8:

1 – полоз; 2 – щоки; 3 – п'ята; 4 – кронштейн кріплення

Основним недоліком роботи базового сошника є конструкція п'яти трапецієвидного профілю завдяки якій формується ущільнене насіннєве ложе. Насіння яке висівається висівним апаратом потрапляючи на ущільнене насіннєве ложе може перерозподілятися як по довжині так і по глибині борозни. Результатом перерозподілу насіння в результаті посіву є нерівномірність розміщення рослин по довжині рядка і неузгодження схожості насіння. Такий технологічний процес може зменшувати врожайність до 10% в посушливу весну.

На підставі аналізу розглянутих агротехнічних вимог, прийнятої схеми технологічного процесу роботи сошника [11-17] нами проведено удосконалення його конструкції. Об'єктом дослідження був обраний елемент сошника - п'ята (п. 3, рис. 3.2). П'ята сошника виконана клиноюю з кутом розхилу 30 градусів, величина клину повинна забезпечувати защемлення насіння при його потраплянні в борозну.

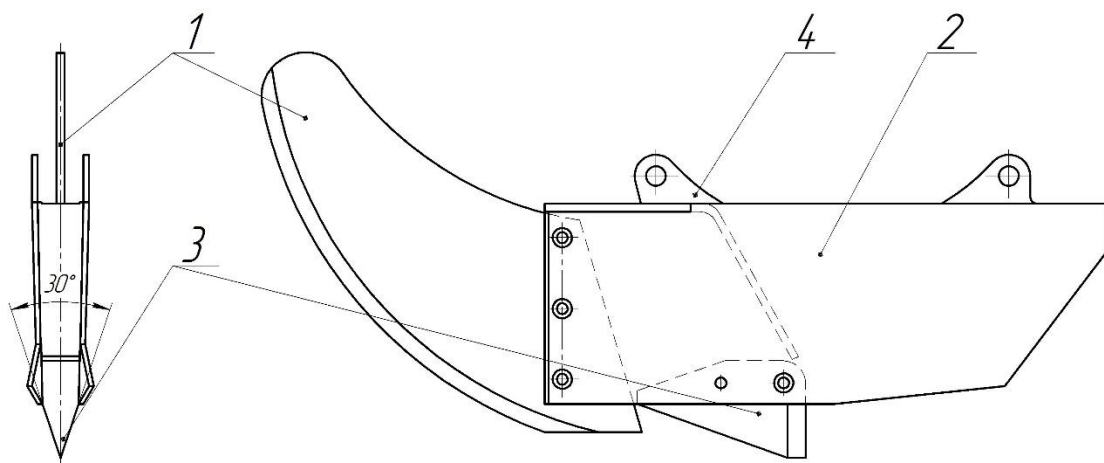


Рис. 3.2 Удосконалений сошник сівалки Vesta 8:

1 – полоз; 2 – щоки; 3 – клинова п'ята; 4 – кронштейн кріплення

Такий технологічний процес може значно покращувати розподілення насіння по довжині і глибині рядка. П'ята сошника є змінним елементом і підвищити її довговічність можна використанням полімерних матеріалів.

Працює удосконалений сошник наступним чином: під час роботи полоз 1 починає готувати до формування борозну роблячи розріз шару ґрунту на потрібну глибину загортання, щоки 2 утримують ґрунт від осипання, клинова п'ята 3 утворює насінневе ложе з кутом розхилу 30 градусів. Такий кут розхилу клинної борозни сприяє защемленню насіння при його першому потраплянні в борозну, а також підвищує якість розміщення насіння.

3.3 Методика лабораторних досліджень параметрів клинної п'яти насінневого сошника сівалки Vesta 8

Для дослідження роботи клинної п'яти та отримання експериментальних даних щодо його роботи ми використали наступну методику. Випробувальна установка була розроблена на базі малого ґрунтового каналу шириною 1 м і довжиною 6 м (рис. 3.3).

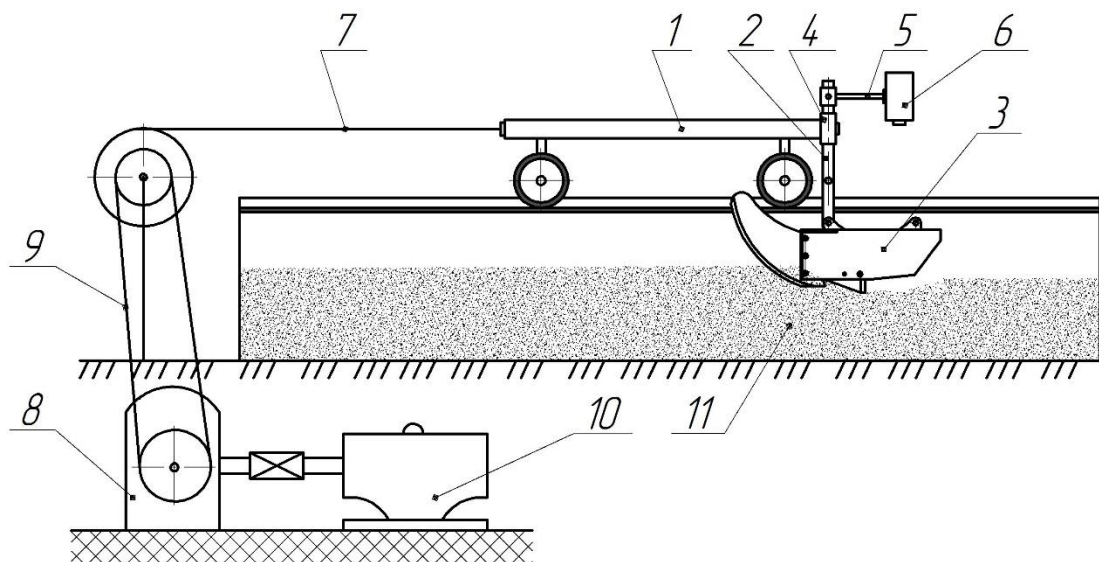


Рис. 3.3 Схема установки для дослідження сошників:

1 – візок з навіскою; 2 – кронштейн кріплення сошника; 3 – сошник;
4 – механізм регулювання ходу сошника по глибині; 5 – кронштейн кріплення цифрової відеокамери; 6 – відеокамера цифрова; 7 – трос тяговий;
8 – лебідка; 9 – передача пасова; 10 – редуктор; 11 – ґрунт необхідної структури

Для з'ясування працездатності клинової п'яти (можливість при підвищенні вологості ґрунту утворення клинової борозни) в залежності від його геометричних параметрів нами було використано цифрову відеозйомку. З метою з'ясування впливу основних геометричних параметрів клинової п'яти вона була виконана з'ємною. Перед проведенням дослідів були виготовлені комплекти варіантів клинової п'яти із різними кутами розхилу. В результаті випробувань можна з'ясувати ступінь відповідності утвореного насіннєвого ложа вимогам прийнятого технологічного процесу посіву.

На кронштейнах над сошником встановлювалась камера, фокус налаштовувався на простір в зоні роботи клинової п'яти. Швидкість зйомки складала 30 кадрів/сек згідно рекомендацій [18]. В межах від 1,0 до 2,5 м/с змінювалась швидкість руху сошника для повного представлення ситуації поведінки клинової п'яти в процесі роботи.

Вологість верхнього шару ґрунту змінювалась в межах від 16 до 20%, після кожного проходу сошника поверхня ґрунтового каналу вирівнювалась і відновлювалась. При кожному значенні вологості ґрунту повторність дослідів п'ятикратна. За допомогою прикладних програм, після проведення дослідів, відзнятий матеріал оброблявся на ПК.

Критерії оцінки якості технологічного процесу клинової п'яти були такі: при обробці на клинову п'яту не повинен налипати ґрунт, клинова борозна повинна бути вільною без руйнування стінок, п'ята повинна здійснювати поступальний рух, в результаті чого відбувається формування стінок борозни. Визначивши ці критерії, можна оцінити рівень продуктивності технологічного процесу, який виконує клинова п'ята.

3.4 Методика лабораторних досліджень посіву насіння серійним і удосконаленим сошниками просапної сівалки

В ґрунтовому каналі проводились лабораторні дослідження впливу зміни конструкції сошника посівної секції просапної сівалки. Для дослідження якості розподілу насіння вздовж рядка використовували наступну методику: прибирали обидві щокі з сошника, а на їх місце монтували спеціальні з шириною 120 мм і висотою, рівній висоті встановлення щік сошника відгортальники ґрунту (рис. 3.4), які призначені для відведення достатньої кількості ґрунту з можливістю отримання відкритої борозни для візуальної фіксації якості розподілу насіння по довжині рядка.

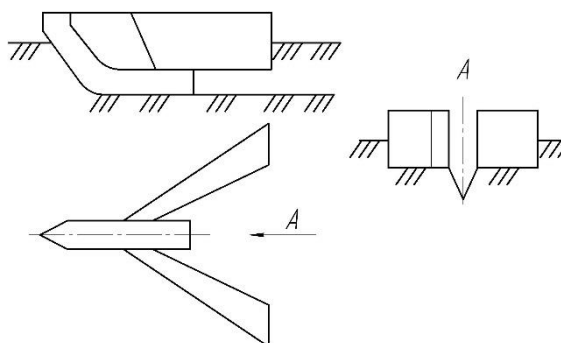


Рис. 3.4 Схема сошника з відгортальниками ґрунту

У відкритій борозні для вимірювання відстані між насінням використовувалась металева лінійка довжиною 1 м з ціною поділки 1 мм.

Розміщення насіння по глибині рядка є другим основним показником якості посіву. Для виконання поставлених цілей (рис. 3.5) нами було розроблене спеціальне пристосування. Пристосування дає можливість, в горизонтальній площині, зрізувати односантиметрові шари ґрунту з розміщеним в ньому насінням.



Рис. 3.5 Пристосування для зрізання шарів ґрунту

Пристосування складається з направляючих, регулятора заглиблення, рухомої опорної рамки та совка. Принцип роботи пристосування полягає в наступному: направляючими пристрій встановлюються вздовж борозни, глибина зрізу шару ґрунту виставляється регулятором заглиблення, по направляючим опорна рамка з совком переміщується, совок встановлений на глибину 1 см. Враховували по кожному шару ґрунту насіння окремо, глибина зрізу регулювалась від 1 до 6 см.

Дані записували в журнал випробувань після проведення експерименту. За отриманими даними в залежності від конструкції сошника будували графіки рівномірності загортання насіння.

Всі отримані цифрові дані для встановлення залежностей досліджувальних процесів повинні обробляться методами математичної статистики і теорії ймовірності [19-23].

Нами були визначені основні показники, що характеризують варіаційний ряд.

1. $\bar{X}$ - середня арифметична величина:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X}{n}, \quad (3.1)$$

де $\sum_{i=1}^n X$ – сума варіант ряду;

n – число варіант.

2. Отримані в результаті досліджень, варіаційні ряди цифр, будуть нерівноцінними по відношенню надійності розрахованих середніх арифметичних, тому нами розраховувалось середнє квадратичне відхилення, для характеристики мінливості ряду:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (3.2)$$

де $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})$ – сума відхилень від середньої арифметичної величини ряду.

3. Визначити мінливість ряду за абсолютним відхиленням важко, тому з для можливості порівняння декількох варіаційних рядів визначали коефіцієнт варіації:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%. \quad (3.3)$$

4. Середні арифметичні величини іноді отримуються неоднаковими при повторних розрахунках. Тоді нами визначалась величина середнього квадратичного відхилення середнього арифметичного значення:

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (3.4)$$

5. Точність дослідів визначалась для можливості порівняння результатів дослідів, отриманих при різних випробуваннях:

$$S_{\bar{X}} = \frac{\sigma_{\bar{X}}}{\bar{X}} \cdot 100\% . \quad (3.5)$$

3.5 Експериментальні дослідження удосконаленої секції просапної сівалки

Лабораторні дослідження удосконаленого насіннєвого сошника

Для надійного затискання насінини між двома поверхнями необхідно, щоб їх кут нахилу був не більше суми двох кутів тертя заклинюваного матеріалу об поверхні. Вимірювання, проведені за допомогою приладу академіка В.А. Желіговського, показали, що кут тертя насіння соняшника об ґрунт становить 40^0 , максимальне значення кута становитиме 80^0 . Однак для більш надійного затискання кут клина повинен бути значно менше ніж максимум.

Для визначення оптимального значення кута β ми провели дослідження в лабораторних умовах. Ступінь кочення насіння при вільному падінні з постійної висоти на горизонтальну поверхню ґрунту, а також у борорзну, кут якої змінювався від 20 до 50^0 ; при похилому вільному падінні в борозну, що має оптимальний кут β , отриманий в попередній серії експериментів, а також при падінні в борозну з різної висоти (при оптимальному значенні).

Встановлено, що насіння соняшника найбільш надійно заклинюється під кутом $\beta = 30^0$. При цьому ж куті і висоті падіння до 300 мм отримується найменший розкид насіння від точки падіння і найбільша стійкість по глибині (рис. 3.6).

При збільшені висоти падіння при $\beta = 30^0$ розкочування насіння збільшується.

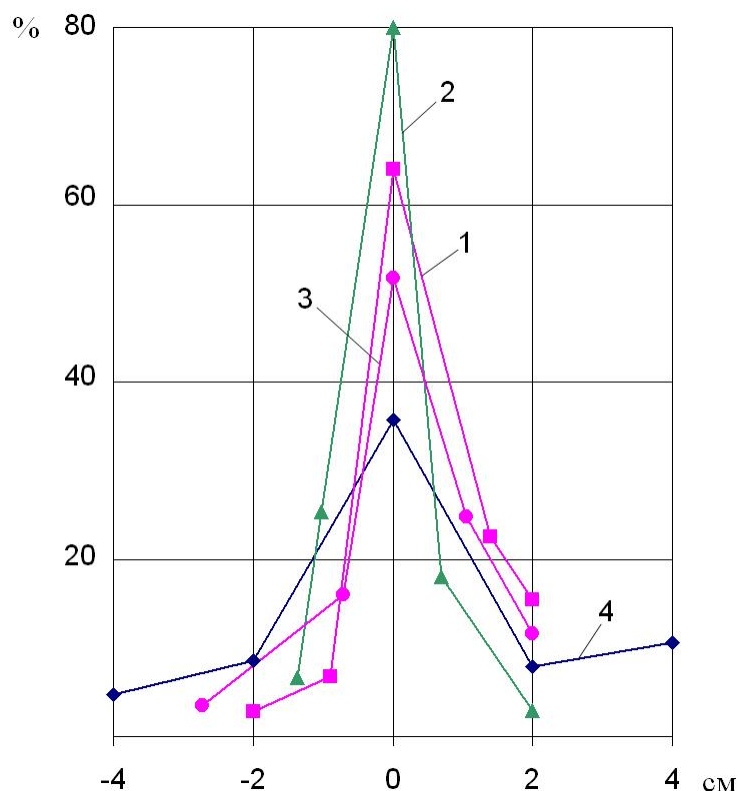


Рис. 3.6 Розподілення насіння при посіві в клинове насіннєве ложе:

1 – $\beta = 20^{\circ}$; 2 – $\beta = 30^{\circ}$; 3 – $\beta = 40^{\circ}$; 4 – $\beta = 50^{\circ}$.

Найбільша точність розміщення насіння отримана, для соняшника при висоті викиду від 100 до 200 мм – 100 %, (відсоток насіння, відстань якого від точки потрапляння в борозну знаходиться в межах від 0 до $\pm 0,5$). При похилому падінні під кутом 45° насіння в клинову борозну, з кутом $\beta = 30^{\circ}$ розсіювання насіння у співставленні з вертикальним падінням збільшується несуттєво до 82 %.

У випадку вертикального падіння на горизонтальну рівну поверхню розсіювання насіння у порівнянні з висівом в клинову борозну виявився значнішим не тільки на рихлому ґрунті, а і на щільному. На ущільненому ґрунті при висоті падіння до 300 мм залишилося на місці 50 % насіння, а на рихлому – 54%, з межею відхилення $\pm 1,5$ і ± 2 см.

При падінні насіння соняшника в клинову борозну з кутом $\beta = 30^{\circ}$ відхилення від середньої глибини загортання, які отримані на лабораторній

установці складає ± 4 мм. Компактність розміщення насіння по глибині спостерігається із рис. 3.7.

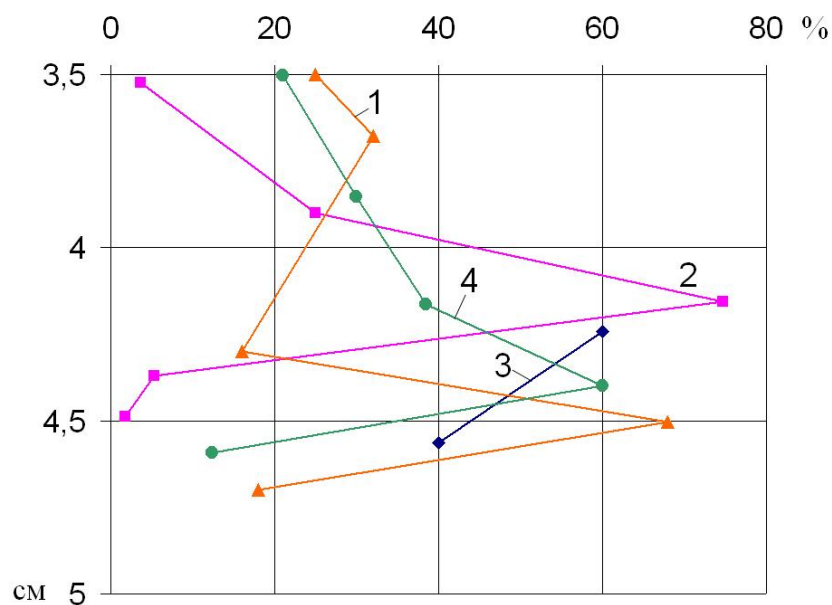


Рис. 3.7 Розподіл насіння по глибині борозни в залежності від кута:

$$1 - \beta = 20^{\circ}; 2 - \beta = 30^{\circ}; 3 - \beta = 40^{\circ}; 4 - \beta = 50^{\circ}.$$

Середня нерівномірність загортання насіння по глибині складає 0,57 %. В ґрунтовому каналі, при посіві насіння соняшника, на швидкостях руху в діапазоні від 4 до 10 км/год, відхилення від середньої глибини загортання насіння, також були в межах норми вимог агротехніки.

Також вивчалось в ґрунтовому каналі заклинювання насіння соняшника, яке вкладає експериментальний сошник (рис. 3.8) в клинову борозну на різних швидкостях руху при різних кутах клину.

Висота падіння насіння, відстань від висівного диска до нижньої точки клинової борозни — складала 300 мм.

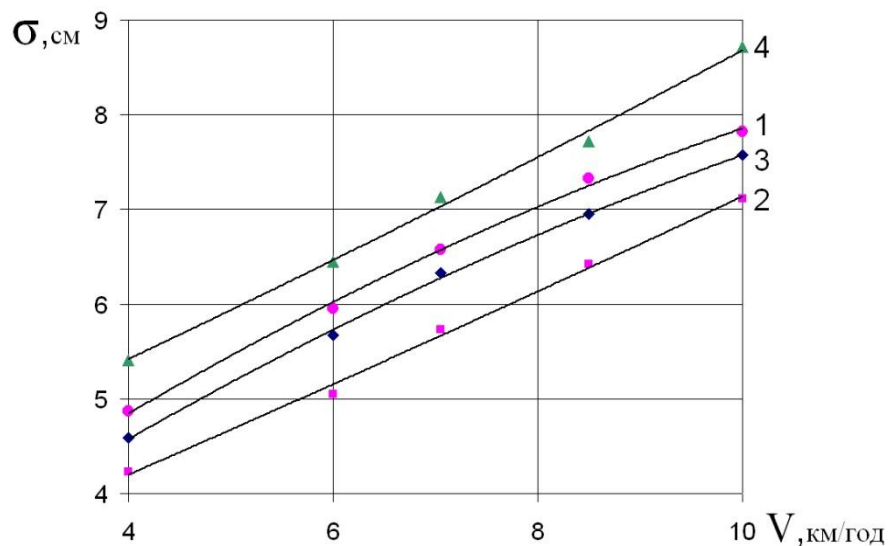


Рис. 3.8. Розміщення насіння соняшника в залежності від швидкості руху при різних кутах загострення клинової п'яти:

$$1 - \beta = 20^{\circ}; 2 - \beta = 30^{\circ}; 3 - \beta = 40^{\circ}; 4 - \beta = 50^{\circ}.$$

Із отриманих даних (рис. 3.8 і таб. 3.1) видно, що на всіх швидкостях руху у випадку вільного падіння найкращий розподіл насіння отримано при куті $\beta = 30^{\circ}$.

Таблиця 3.1

V , км/год	$\bar{X}$, см	σ , см	V , %	$\sigma_{\bar{X}}$, %	$S_{\bar{X}}$, %
4,0	42	4,31	10,3	1,19	76,5
7,2	43	5,55	12,9	2,68	62,0
10,0	43	7,06	16,4	2,56	40,5

Примітка: V - швидкість руху сошника; $\bar{X}$ - при $\beta = 30^{\circ}$, середній інтервал між насінням; V - варіаційний коефіцієнт; σ - середнє квадратичне відхилення; $S_{\bar{X}}$ - точність інтервалів; $\sigma_{\bar{X}}$ - середня нерівномірність інтервалів.

Найбільш рівномірною також була глибина загортання насіння при $\beta = 30^{\circ}$, вона була стійкою на всіх швидкостях (таб. 3.2)

Таблиця 3.2

V , км/год	$\bar{X}$, см	σ , см	V , %	$\sigma_{\bar{X}}$, %
4,0	3,4	0,43	4,6	2,13
7,2	3,2	0,43	4,7	2,18
10,0	3,3	0,44	4,8	2,15

Примітка: $\sigma_{\bar{X}}$ – середня нерівномірність глибини; σ – середня глибина загортання.

Також були виконані порівняльні дослідження базового сошника із удосконаленим з кутом загострення клинної п'яти $\beta = 30^\circ$, вологість ґрунту складала 20%. Нами визначені показники, які характеризують якість виконання технологічного процесу це: якість розподілення насіння вздовж рядка; ступінь розкочування насіння при падінні в борозну; якість розподілення насіння по глибині борозни.

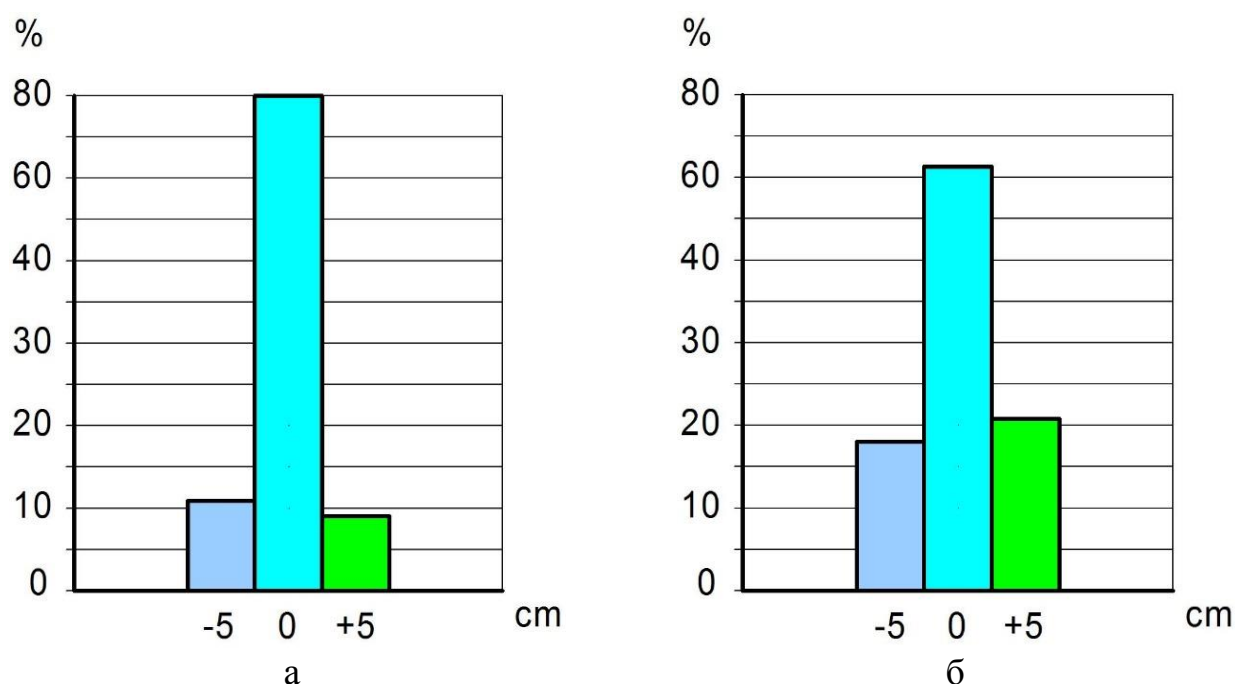


Рис. 3.9 Розподіл насіння відносно точки падіння:

а) удосконалений сошник; б) базовий сошник

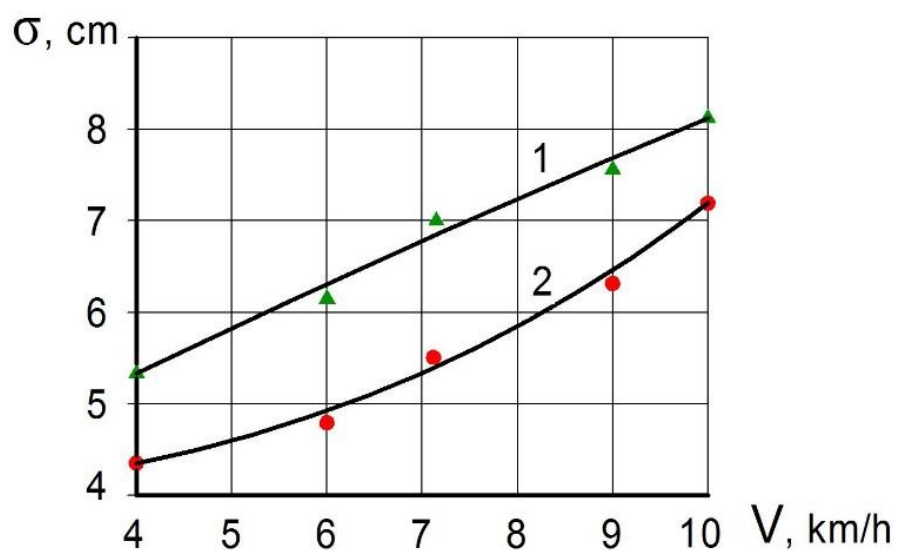


Рис. 3.10 Розподілення насіння за середнім квадратичним відхиленням по довжині рядка в залежності від швидкості руху:

1 - базовий сошник; 2 – модернізований сошник

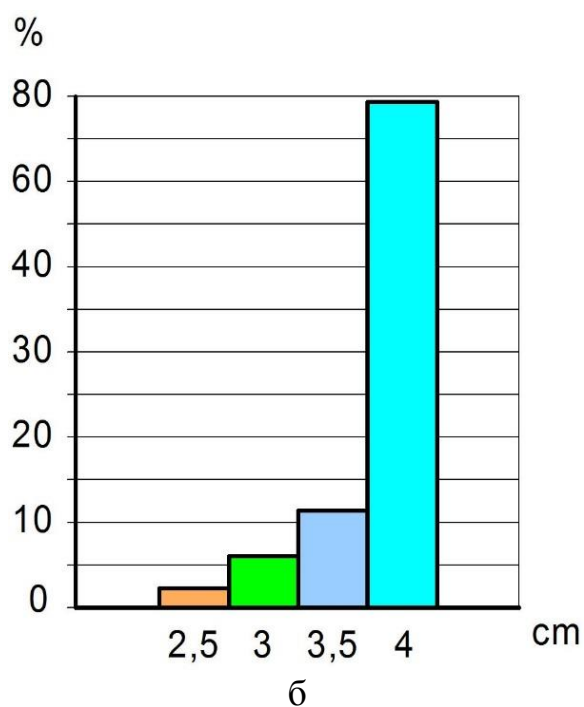
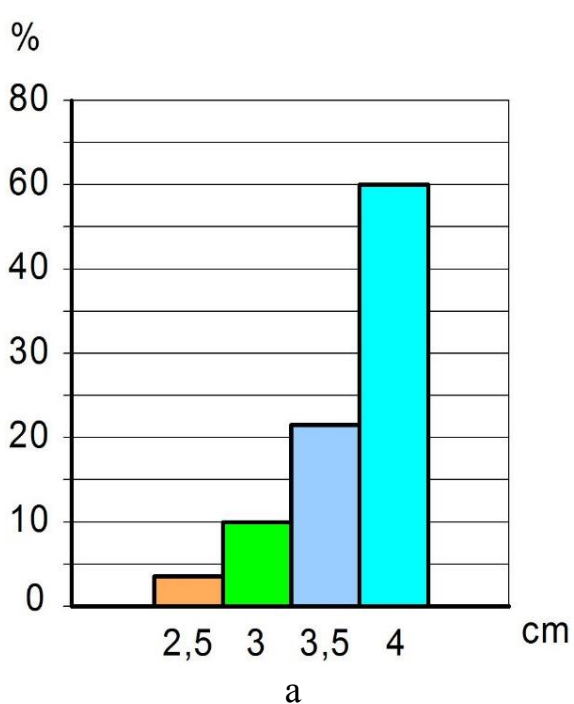


Рис. 3.11 Розподіл насіння по глибині загортання:

а) базовий сошник; б) модернізований сошник

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МВС 00.000 ПЗ

Арк.

37

Аналізуючи отримані результати можна сказати, що установка на сошник з клинової п'яти покращує якісні показники посіву насіння соняшника в середньому на 15%.

Також, для отримання рівномірно розміщених сходів соняшника сошники сівалки Vesta 8 потрібно оснащувати клиновою п'ятою, яка утворює клинову борозну з кутом $\beta = 30^\circ$. Такий сошник забезпечує оптимальну якість роботи сівалки як на звичайних швидкостях посіву, так і на високих швидкостях (до 10 км/год).

Висновки

Результати експериментальних досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

1. Експериментальні дослідження серійного сошника сівалки Vesta 8 для посіву насіння соняшника показали, що п'ята трапецієвидного профіля значно ущільнює не тільки дно посівного ложа, а і стінки борозни, що негативно впливає на якість розподілу насіння під час сівби.

2. На основі результатів проведених експериментальних досліджень встановлено, що використання сошника з клиновою п'ятою забезпечує більш рівномірне розміщення насіння: за ступенем розкочування від точки падіння на 16%; по довжині на 12%; на глибину загортання на 18%.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4. Охорона праці

Охорона праці під час роботи на посівних агрегатах

До роботи на посівних агрегатах допускаються особи, які мають спеціальну підготовку, які пройшли медичний огляд, виробниче навчання (механізатори), склали іспити і отримали відповідне посвідчення, а також інструктажі з охорони праці та засвоїли безпечні методи роботи. Проведення інструктажу та перевірка знань має реєструватися у спеціальному журналі. Особи, які працюють на посівних агрегатах повинні суворо дотримуватись виробничої дисципліни. До роботи з посіву с/г культур не можна допускати механізаторів та сіяльників у будь-якій мірі сп'яніння, хворих та перевтомлених. На робочому місці забороняється вживати спиртні напої. Працівник і механізатор, які будуть задіяні на сівбі, повинні бути одягнені в спецодяг, який повинен щільно прилягати і добре застебнутий, а також у головному уборі [24].

Забороняється під час роботи міняти своє робоче місце та виконувати сторонні види робіт, не передбачені отриманим нарядом. Очищати сівалку під час роботи у разі засмічення робочих органів лише після повної зупинки агрегату. Робочі органи та маркери сівалок при поворотах піднімають у транспортне положення та опускають на межі поворотної смуги.

Механізовані роботи при сівбі необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації та цих правил. У зоні можливого руху маркерів чи навісних машин під час розвороту машинно-тракторних агрегатів не повинні перебувати люди.

Не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок під час руху агрегатів. Завантаження сівалок насінням та добривами повинно проводитися за допомогою засобів механізації. Ручне завантаження дозволяється лише при зупиненому посівному агрегаті, заглушеному двигуні трактора, з використанням засобів індивідуального

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

захисту та дотримання обмежено допустимих навантажень під час переміщення вантажів вручну.

Заміну, очищення та регулювання робочих органів навісних машин та обладнання, що знаходяться у піднятому стані, слід проводити після вживання способів, що забезпечують їх самостійне опускання. Не допускається підняття працівників на машини під час руху, а також спускання з них, не допускається робота механізаторів на сівалках.

При сівбі кришка насінневого ящика повинна бути щільно закрита. Вирівнювання рівня протруєного насіння в сівалці проводиться тільки лопатою. При використанні мінеральних добрив при сівбі особи, які працюють на посівному агрегаті перед початком роботи повинні мати засоби індивідуального захисту.

Обов'язково переконатись у наявності та справності двосторонньої сигналізації між механізатором та сівалкою. Агрегат повинен починати рух тільки після перевірки всіх систем механізатором [24-29].

Забороняється проводити регулювання, налаштування сівалки та ремонт під час руху агрегату. При посіві протруєного насінневого матеріалу з одночасним внесенням добрив забороняється курити під час роботи.

Перевірити наявність медичної аптечки та відповідного інвентарю з пожежної безпеки. Забороняється перебувати попереду руху агрегату, а також збоку та за сівалкою не ближче 20 метрів.

Після закінчення сівби невикористане протруєне насіння при неможливості реалізації їх за призначенням у суміжних господарствах здають на склад за актом і зберігають до посіву наступного року відповідно до правил зберігання пестицидів. Відповідальною особою за зберігання протруєного насіння є комірник, який веде облік насіння, що зберігається і відпускається.

Після закінчення роботи очистити всі вузли агрегату від бруду та рослинних залишків, а насінневі та тукові відділи ящика очистити від зерна та добрив.

					<i>МВС 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інструкція з охорони праці при посіві соняшника протравленим насінням

1. Загальні вимоги:

- всі механізатори повинні мати посвідчення та пройти вступний та первинний інструктаж;
- всі механізми мають бути справними;
- робітники повинні пройти медогляд та мати допуск до роботи з отрутохімікатами;
- агрегатувати трактор за рекомендацією заводу виробника;
- агрегат повинен мати двосторонню сигналізацію, медичну аптечку;
- заправка ПММ має здійснюватися на нафтозаправній станції господарства, механічним шляхом, курити під час заправки заборонено;
- гідросистема повинна утримувати навісну машину у постійному стані.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи [17]:

- підготувати поле прибрати камені, у глибоких промоїнах виставити застережливі маркери, провішати лінію першого проходу;
- видати спецодяг та засоби індивідуального захисту робітникам, на полі визначити місце відпочинку, куди доставити молоко, воду, мило, рушники;
- перевірити технічну справність трактора (важелі управління, гідросистему, закриття деталей, що обертаються, кожухами);
- перевірити справність сівалки (наявність упорів, огорож, щільності закриття ящиків);
- забезпечити робочих чистиками, гачками та лопатами дерев'яними для розрівнювання протруєного насіння в насіннєвому ящику;
- сівалка повинна бути підчеплена до трактора симетрично до її середньої лінії;
- мішки з насінням повинні мати напис «протруєно»;
- механізатор повинен взяти дорожній лист;
- робітники перед початком роботи випити молоко.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Вимоги безпеки під час роботи [17]:

- перед початком роботи тракторист має дати звуковий сигнал;
- поворотні смуги засіваються в першу чергу в 3 проходи агрегату;
- інтервал між агрегатами (якщо їх декілька в одній загінці) має бути не менше ніж 50 метрів;
- заправка сівалок повинна проводитись на поворотних смугах;
- про необхідність зупинки робітник має подати сигнал;
- регулювання та несправності повинні усуватися під час зупинки агрегату;
- перед прийомом їжі має бути знято спецодяг, руки та обличчя вимито з милом;

4. Вимоги безпеки після роботи:

- посівний матеріал, що залишився, повинен бути зданий на склад під розпис;
- агрегат повинен бути очищений та поставлений у майстерні або на польовому стані;
- перебувати на насіннєвому ящику під час перевезення, переїзді не можна;
- механізатор повинен заміряти залишки палива та заповнити дорожній лист;
- робітники повинні очистити одяг, здати його до складу, вимити руки з милом.

5. Вимоги безпеки під час аварійної ситуації [29]:

- під час створення аварійної ситуації зупинити агрегат;
- на всіх польових станах має бути набір необхідних засобів для надання першої медичної допомоги (шини, джгути, вата, бинти тощо);
- у разі аварійної ситуації всі механізми мають бути зупинені, а потерпілого винесено з небезпечної зони;

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- залежно від травми потерпілому має бути надано першу медичну допомогу;

- при забитих місцях - накласти на забите місце холодний компрес;

- при переломі – накласти шину;

- при пораненнях – очистити рану, не промиваючи, та покласти на неї стерильну пов'язку. У разі сильної кровотечі зверху рани зробити щільну пов'язку.

- при перегріванні потерпілого має бути винесено в тінь, звільнити його від тісного одягу, намочити обличчя та голову холодною водою, дати нашатир;

- про подію має бути повідомлено одразу керівництву господарства;

- акт про нещасний випадок фахівцями держтехнагляду охорони праці (формою Н-1) має бути складено на місці події;

- постраждалий має бути доставлений до лікарні;

- фахівці повинні вжити заходів щодо ліквідації аварійної небезпеки.

					<i>МВС 00.000 ПЗ</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Економічна частина

5.1 Економічна ефективність сівалки Vesta 8 з удосконаленням робочим органом

Економічна ефективність нової конструкції робочого органу розраховувалась на основі:

аналізу відповідності запропонованої конструкції прикочуючого котка агротехнічним вимогам на загортання насіння соняшнику;

оцінки переваг експериментального робочого органу перед серійним;

визначення розміру економічного ефекту від впровадження в господарстві.

Економічна ефективність від покращення якісних показників нового робочого органу визначалась на основі прогнозування результатів потенційної врожайності культури в господарстві від його використання.

Порівняння ефективності використання технологічного процесу із удосконаленням робочим органом та базовим показали, що врожайність соняшнику при використанні нового технологічного процесу може підвищити врожайність на 2 – 3 ц/га в порівнянні із базовим.

Оскільки економічний ефект по новому технологічному процесу є результатом збільшення врожайності культури то ми можемо записати залежність отримання споживачем додаткової економічної користі від впровадження однієї модернізованої машини:

$$D_{ек} = \Delta\Pi_y \cdot C_z \cdot H_c, \quad (5.1)$$

де $\Delta\Pi_y$ – мінімальний приріст врожайності, ц;

C_z – мінімальна закупівельна ціна, грн/ц;

H_c – нормативний наробіток машини за сезон, га.

Нормативний наробіток машини за сезон визначає наступна залежність:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$H_c = 0,1 \cdot B \cdot V_p \cdot K_{ez} \cdot T_z, \quad (5.2)$$

де V_p – швидкість руху сівалки, км/год;

B – ширина захвату сівалки, м;

T_z – мінімальне завантаження сівалки за сезон, год;

K_{ez} – коефіцієнт використання експлуатаційного часу зміни.

Очікуваний річний економічний ефект на одну модернізовану машину:

$$E_p = D_{вк} - E_n \Delta K_{ок}; \quad (5.3)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт ефективності додаткових капітальних витрат;

$D_{вк}$ – додаткова економічна користь, грн;

$\Delta K_{ок}$ – додаткові капітальні вкладення споживача, грн.

Очікуваний річний економічний ефект на гектар посівної площі від впровадження однієї модернізованої машини:

$$E_n = E_p / H_c,$$

Для виконання розрахунків нами були використані наступні дані: врожайності соняшнику по модернізованій машині; мінімальна закупівельна ціна 1 ц соняшнику [30]; значення нормативних величин [31]; технічних характеристик модернізованої машини [17]. В результаті підстановки отриманих даних в залежності (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) отримали наступні значення показників економічної ефективності:

$$D_{ек} = 3 \cdot 182,5 \cdot 123,7 = 67625,75 \text{ грн}$$

$$H_c = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 6,8 \cdot 0,65 \cdot 50 = 123,7 \text{ га}$$

$$E_p = 67625,75 - 0,15 \cdot 200 = 67595,75 \text{ грн}$$

$$E_n = 67595,75 / 123,7 = 546,44 \text{ грн/га}$$

Результати розрахунку економічної ефективності зведені в таблицю 5.1

Таблиця 5.1

**Порівняльні показники економічної ефективності впровадження
модернізованої сівалки**

Показники	Один. вим.	Серійна сівалка	Модернізована сівалка
Наробіток за сезон	га	123,7	
Продуктивність за 1 годину по експлуатаційному часі	га/год	2,37	
Маса секції робочих органів	кг	44,5	44,7
Робоча швидкість	км/год	6,8	
Врожайність	ц/га	20	22
Очікуваний річний економічний ефект споживача	грн	—	67595,75
Економічна ефективність	грн/га	—	546,44

Висновки

1. Аналіз агротехніки вирощування соняшника дав можливість зробити наступні висновки. Технологія вирощування соняшника характеризується високим ступенем хімізації і механізації виробництва, високою якістю виконання і своєчасністю всіх технологічних операцій, а це дозволяє з мінімальними затратами праці і коштів вирощувати високі врожаї.

2. Аналіз існуючих технологій вирощування соняшнику вказує на те, що можна досягти значного зниження собівартості його вирощування, покращуючи якість процесу посіву, а це впливає на дружність і рівномірність сходів.

3. Встановлено теоретично, що перерозподіл насіння в посівній борозні може мати місце із за переушільнення стінок борозни і дна насінневого ложа, а також нераціональною величиною кута між стінками борозни.

4. Експериментальні дослідження в лабораторних умовах процесу роботи базового сошника сівалки Vesta 8, для посіву насіння соняшника, що пята сошника значно ущільнює не тільки дно насінневого ложа, а і стінки борозни, що негативно впливає на розподіл насіння в процесі посіву.

5. Проведені експериментальні дослідження дали можливість встановити, що використовуючи сошник із клинової п'ятою можна забезпечити більш рівномірне розміщення насіння: по довжині рядка на 12%; по ступеню розсіювання від точки падіння на 16%; по глибині загортання на 18%.

6. Проведений аналіз стану охорони праці, обґрунтовані заходи по зниженню вібрації та шуму на модернізованому агрегаті, для зменшення дії шкідливих факторів на працівників запропоновані безпечні заходи.

7. Обґрунтована економічно модернізація сошника секції сівалки Vesta 8 та підтверджена економічна доцільність його використання. Річний економічний ефект становить 67595,75 грн. і при цьому спостерігається економічний ефект від використання модернізованої сівалки в розмірі 546,44 грн/га.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Внесені зміни в конструкцію сошника сівалки Vesta 8 забезпечують підвищення точності висіву насіння в порівнянні із серійним сошником в середньому на 15% та отримання позитивного економічного ефекту для споживача, тому модернізована конструкція робочого органу є перспективною для впровадження у виробництво.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пустовойт, В.С. Подсолнечник: учеб. пособие /В.С. Пустовойт; М.: Колос, 1987. – 235 с.
2. Борисоник З.Б. Подсолнечник / З.Б. Борисоник, И.Д. Ткалич, А.И. Науменко. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
3. Борисоник З.Б. Довідник по олійних культурах / З.Б. Борисоник, В.Г. Михайлов, Б.К. Погорлецький, А.К. Лещенко, В.І. Заверюхін, В.Н. Салатенко, Л.Ф. Добрянська, Г.М. Ковальчук, Л.О. Савченко. – К.: Урожай, 1988. – 184 с.
4. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України / М.Б. Грабовський // Агроном. – 2012. – № 1. – С. 135-138.
5. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника / Д.С. Васильев. – М.: Колос, 1983. – 197 с.
6. Івакін О.В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на врожайність культур сівозміни східного Лісостепу / О.В. Івакін // Вісник ХНАУ. – 2009 – № 3. – С. 115-118.
7. Комплексна механізація виробництва соняшнику // Під ред. В.І. Нифоренко. – К.: Урожай, 1982. – 114 с
8. Гриднев Е.К. Интенсивная технология производства подсолнечника / Е.К. Гриднев, В.Ф. Фролова. – М.: Росагропромиздат, 1992. – 222 с.
9. Ластівка М.М. Експлуатація машин і обладнання. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти аграрних технікумів і коледжів денної і заочної форми навчання зі спеціальності 208 Агроінженерія. Ладизинський коледж, ВНАУ, 2019. – 374 с.
10. Навчальний посібник. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві./ А.С. Лімонт, І.І. Мельник, А.С. Малиновський, В.В. Марченко, В.Л. Гуз, І.М. Грищенко. - К.: Кондор, 2004. - 284 с.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

11. Сівалки “Unikorn 3, Multikorn”. Проспекти фірми “Franz kleine”. – ФРН, 1998.
12. Сівалка “Monocentra SP”. Проспекти фірми “Fähse”. – ФРН, 2000.
13. Сівалки “Betasem, Exakta ”. Проспекти фірми “Rau”. – ФРН, 1985.
14. Сошники і прикочуючі котки. Проспект фірми “Great Plains”. – США, 1979.
15. Сівалка “Stanhay 870, Webb 5”. Проспект фірми “Hestair Farm Equipment Limited”. – Англія, 1983.
16. Сівалка “Pneumasem II”. Проспект фірми “Nodet gougis”. – Франція, 1998.
17. ОАО «Червона зірка». Сеялки универсальные пневматические УПС-6, УПС-8, УПС-12 и их модификации. Руководство по эксплуатации (для оператора). Кировоград, 2010. – 87 с.
18. Методика оценки бороздообразования. М.: ВИМ, 1971. – 40 с.
19. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965. – 340 с.
20. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
21. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико – статистические методы экспертных оценок. 2-е изд. перераб. и доп., М.: Статистика, 1980. – 263 с.
22. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / Г.А. Хайліс, А.Ю. Горбів, З.О. Гошко та ін., – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ, 1998. – 268 с.
23. Механіко – технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко та ін.; За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
24. Гандзюк М.П. Основы охорони праці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський. За редакцією М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2003. – 408с.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

25. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности. АО "Кодекс", М.: Стандартинформ, 2019. – 60 с.

26. ДСТУ 2189-93. Система стандартів безпеки праці. Машина сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки. Київ, 1994. – 25 с.

27. СП 4282-87. Санитарные правила по устройству тракторов и сельскохозяйственных машин. М., 1987. - 13 с.

28. ГОСТ 25942-90. Тракторы и сельскохозяйственные машины. Устройства быстросоединяющие. Требования к конструкции. М., 1990. – 4 с.

29. Жидецкий В.Ц. Основы охорони праці. Підручник / В.Ц. Жидецкий – Львів: Афіша, 2002.– 320 с.

30. ТОВ СП «НІБУЛОН» Закупівельні ціни.
<https://www.nibulon.com/data/zakupivlya-silgospprodukcii/zakupivelni-cini.html>

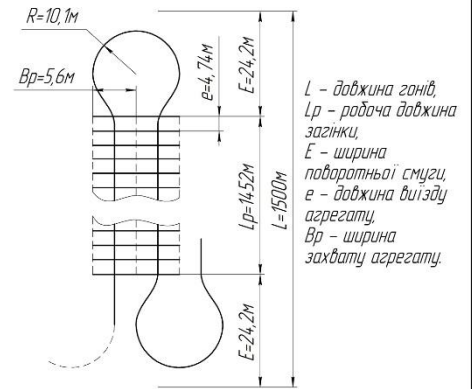
31. Єрмаков О.Ю. Організація сільськогосподарського виробництва. Навч. метод. посібник– 2 –ге вид., доп. і перер. - К.: НАУ, 2007. – 266 с.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Додатки

MBC 00.001 T4

1 - трактор МТЗ 80
2 - сітка Vesta 8
3 - маркер



При оцінці якості посіву врахувати такі показники: ширину основних і стікових міжрядь – відкрити насіння двох його переміщення і заміряти відстань між сусідніми рядками; глибину посіву – відкрити насіння і заміряти глибину їх загордання; точність висіву насіння – легкими рухами попереку рядка відкрити 1 м рядка і заміряти відстань між насіннями; прямоточність рядків – на дошки 50 м відбити дозову лінію і через 0,5 м заміряти відхилення.

					MBC 00.001 T4			
					Операцијна карта	Јули	Август	Септембар
Јули	Јуни	Мај	Април	Март		-	-	-
Фебруар	Јануар	Децембар	Новембар	Октобар		-	-	-
Септембар	Август	Јули	Јуни	Мај		Јули	Август	Септембар
Октобар	Новембар	Децембар	Јануар	Фебруар		Октобар	Новембар	Децембар
					-	УПТ4 за А1-20М3(14)		
					Копирање	Врхунац А1		

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №	A1			MBC 00.000 СБ	Складальне креслення	1	
					Складальні одиниці		
		1		MBC 00.000.01	Опорно приводне колесо	2	
		2		MBC 00.000.02	Маркери	2	
		3		MBC 00.000.03	Вентилятор	1	
		4		MBC 00.000.04	Секція робочих органів	8	
		5		MBC 00.000.05	Коробка зміни передач	2	
		6		MBC 00.000.06	Туковисівний апарат	3	
		7		MBC 00.000.07	Сошник туковий	8	
		8		MBC 00.000.08	Система трубопроводів	8	
		9		MBC 00.000.09	Механізм передач	2	
Подп. и дата				10	MBC 00.000.10	Механізм навіски	1
				11	MBC 00.000.11	Повітряпровод	2
Инд. № подл.				MBC 00.000			
	Изм./лист	№ док-м.	Подп.	Дата			
	Разраб. Пров.	Каляжний Артеменко			Універсальна пневматична сівалка Vesta 8		
	Н.контр. Утв.	Мачок Свірень					
		Лит.	Лист	Листов			
				1			
					ЦНТУ гр. АІ-20МЗ(1,4)		

Копировал
Формат А4



- [illegible]

Перв. примен.	Формат	Зача	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №	A1			MBC 00.110 СБ	Складальне креслення		
					Складальні одиниці		
	A4	1		509.046.1250	Поводок	1	
	A4	3		509.046.1270	Натяжник	1	
	A4	10		509.046.1440	Опора	1	
	A4	16		509.046.1490A-1	Поводок	1	
	A4	20		509.046.2050A	Кронштейн	1	
Подп. и дата	A2	28		MBC 00.120	Сошник	1	
	A4	33		509.046.4720	Винт регулювальний	1	
	A2	36		509.046.4750A	Каток передній	1	
Взам. инв. №	A2	38		MBC 00.140	Прикочуючий каток	1	
	A0	40		MBC 00.120	Апарат висівний	1	
Подп. и дата							
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	MBC 00.110	
	Разраб.	Калюжний				Лит.	Лист
	Пров.	Артеменко					Листов
	Н.контр.	Мачок				1	
	Утв.	Свірень				ЦНТУ	
						гр. АІ-20МЗ(1,4)	
Секція робочих органів						Формат А4	
Копіював							

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Деталі		
A4		42	С 4.602	Штур	1	
A3		45	С 48.601-09	Вісь	1	
A4		54	ССГ 00.121	Вкладиш	1	
A4		57	ССГ 00.647	Винт	1	
A3		60	СУПА 00.016	Ролик	1	
A4		63	509.046.0023	Шкала	1	
A4		65	509.046.4107A	Зацеп	1	
A4		70	509.046.669-01	Ось	1	
A4		73	509.046.6026	Штур	1	
A4		78	509.046.6108	Штур	1	
A4		79	509.046.6201	Штур	1	
A4		82	552.6.008	Пружина	1	
A3		84	552.7.005	Пружина	1	
A3		87	552.7.016	Пружина	1	
Инв. № подл.			МВС 00.110			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копіював

Формат A4

Копировал

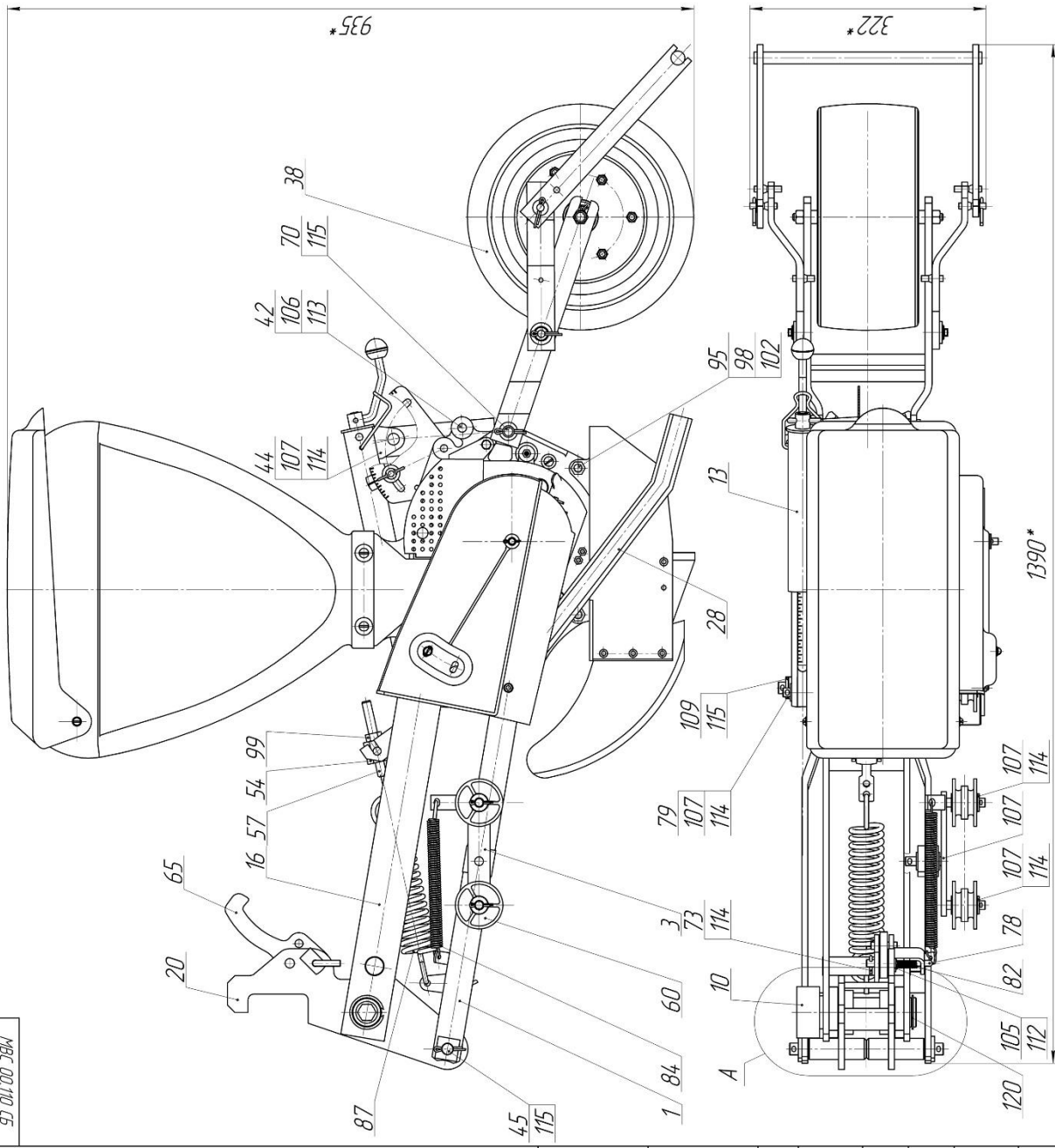
Формат А4

Формат		Знач.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					Стандартні вироби		
		95			Болт М10-6dх50.66.019 ГОСТ 7796-70	2	
					Гайки ГОСТ 5915-70 М10-6Н.8.019	2	
		98			М12-6Н.6.019	1	
		99					
		102			Шайба 10 65Г 019 ГОСТ 6402-70	2	
					Шайби ГОСТ 11371-78 С 8.01.10.019	1	
		105			С 10.01.10.019	1	
		106			С 12.01.10.019	6	
		107			С 16.01.10.019	1	
		109					
					Шпінти ГОСТ 397-79 2х14.019	1	
		112			3,2х18.019	5	
		113			4х20.019	2	
		114			5х28.019	5	
		115					
		120			Кільце В40 ГОСТ 13940-86	1	

Копіював

Формат А4

97 011 00 394



- 1. Крутий момент затягування деталей поз. 95 і поз. 98 – 19,23 Нм (19,23 кгс·м).
- 2. Вагі шарнірно сп'янені деталі повинні вільно рухатись одна відносно одної без заїздів і перекасів.
- 3. *Розміри для довідки.
- 4. Інші технічні вимоги згідно ТУ У 293-05:784437-2552005

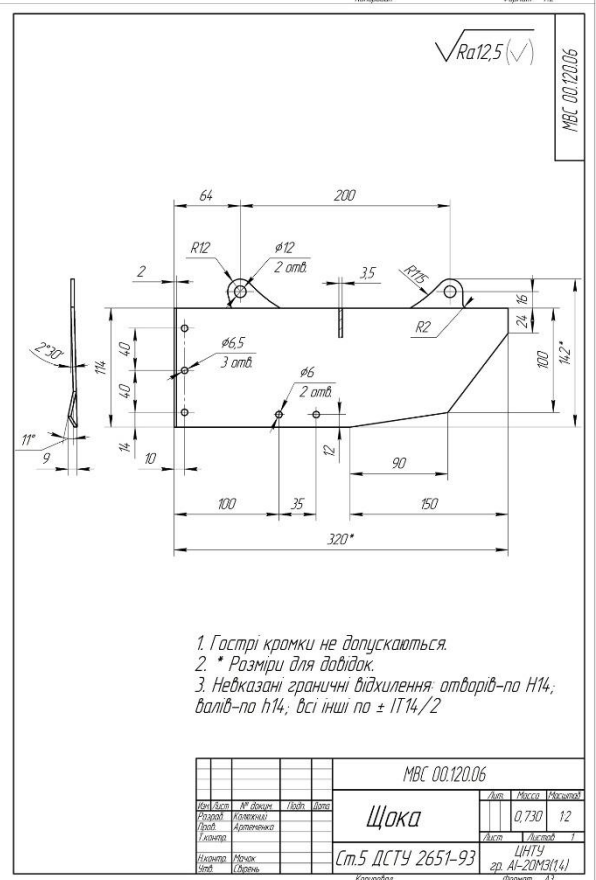
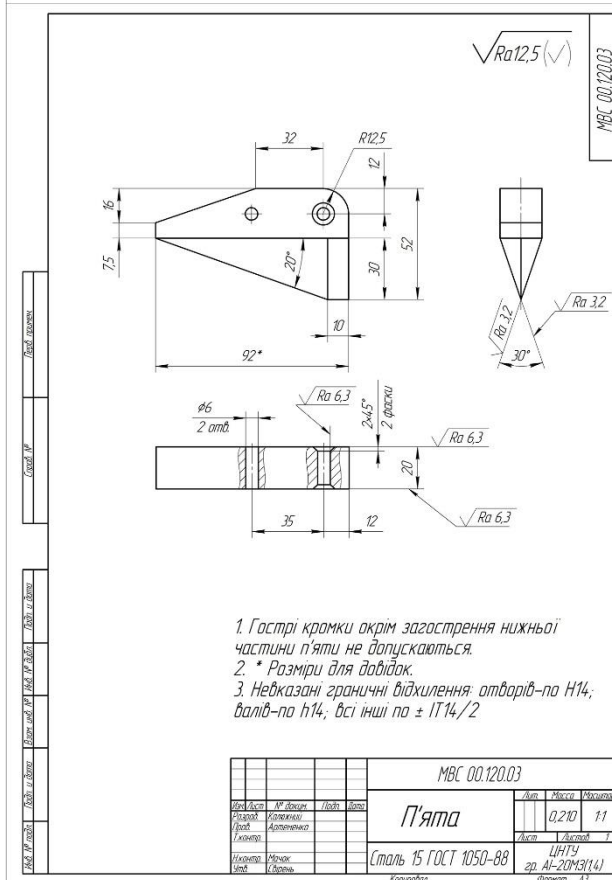
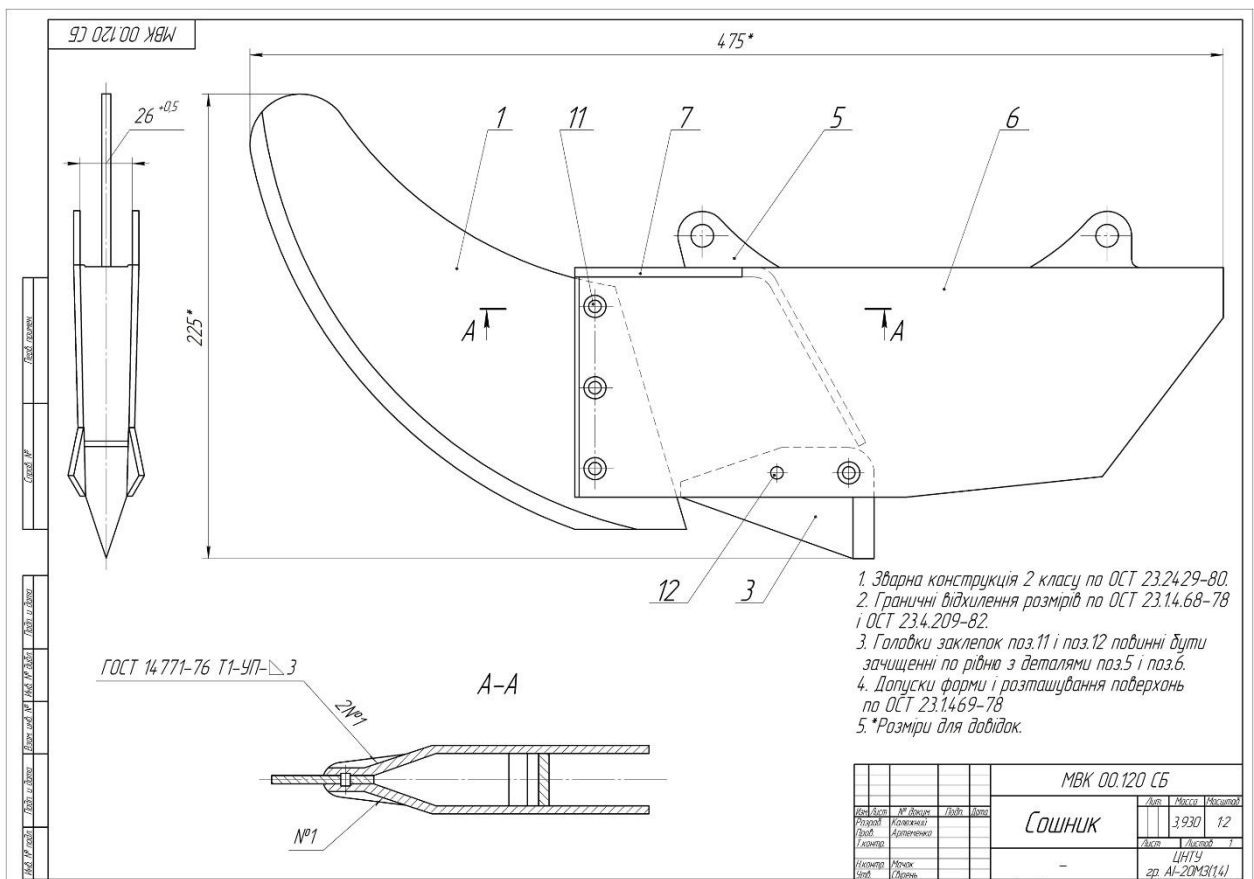
МВС 00.110 СБ	
Секція	
Діаметр	100
Довжина	125
Маса	53,72
Діаметр	100
Довжина	125
Маса	53,72
Діаметр	100
Довжина	125
Маса	53,72

Креслення: А1

Перв. примен.	Формат	Зача	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №					Документація			
	A2			MBC 00.120 СБ	Складальне креслення			
					Деталі			
	A2	1		MBC 00.120.01	Полос	1		
	A3	3		MBC 00.120.03	П'ята	1		
	A3	5		MBC 00.120.05	Щока	1		
Подп. и дата	Б/4	6		MBC 00.120.06	Щока	1		
	Б/4	7		MBC 00.120.07	Полиця	1		
	Б/4	11		MBC 00.120.11	Заклепка	3		
		12		MBC 00.120.12	Заклепка	1		
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. инв. №	Подп. и дата					
Инв. № подл.								
				MBC 00.120				
Изм./лист		№ докум.		Подп.		Дата		
Разраб.		Каляжний						
Пров.		Артеменко						
Н.контр.		Мачок						
Утв.		Свірень						
СОШНИК						Лит.	Лист	Листов
								1
						ЦНТУ		
						гр. АІ-20МЗ(1,4)		

Копировал

Формат А4



Мета, об'єкт, предмет і задачі дослідження

Метою досліджень є підвищення ефективності роботи насіннєвого сошника посівної секції просапної сівалки шляхом вдосконалення і обґрунтування його конструктивно-технологічних параметрів.

Для досягнення мети поставлено такі **задачі**:
проаналізувати чинний процес роботи насіннєвого сошника просапної сівалки, з'ясувати недоліки та обґрунтувати напрями їх усунення;
дослідити процес роботи сошника просапної сівалки, розробити вдосконалену конструкцію та обґрунтувати раціональні параметри її елементів;
оцінити техніко-економічну ефективність удосконаленого робочого органу.

Об'єкт дослідження: технологічний процес роботи насіннєвого сошника посівної секції просапної сівалки.

Предмет дослідження: конструктивно-технологічні параметри насіннєвого сошника просапної сівалки та технологічні властивості ґрунту, які впливають його роботу.

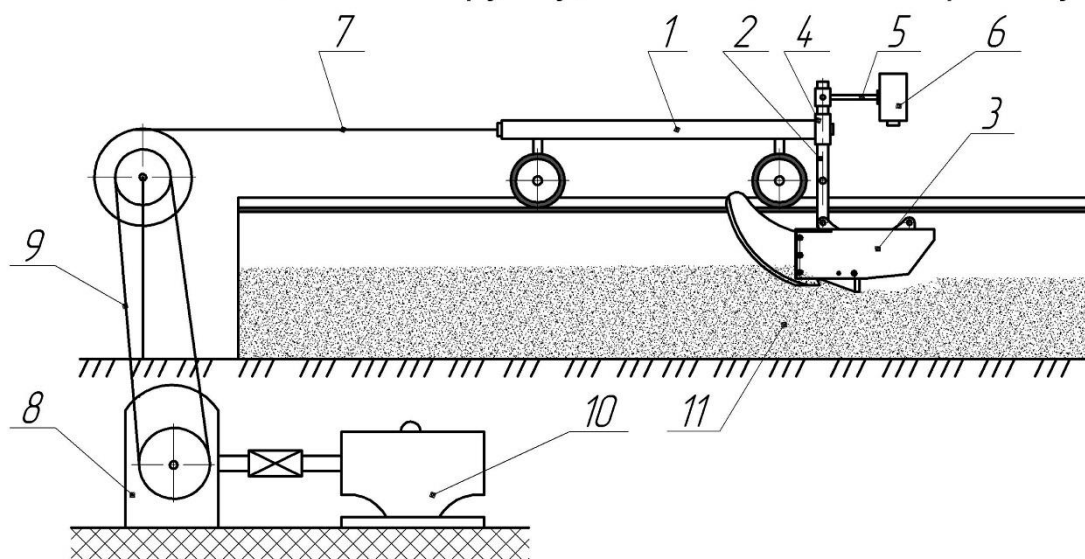


Схема лабораторної установки для дослідження удосконаленого сошника:

1 - візок; 2 - кронштейн; 3 - сошник; 4 - механізм регулювання глибини ходу сошника; 5 - кронштейн кріплення відеокамери; 6 - цифрова відеокамера; 7 - тяговий трос; 8 - лебідка; 9 - пасова передача; 10 - редуктор; 11 - ґрунт

МВС 00.001 НЧ					
Мета та задачі дослідження	Мета та задачі дослідження				
—	ЦНТУ зр. АІ-201М3(14)				
Коробка	Виробник АІ				

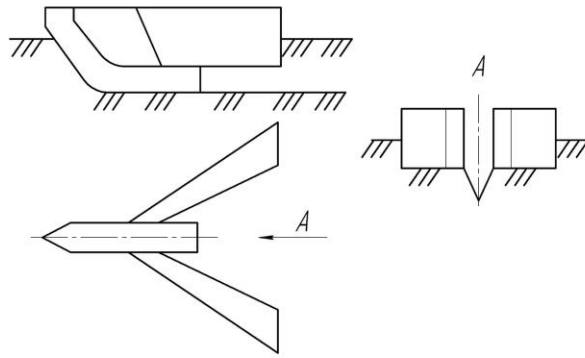
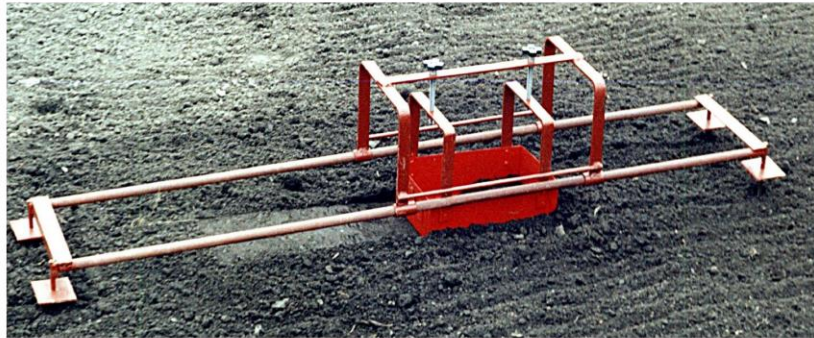
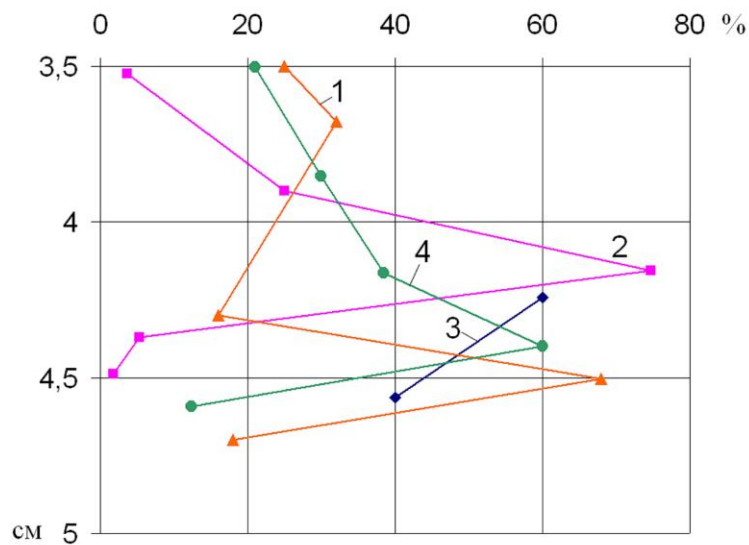


Схема пристрою для розкриття борозни



Прийом для визначення рівномірності розміщення насіння по глибині загортання

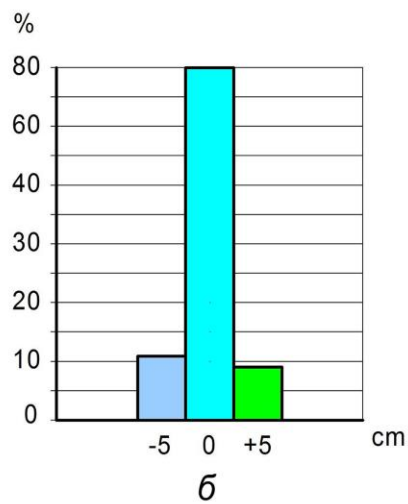
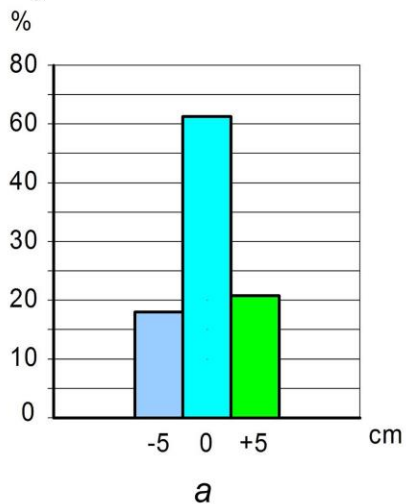


Розподіл насіння по глибині борозни в залежності від кута:
1 - $\beta=20^\circ$; 2 - $\beta=30^\circ$; 3 - $\beta=40^\circ$; 4 - $\beta=50^\circ$

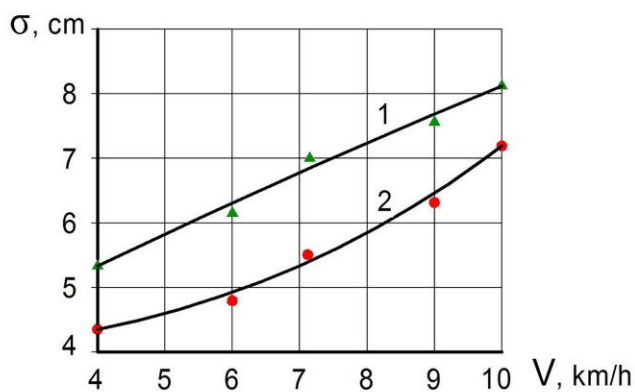
						МВС 00.002 НЧ			
Місце	Діст	№ доки	Подп	Дата	Експериментальні дослідження				
Стор	Колонки								
Діст	Діст								
Гарант									
Місце	Діст	Місце	Діст						
Місце	Діст	Місце	Діст						
-					ЦНТУ ар. АІ-20М3(14)				
Коробка					Формат А1				

Результати експериментальні досліджень

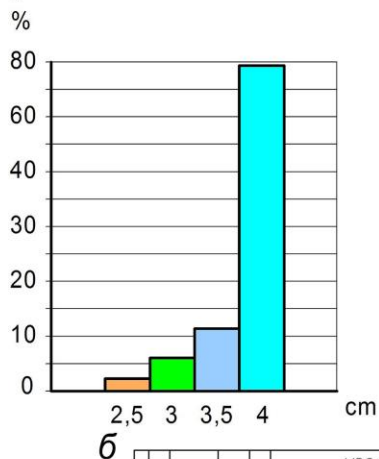
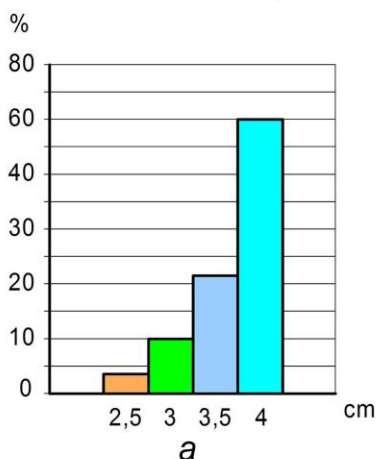
МВС 00.003 НЧ



Розподіл насіння (відхилення від точки падіння):
а - серійний сошник; б - удосконалений



Рівномірність розміщення насіння по довжині рядка:
1 - серійний сошник; 2 - удосконалений



Розподіл насіння по глибині загорання:
а - серійний сошник; б - удосконалений сошник

МВС 00.003 НЧ			
Місяць	№ докум.	Лист	Всього
Розроб.	Коломий		
Вір.	Коломий		
Ухвал.	Мірош		
Вір.	Коломий		
Результати експериментальних досліджень		Лист	Всього
-		1	1
-		ЦНТУ	
-		зр. АІ-201МЗ(14)	
-		Формат А1	