

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”
Зав. кафедрою СГМ
к. т. н., доцент
_____Сергій ЛЕЩЕНКО
“ ____ ” _____ 2024 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

«Удосконалення технології вирощування кукурудзи з
обґрунтуванням конструкції посівної секції сівалки УПС-8»

Виконала здобувач вищої освіти ІІ курсу,
групи АІ-22МЗ(1,4)
ОПП «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
_____Тетяна ШЕВЧЕНКО
« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент

« ____ » _____ 2024 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет *агротехнічний*

Кафедра *сільськогосподарського машинобудування*

Рівень вищої освіти *другий (магістерський)*

Галузь знань *20 «Аграні науки та продовольство»*

Спеціальність *208 «Агроінженерія»*

Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма *«Агроінженерія»*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою СГМ

доц., канд. техн. наук

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шевченко Тетяна Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної роботи _____

2. Керівник дипломної роботи _____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання дипломної роботи _____

5. Консультанти розділів дипломної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Складання технічного завдання на виконання роботи	до 1.09.2023 р.
2	Отримання завдання у керівника роботи	до 16.10.2023 р.
3	Техніко-економічне обґрунтування проблеми вдосконалення запропонованої технології	до 10.11.2023 р.
4	Підготовка та подання керівнику роботи: - технологічної частини; - наукової частини; - охорони праці; - економічної частини; - загальних висновків.	до 01.12.2023 р. до 05.12.2023 р. до 10.12.2023 р. до 15.12.2023 р. до 16.12.2023 р.
5.	Подання робочого варіанту роботи керівнику	до 18.12.2023 р.
6.	Доопрацювання розділів з урахуванням зауважень керівника. Одержання відгуку	до 20.12.2023 р.
7.	Проходження нормо-контролю	за 10 днів до захисту
8.	Перевірка дипломної роботи на антиплагіат	до 26.12.2023 р.
9.	Подання роботи завідувачу кафедри на перевірку	за 10 днів до захисту
10.	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень завідувача кафедри. Допуск роботи до захисту	за 3 дні до захисту
11.	Рецензування роботи	за 5 днів до захисту
12.	Підготовка документів, що подаються до ЕК	за 3 дні до захисту
13.	Подання роботи та документів до ЕК	за день до захисту
14.	Захист дипломної роботи	за графіком кафедри

Дата видачі завдання

« ____ » _____ 2023 р.

Підпис керівника _____

(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання

« ____ » _____ 2023 р.

Підпис здобувача _____

(прізвище та ініціали)

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
				Документація загальна		
				Заново розроблена		
A4			УБК 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	60	
				Документація по		
				технологічній частині		
				Заново розроблена		
A1			УБК 00.000.01 ТЧ	Технологічна карта	1	
				виращування кукурудзи		
				Документація по		
				науковій частині		
				Заново розроблена		
A1			УПА 00.000.01 НЧ	Огляд конструкцій	1	
				висівних апаратів		
			УПА 00.000.02 НЧ	Теоретичне обґрунтування	1	
				удосконалення висівного		
				апарату		
A1			УПА 00.000 СБ	Сівалка універсальна	1	
				просапна УПС-8		

[illegible]

Зміст

1	Вступ.....	4
2	Технологічна частина.....	6
	2.1. Аналіз технології вирощування кукурудзи в Україні.....	6
	2.2. Удосконалення технологічної карти на вирощування	6
	2.3. Розрахунок машино-тракторного агрегату.....	15
	2.4. Висновки мета і задачі досліджень.....	18
3	Наукова частина.....	20
	3.1. Конструкція машин аналогів.....	20
	3.2. Аналіз висівних апаратів.....	33
	3.3. Обґрунтування удосконалення висівного апарату сівалки УПС-8.....	41
4	Охорона праці.....	49
	4.1. Аналіз ризиків виникнення нещасних випадків під час вирощування кукурудзи.....	49
	4.2. Заходи для забезпечення нормальних умов праці.....	49
	4.3. Висновки по розділу.....	53
5	Економічна частина.....	54
6	Загальні висновки.....	57
	Список використаної літератури.....	58
	Додатки.....	60

1. Вступ

Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. Унікальність полягає у високій врожайності та універсальності використання.

Кукурудза використовується на продовольчі, кормові, технічні та медичні цілі. Зерно є сировиною для виробництва крупи, олії, борошна, крохмалю, спирту, глюкози. З незернової частини врожаю виробляють клей, фарби, лак, картон, ізоляційні прокладки, лінолеум, целюлозу, фурфурол.

Кукурудза:

- зменшує ризик захворювання на діабет та серцево-судинних проблем;
- нормалізує обмін речовин;
- покращує зір;
- зміцнює імунітет;
- покращує стан шкіри;
- стимулює травлення;
- знижує рівень холестерину в крові;
- не визиває алергічних реакцій і рекомендована для дитячого харчування;

Її зерна багаті на вуглеводи, білки, клітковину і вітаміни. Кукурудза містить вітаміни групи В, необхідні для нормального функціонування нервової системи. У ній міститься вітамін Е, який є потужним антиоксидантом. Багатий вміст антиоксидантів у кукурудзі допомагає захистити клітини від пошкоджень та знижує ризик розвитку певних захворювань.

Кукурудза широко використовується в харчовій промисловості та в кулінарії. Вона може бути використана в різних формах - у вигляді свіжого

					УВК 00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ З ОБГРУНТУВАННЯМ КОНСТРУКЦІЇ ПОСІВНОЇ СЕКЦІЇ СІВАЛКИ УПС-8	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Шевченко						4	
Перевір.								
Н. контр.						ЦНТУ, гр. АІ-22МЗ(1,4)		
Затв.								

зерна, кукурудзяних пластівців, борошна або олії. Свіжі кукурудзяні зерна можна додати до салатів, супів або приготувати як самостійну страву. Кукурудзяні пластівці в основному використовуються для приготування сніданків або як добавка до випічки. Кукурудзяне борошно широко застосовується у приготуванні хліба, тортів та інших виробів. Кукурудзяна олія є популярною рослинною олією і може використовуватися для смаження, заправки салатів та приготування соусів.

Кукурудза є однією з основних культурних рослин, які вирощуються на корм для тварин. Кукурудзяні зерна використовують для виробництва кормового комбікорму для худоби, птахів та інших сільськогосподарських тварин. Висока продуктивність кукурудзи та її стійкість до різних кліматичних умов роблять її привабливою для фермерів.

При вирощуванні кукурудзи дуже важливо: ефективно використовувати сільськогосподарську техніку та обладнання; створювати необхідні умови для зберігання сільськогосподарських машин; ремонтувати та відновлювати зношені деталі машин, щоб забезпечити постійну роботу техніки; створювати нові види сільськогосподарських машин та установок; використовувати інформаційні технології при проектуванні машин.

Також у магістерській роботі буде розглянута сівалка УПС 8.

Це сівалка якою можна сіяти і паралельно вносити добрива. Призначена для точного посіву каліброваного і некаліброваного насіння кукурудзи, соняшнику, ріпаци, сарго, кормових бобів, квасолі та іншого насіння близьких до них за розмірами.

Точність розміщення насіння в рядку в першу чергу залежить від якості їх дозування висівним апаратом просапної сівалки. Теоретичні дослідження і конструктивні розробки не привели ще до винаходу надійних і зручних пневматичних висівних апаратів, тому кінцевою ціллю цієї роботи є отримання рівномірного висіву насіння.

2. Технологічна частина

2.1 Аналіз технології вирощування кукурудзи в Україні.

Основними проблемами при вирощуванні кукурудзи на території України є нестача макро- та мікроелементів (азот, марганець, магній, фосфор, цинк) та гербіцидної обробки посівів.

Щоб отримувати більше врожаю потрібно за допомогою мінімальних та нульових технологій утримувати вологу на своїх полях і не забувати про максимальну агро технологію. Дуже заважають росту кукурудзи бур'яни: гірчак, просо. лобода, осоти, щиріця та пирій. Тому важливо не економити на внесенні гербіцидів. Гербіцид – це хімічний препарат, який використовується для боротьби з небажаною рослиною. Спекотна погода та бур'яни глушать кукурудзу.

Висівають кукурудзу, коли температура ґрунту прогрівається до 10-12 °С. Зазвичай це буває в кінці квітня, напочатку травня.

Надають перевагу середньому сорту ФАО 280-320.

Також аграрії активно застосовують не лише прикореневе живлення, але й листкове. Внесення добрив по листу дає прибавку урожаю до 0,6-0,9 т/га.

Дуже добре мати у господарстві дослідне поле, на ньому висіяти гібриди різних компаній, в тому числі і української селекції. Обов'язково підтримувати вітчизняних виробників.

Кращі попередники для кукурудзи: озима пшениця, зернобобові культури, багаторічні трави.

2.2 Удосконалення технологічної карти на вирощування

Щоб скласти технологічну карту на вирощування кукурудзи, потрібно спочатку розрахувати операційну технологічну карту на сівбу. Це правильне формування трудового процесу. дана карта включає відомості тільки по одній конкретній операції.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Відомості у документі такі:

- область використання;
- організаційні та технологічні моменти;
- операційний контроль під час роботи;
- безпека під час виконання роботи;
- необхідні ресурси;
- економічні та технічні дані – тривалість процесу, графік виконання роботи, витрати на виробництво.

Формула для визначення тривалості одного цикла посівним агрегатом

$$T_{\text{ц}} = \frac{12L_p}{10^2 V_p} + 2t_n \quad (2.1)$$

де L_p - протяжність заїмки в м;

V_p - робоча швидкість агрегату, км/год;

t_n - час за який агрегат витрачає на повороти, хв ($t_n=1.2...2$ хв)

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot 1350}{10^2 \cdot 7,8} + 4 = 24,7 \text{ хв}$$

Продуктивність посівного агрегату розраховується за формулою

$$W_{\text{ц}} = 0,1 V_p \cdot V_p \cdot T_{\text{ц}} \cdot T \quad (2.2)$$

$V_p = 5,6$, $V_p = 7,8$, $T = 0,8$, $T_{\text{ц}} = 0,41$

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,8 \cdot 0,41 \cdot 0,8 = 1,43 \text{ ц/га}$$

Формула для визначення робочих циклів за одну зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{W_{\text{ЗМ}}}{W_{\text{ц}}}$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{24,4}{1,43} = 17,06$$

Далі розробляємо технологічну карту на вирощування кукурудзи.

Земля обробляється глибокорозпушувачем DMI Ecolo Tiger 530 на глибину 32 см. Навесні провели культивацію 12-ти метровим культиватором john Deere – 960

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Інсектицидні та фунгіцидні обробки господарство не проводить, так як проблем з хворобами та шкідниками вдається уникнути завдяки суворому дотриманню сівозміни.

Восени після збиру врожаю попередників проводять луцення і зяблеву оранку, винищують бур'яни. При вирощуванні кукурудзи після культур суцільного посіву стерню обробляють на глибину 7-8 см дисковими луцильниками ЛДГ-5 (рис. 2.2)

Під оранку на поле вносять тверді органічні добрива Розкидачем РОУ-6 (рис.2.3)

Для розпушення і навантаження орґано-мінеральних сумішей ґною, торфу та компостів застосовують навантажувач безперервної дії ПНД-250 (рис. 2.4)

Для подрібнення і змішування добрив подрібнювач АІР-20 (рис.2.5)



Рисунок 2.2 - Дисковий луцильник ЛДГ-5



Рисунок 2.3 - Розкидачем РОУ-6



Рисунок 2.4 - Навантажувач безперервної дії ПНД-250

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УВК 00.000 ПЗ

Арк.

9



Рисунок 2.5 - Подрібнювач АІР-20

Перед початком роботи машини ретельно регулюють на задану норму і рівномірність внесення добрив по ширині захвату.

Глибоку обробку ґрунту – оранка з оборотом пласта проводять плугом ПЛН4-35 (рис.2.6)



Рисунок 2.6 - ПЛН4-35

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Навесні при настанні фізичної стиглості ґрунт культивують культиватором КШП-8 (рис. 2.7)

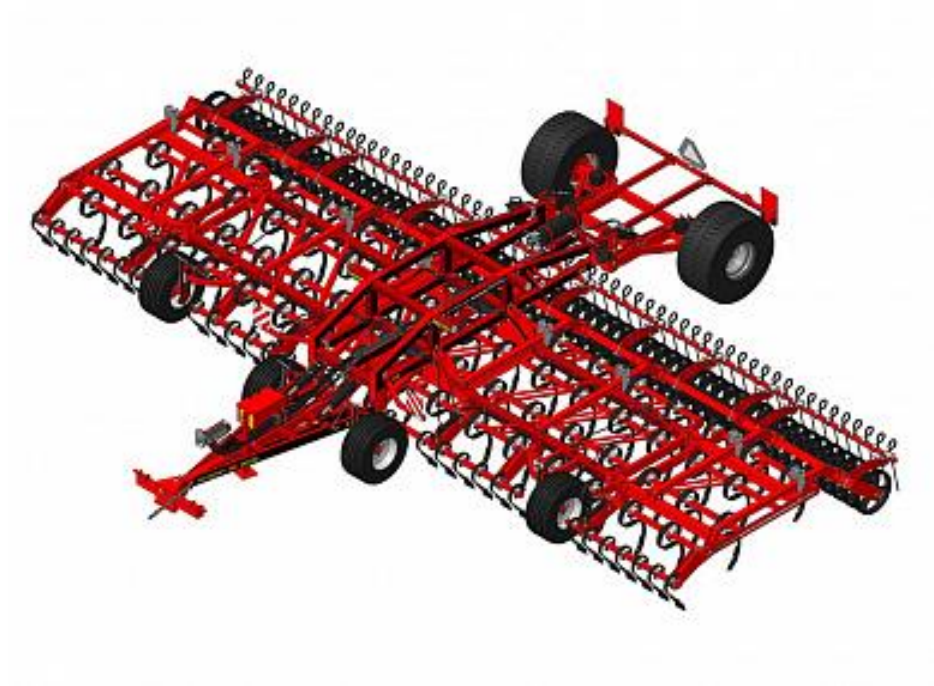


Рисунок 2.7 - Культиватор КШП-8

Висівають кукурудзу сівалкою УПС-8 (рис. 2.8)



Рисунок 2.8 - Сівалка УПС-8

Приставкою ППК- 4 (рис 2.9) яку навішують на комбайн СК -5А «Нива» (рис 2.10)

убирають чотири рядки кукурудзи з шириною міжрядь 70 см Ширина захвату приставки 2,8 м. Її робоча швидкість до 9 км/год. Продуктивність 1,3-2 га/ч



Рисунок 2.9 - Приставка ППК-4



Рисунок 2.10 - комбайн СК -5А «Нива»

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

В своїй роботі я розглядаю сівалку УПС 8

Сівалка сіє пунктирним способом (однонасінний посів). Насіння розташовується одне від одного в рядках з заданою однаковою відстанню (крок посіву). Ширина міжрядь складає більше 35 см. Цей спосіб дає велику економію посів мату і знижує трудові затрати при прориванні рослин. Його використовують для одноросткового насіння цукрових буряків, кукурудзи та інших культур.

До сівалки пред'являються такі основні вимоги:

- розміщення заданої кількості насіння на одиницю площі поля;
- рівномірне розподілення насіння по площі що засівається;
- рівномірна заробка насіння на певну глибину;

Відхилення висіву насіння від заданої норми не повинно перебільшувати 3%. Середня нерівномірність висіву між окремими висівними апаратами допускається не більше $\pm 6\%$. При точному висіві не менше 80% насіння повинно розміщатися на заданій відстані одна від одної. Число пропусків не повинно перевищувати 2% від числа посіяного насіння. Пошкоджене насіння висівним апаратом не повинно перевищувати 0,5%. Коливання ширини міжрядь повинно бути для основних ± 1 см для зміжних проходів ± 5 см. Рядки повинні бути прямолінійні. Відхилення від осьової лінії рядка на довжині 50 м допускається не більше 4 см. Відхилення від заданої глибини заробки насіння не більше $\pm 15\%$. Не допускається незароблене насіння на поверхні поля. Поворотні полоси повинні бути засіяні. Відхилення по глибині розташування добрив і по відстані від насіння не більше 15% від глибини заробки. Мінеральні добрива повинні бути без крупних частин (діаметр не більше 7 мм), пилу і мати нормальну вологість. Відхилення від заданої норми внесення добрив не повинно перевищувати $\pm 10\%$

Основні вузли сівалки УПС-8: рама, транспортній пристрій, маркери, посівні секції з висівними апаратами, вентилятор, тукові сошники,

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

туковисівні апарати, опорно-приводні колеса, механізми передач (зміни норми висіву насіння і добрив)

Робоча ширина сівалки 5,6 м, кількість рядів - 8, швидкість 12 км/год, глибина висіву 4-8 см. Мінімальна необхідна потужність трактора 80 к. с

об'єм бункера для добрив 300 л, об'єм бункера для насіння 288 л, ширина міжряддя 700 мм.

Маса сівалки – 1300 кг

УПС-8 – навісна закріплюється на навісну систему енергетичного засобу. Вага такої машини в транспортному положенні повністю сприймається енергетичним засобом.

Об'єктом впливу на робочі органи сівалок є посівний матеріал. Форма насіння буває: еліпсоїдна, куляста, пірамідальна, чечевицеподібна та бобоподібна. Лінійні розміри характеризуються довжиною, шириною, товщиною. Довжина насіння коливається в межах зернових культур від 4-18,6 мм. Просапних від 1,8-13,5 мм. Ширина відповідно Від 1,4-4 мм і від 1,5-11,5 мм товщина від 1- 4,5 мм і від 1,5-8 мм

Форма і розмір насіння впливають на процес їх висипання з отвору. Від них залежить вибір типу висівного апарата і розміри комірок дозуючих елементів висівних дисків сівалок точного висіву. Так як розміри насіння змінюються в широких межах, то для покращення роботи висівних апаратів точного висіву, їх попередньо калібрують тобто розділяють на фракції. Наприклад насіння кукурудзи розділяють на 6 фракцій, а цукрового буряку на дві. Для захисту насіння від зовнішнього впливу і покращення умов живлення їх покривають поживною оболонкою із торфа, перегноя, мінеральних добрив і клеючої речовини за допомогою дражиратора. Дражироване насіння овочевих і технічних культур розрізняються від звичайного насіння вирівненістю за розміром і сипучістю.

Характер поверхні насіння впливає на їх коефіцієнт тертя і сипучість. Коефіцієнт тертя насіння для поверхні із сталі і алюмінія знаходиться в межах від 0,22-0,42

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Тертя насіння в шарі і їх сипучість оцінюють кутом природного скосу, який для насіння різних культур складає від 25°-40°. Він утворюється при насипанні матеріалу на горизонтальну площину і змінюється між горизонталлю і поверхнею скатування, утвореною матеріалом.

Пружність насіння характеризують коефіцієнтом відновлення. Коефіцієнт відновлення насіння різних культур знаходиться в межах від 0,3-0,75

Міцність насіння визначають виходячи з навантажень, які викликають пошкодження.

Останні знижують схожість і врожайність сільськогосподарських культур. Граничне навантаження, які не травмують насіння дорівнюють 50-60 Н

Додатково для проектування необхідно мати масу 1000 насінин, об'ємну масу, вологість і аеродинамічні властивості насіння.

2.3 Розрахунок машино-тракторного агрегату

Розрахуємо агрегування сівалки УПС-8 з трактором МТЗ-82. Колесний трактор МТЗ-82 – універсальний просапний трактор тягового класу 1,4. Використовується для обробки і прибирання просапних культур, виконання всіх видів сільськогосподарських робіт. Трактор обладнаний дизельним двигуном Д-243 з рідинним охолодженням з електростартером дистанційного управління, універсальною роздільно-агрегатною гідравличною системою з гідравлічним збільшувачем зчіпної ваги і силовим(позиційним) регулятором, гідро підсилювачем рульового керування. Заднім двох стороннім незалежним валом відбору потужності (570, 1000 хв-1) і бічним з понижуючим редуктором, приводним шківом, ходозменшувачем, виносними циліндрами і шлангами для роботи з гідрофікованими машинами, гідрофікованим крюком, буксирним пристроєм і пневматичними шинами низького тиску. Трансмісія трактора МТЗ-82

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

забезпечує розширений і раціональний ряд швидкостей. Кількість передач збільшено до 18, що дає змогу ефективно загрузити двигун на підвищених швидкостях (від 9-15 км/ч) і використовувати на транспортних роботах.

Ходозменшувач дозволяє для спеціальних робіт зменшити технологічні швидкості до 0,26 км/ч. Трактор обладнаний автоматичною блокуванням диференціала заднього моста, двох швидкісним незалежним валом відбору потужностей, додатковим редуктором коробки передач і пневматичною системою привода гальм причіпа. Гідравлічна система роздільно-агрегатна з гідравлічним збільшувачем зчіпної ваги і силовим регулятором. Рульове керування – регульоване із змінним положенням регульованого колеса як по куту нахилу так і по висоті. Кабіна цільнометалева, обладнана опалювальною вентиляційною установкою, має одномісне сидіння з гідро амортизатором. Таблиця 2.2 Коротка технічна характеристика МТЗ-82

Таблиця 2.2

Коротка технічна характеристика МТЗ 82

Показник	Значення
Тип трактора	Колесний універсальний
Експлуатаційна потужність кВт (к.с.)	57,4 (78)
Колісна формула	4x4
Конструкційна маса, кг	3445
Експлуатаційна маса в кг	3900
Розподілення експлуатаційної маси, кг	1485
На передню вісь, на задню вісь	2415

Максимальна швидкість км/ч	33,4
Мінімальна швидкість км/ч	0,6
Повна маса причіпа в кг	12000
Радіус розворота в м	4,1
Ср. Тиск на ґрунт мПа	0,14
Число передач вперед/назад	22/8
Витрати палива г (кВтч)	220
Вміст паливного бака	130
Габарити, м	3,930x1.970x2.485

Виконаємо необхідні розрахунки по комплектації агрегату, який складається з трактора МТЗ-82 і сівалки УПС-8

Для обраних передач знаходимо тяговий опір

$$R_{agr} = K_m \cdot V_p + G \cdot \sin, \text{ кН} \quad (2.1)$$

де K_m - питомий опір сівалки кН/м; V_p - ширина захвату сівалки в м; G - сила ваги сівалки кН - уклін поля,

Питомий опір сівалки з врахуванням збільшення швидкості більше чим на 5 км/год

$$K_m = K_0 [1 + K/100(V_p - V_0)], \text{ кН/м} \quad (2.2)$$

де K_0 – питомий опір машини при швидкості 5 км/год, (1,0....1,4) кН/м;

K – темп збільшення опору з ростом швидкості (1,5...3)%; V_p – робоча швидкість км/с.

Робоча швидкість з урахуванням буксування підраховується за
слідуючою формулою:

$$V_p = V_t \left(1 - \frac{25}{100}\right), \text{ км/ч} \quad (2.3)$$

де V_t – технічна швидкість на відповідній передачі, км/ч
буксування.

$$\text{Для 4Р передачі } V_p = 5,16(1 - 25, 1/100) = 3,86$$

$$K_m = 1,4$$

$$R_{agr} = 1,4 \cdot 5,6 + 9,69 \cdot 0,0349 = 8,18 \text{ кН}$$

$$\text{Для 4 передачі } V_p = 6,7(1 - 25/100) = 5,03$$

$$K_m = 1,4 [1 + 3/100(5,03 - 5)] = 1,40$$

Далі визначаємо коефіцієнт тягового зусилля:

$$R_{agr}/P_{кр} \quad (2.4)$$

$$4P = 8,18/12,0 = 0,68$$

$$4 = 8,18/11,9 = 0,69$$

Далі визначаємо часову продуктивність агрегату:

$$W_{ч} = 0,1 \cdot V_p \cdot \phi \text{ га/год} \quad (2.5)$$

де V_p – робоча ширина захвату, м; V_p – робоча швидкість агрегату,
км/год; ϕ – коефіцієнт використання робочого часу (0,7...0,8)

$$W_{4P} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 3,86 \cdot 0,8 = 1,73, \text{ га/год}$$

$$W_4 = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 5,03 \cdot 0,8 = 2,25, \text{ га/год}$$

2.4 Висновки, мета і задачі досліджень.

В цьому розділі я розглядала сучасний стан вирощування кукурудзи в
Україні. Є багато важливих нюансів, яких потрібно дотримуватись, щоб
отримати хороший врожай. Також була розглянута технологічна карта на
вирощування, зроблений розрахунок машино тракторного агрегату: Трактор
МТЗ 82 і сівалка УПС-8. Досконально розглянула сівалки інших виробників.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Мета дослідження - підвищення ефективності висіву кукурудзи шляхом обґрунтування висівного апарату для підвищення врожайності.

Задачі дослідження: 1. Виконати аналіз технології вирощування кукурудзи і запропонувати технологічну схему для забезпечення рівномірного розподілу насіння; 2. Обґрунтувати параметри конструктивних елементів висівного апарату; 3. обґрунтувати шляхи підвищення економічної ефективності від використання запропонованої технології вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процес висіву кукурудзи

Предмет дослідження – висівний апарат сівалки УПС-8

3. Наукова частина.

3.1 Конструкція машин-аналогів

Проаналізуємо конструкції машин аналогів, їх технічні характеристики і відмінності. Для більшості сівалок характерна наявність однакових за призначенням елементів. До них відноситься рама 1 (рис. 3.1) яка призначена для монтажу інших вузлів, опорно-приводні колеса 2 і 3 механізми передач 4,12,13 робочі секції 5 з трактором сівалки з'єднуються навісним пристроєм 6 замка автозчеплення або причіпного пристрою, туковисівна система 7, маркери 8 і 9. Сівалки з пневматичним висівним апаратом додатково оснащені пневмосистемою 10.

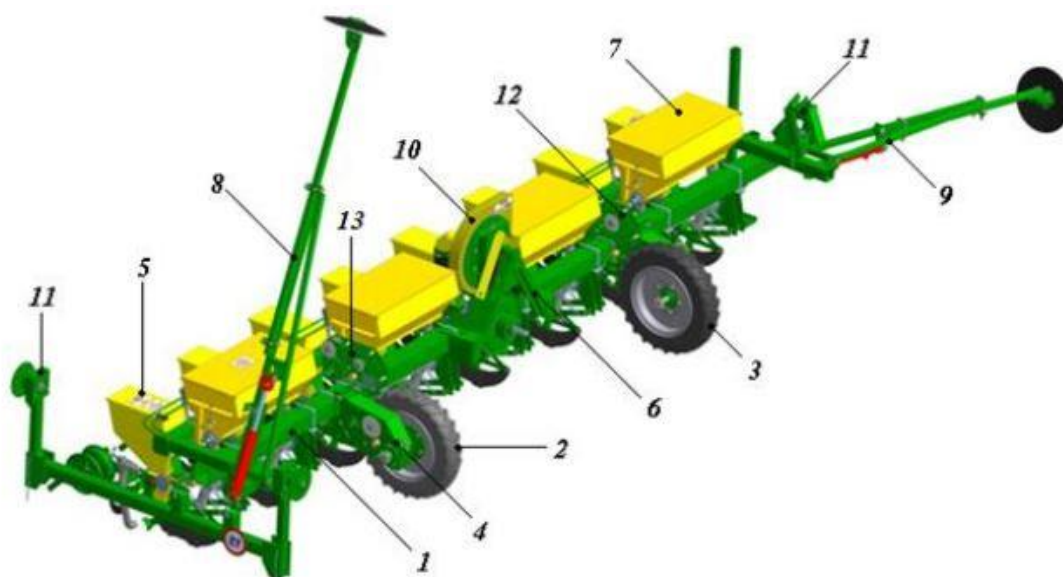


Рисунок 3.1 - Сівалка МС-8:

1- рама; 2, 3 - колеса; 4,12,13 - механізми передач; 5 - робочі секції; 6 - навісний пристрій; 7 - туковисівна система; 8,9 - маркери; 10 - пневмосистема

LEMKEN Solitair (рис. 3.2)

На ринку України найпопулярнішою серією сівалок є Solitair. Сьогодні їх випускають у декількох генераціях (Solitair 8+, Solitair 9 (+), Solitair 12) із шириною захвату від 3 до 12 м. Також виробник пропонує ці сівалки як у соло-виконанні, так і в комбінації з різноманітними ґрунтообробними знаряддями, які оснащені активними чи пасивними робочими органами. Зазвичай це дискові борони Heliodor, Rubin, агрегати для передпосівного обробітку ґрунту Компактор або ротаційні борони Zirkon. Останньою розробкою компанії у сфері висівання є четверта генерація сівалок Solitair 25, які пропонуються з шириною захвату від 4 до 6 м із різними комбінаціями їхнього оснащення ґрунтообробними знаряддями, з гідравлічним притиском сошника та заводською системою відключення сошників. Останньою новинкою, яка була розроблена для східних ринків, є оновлена сівалка Solitair 12/1200 K D, яку спеціально для України та інших східноєвропейських країн було оснащено функцією внесення мінеральних добрив («D») у рядок водночас із висіванням насіння. Для цього бункер об'ємом 5,8 тис. л, який раніше використовували виключно для насіння, було розділено на два відсіки у співвідношенні 60/40 та встановлено додаткову систему дозування для мінеральних добрив. Робочими органами сівалки є перевірені часом та практикою дводискові сошники нової форми (точніше – не нової, а частково забутої). Адже на сівалці встановлені дводискові сошники без зміщення одного диска відносно іншого. До особливостей висівної системи також слід віднести можливість централізованого встановлення глибини висіву за допомогою гідросистеми трактора та використання окремого гідравлічного замкнутого кола для регулювання положення секцій сівалки відповідно до рельєфу поля, на якому виконують сівбу. Тобто, в разі потреби секції сівалки самовирівнюються та підлаштовуються під конкретний рельєф поля. Таким

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

чином, незважаючи на велику ширину захвату, сівалка рівномірно висіває насіння за глибиною його закладання. Тиск на сошник регулюється за допомогою пружин і становить 42 кг. Щодо можливості висівання зернових культур суцільного висіву слід підкреслити: Solitair 12/1200 K D є універсальним агрегатом, адже має широкий діапазон вибору встановлення висівної норми – від 1,5 до 500 кг/га. Також слід зауважити, що після проходження всіх етапів налаштування комп'ютер сівалки сам визначає потрібну, можливо мінімальну та максимальну, швидкість висівання. Як і сівалки без функції внесення добрив, Solitair 12/1200 K D можна оснащувати системою ISOBUS, яка в новій сівалці використовується як курсовказівник та для налаштування сівалки на норму висіву й збору інформації щодо виконаних на полі процесів.



Рисунок 3.2 - Сівалка LEMKEN Solitair

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

KUHN AUROCK 6000 RC (рис. 3.3)

Маючи більш ніж 40-річний досвід роботи в цій галузі, KUHN створив трьох дисковий AUROCK 6000 RC шириною 6 м, щоб оптимізувати висів по технологіях min-till або ж no-till з одночасним внесенням мінеральних добрив або посівом різних культур. Універсальність посівного комплексу AUROCK вражає! Він може бути оснащений специфічними комплектуючими вузлами та механізмами, які дозволяють виконувати посів у будь-яких умовах з одночасним внесенням мінеральних добрив. Висівний універсал AUROCK може бути оснащений переднім ріжучим катком з гідравлічним налаштуванням для вирівнювання рослинного покриття, подрібнення великих дерев'янистих рослин та їх залишків. Це прискорює їх розкладання, збагачуючи ґрунт мінералами. При цьому одночасно можна виконати посів та/або вносити добрива в один рядок на точно задану глибину без перешкод і всього за один прохід. При замовленні посівного комплексу AUROCK 6000 RC, можна вибрати будь-який варіант його комплектації, який максимально буде адаптований до агротехнологічних потреб певного господарства, навіть вибрати міжряддя 15 см або 18,7 см. Висівний комплекс AUROCK 6000 RC оснащений двома системами дозування та розподілу. Ви розширюєте можливості використання його за допомогою бункера об'ємом 5000 л, розділеного на дві частини (50/50 %). Посівний комплекс AUROCK створює борозну спереду двома рядами відкриваючих (прорізних) дисків з механічною системою навантаження від 250 до 300 кг, змонтованих на необслуговуваних підшипникових вузлах. Відкриваючий диск та висівний блок дводискового сошника разом утворюють потрійний диск. Дводискові сошники з навантаженням 80 кг встановлені на паралелограмі, оптимально точно виконують закладку посівного матеріалу на посівне ложе та ідеально закривають борозну.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Центральний шарнір між сівалкою і рамою забезпечує точне проходження сошника по сліду прорізного диска. Це дозволяє ідеально розмістити насіння в борозни, навіть при проходженні сівалкою кривих ділянок, поворотах або сівбі на схилах. Посівний комплекс AUROCK – це сумісна з ISOBUS машина, доступна з терміналами CCI 50/100/200, CCI 800 та CCI 1200 (сертифіковано AEF). VISTAFLOW – це інтелектуальний запірний клапан, який контролює проходження насіння всередині висівних трубок. Установка розподільної головки висівної системи із запірним клапаном VISTAFLOW на всіх рядах, дозволяє досягти всіх ритмів технологічної колії, незалежно від її ширини та ширини шин коліс техніки підживлення чи обробітку посівів ЗЗР, а також контролювати прохід насіння в кожному ряду.



Рисунок 3.3 - KUHN AUROCK 6000 RC

Horsch Focus 6 TD (рис. 3.4)

Focus TD дозволяє втілити в життя ідею смугового обробітку ґрунту (StripTill). Адресне розпушування ґрунту вузькими смугами в комбінації з локальним внесенням добрива доповнено в цій унікальній

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

машині можливістю одночасного точного посіву з використанням перевірених часом елементів машин Pronto. Головна перевага сівалки Horsch Focus 6 TD – її універсальність. Ця машина завжди складається з двох частин: основної з бункером 5000 літрів 40%/60%, ґрунтообробної з сошниками ULD , а також висівної – окремої балки з розподільчою системою та сошниками дводисковими та анкерними. Існує три варіанти таких висівних шин із базовим міжряддям 15-17,5 см, 30-35 см та 70 см. Це в поєднанні з можливістю переставляти лапи під певну висівну шину та вимикати окремі секції, дозволяє Focus сіяти майже повний спектр основних культур: від колосових до кукурудзи.

Також серед основних переваг:

- стійки TerraGrip, із різноманітними долотами, що працюють на глибину від 10 до 35 см. Вони адресно розпушують ґрунт і усувають рослинні рештки в горизонті проростання насіння і розвитку кореневої системи оброблюваної культури;
- добрива вносяться адресним способом у концентрованій масі на різну глибину: через стійки машина закладає порції живлення: на глибину, так і під насінину 10 см, чи в обидва горизонти одночасно. Подача матеріалу відбувається з бункера об'ємом 3 + 2 м³ через дозувальну систему, яка забезпечує норму до 600 кг.
- шар вологого ґрунту переміщується в горизонт проростання насіння;
- гладкі вирівнюючі диски можуть бути використані як для вирівнювання, так і гребнеутворення: диски-вирівнювачі або котки-грудобої розрівнюють поверхню від грудки.
- колісний ґрунтоущільнювач формує щільне посівне ложе перед висіваючими сошниками;

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

- зносостійкі і точні сошники TurboDisc укладають посівний матеріал у вологий, звільнений від пожнивних решток ґрунт. Їхня навіска дозволяє копіювати мікрорельєф і до того ж забезпечує 5–120 кг тиску на ґрунт.

- можливі міжряддя 30 або 35 см для ріпаку та просапних культур і 15 або 17,5 см для зернових колосових;

- опційна 3-хточкова навіска Focus 6 TD дозволяє швидку заміну рядної зернової сівалки на Maestro RV або RX. Це забезпечує можливість внесення добрив у вигляді депо при широкорядному посіві кукурудзи та інших культур з міжряддями 45-70 см.



Рисунок 3.4 - Horsch Focus 6 TD

Väderstad Spirit 600-900C (рис. 3.5)

Väderstad Spirit 600-900C – це пневматична зернова сівалка з можливістю одночасного внесення насіння і добрив. Доступні моделі з робочою шириною 6,8 або 9 метрів. Бункер об'ємом 5000 л має великий отвір та не потребує частого завантаження.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Spirit 600-900C оснащена двома високоточними висівними пристроями Fenix II, які забезпечують стабільний і надійний результат сівби. Для підвищення точності сівби потужний вентилятор вбудований у бункер на значній висоті, що мінімізує потрапляння в середину пилу та бруду.

Два методи внесення добрив

Метод FIX

У сівалках Spirit з можливістю внесення добрив методом Väderstad FIX добрива висіваються смужками завширшки 5 см із шириною міжрядь 125 мм перед кожним рядком висіву насіння. Добриво завжди знаходиться окремо від насіння, що попереджає можливі хімічні опіки насіння чи затримку проростання. Сівалки Spirit 600-900C FIX доступні з робочою шириною 6, 8 і 9 метрів.

Метод Nordic

Метод внесення добрив Nordic передбачає висів добрив за допомогою диско-анкерних сошників, які мають високе притискне зусилля, що вносять добриво між рядками насіння з шириною міжряддя 250 мм. Це дає певні переваги за традиційної підготовки ґрунту та посушливих умов навесні. Сівалки Spirit 600-800C Nordic доступні з робочою шириною 6 і 8 метрів.

Система управління сівалкою Väderstad E-Control на базі iPad дає змогу під час роботи на полі регулювати робочу глибину переднього ґрунтообробного знаряддя, висівних сошників, а також вирівнювальної штигельної борони. Серед головних переваг цієї системи – зручність для користувача, рентабельність та легкість оновлення

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



Рисунок 3.5 - Väderstad Spirit 600-900C

TERRASEM від PÖTTINGER (рис.3.6)

Універсальний посівний комплекс TERRASEM від PÖTTINGER оптимально поєднує обробіток ґрунту, внесення добрив, зворотне ущільнення, посів та прикочування (закриття вологи), і тому є ефективним рішенням для ваших потреб. Має варіанти із суцільною рамою і складною, а також робочу ширину від 3 м до 9 м. Посівні комплекси TERRASEM виділяються точним закладанням посівного матеріалу за допомогою паралелограмної навіски та дводисковим сошником DUAL DISC з індивідуальним прикочуючим колесом, що забезпечує дотримання глибини посіву. Це гарантує унікальне копіювання поверхні поля та рівномірну глибину закладання насіння. Універсальний комплекс TERRASEM може без зайвих затрат інтегруватися в будь-яку концепцію обробітку – будь-то мульчований посів чи традиційна технологія. Його універсальність додатково підвищується версією з мінімальним обробітком хвилястими дисками WAVE DISC (хвилясті диски WAVE DISC підходять для роботи як в посушливих, так і у вологих регіонах). Окрім того, під будь-які потреби

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УВК 00.000 ПЗ

Арк.

28

господарства можна обрати різні моделі, з або без внесення добрив, з дисковою бороною чи без неї, як, наприклад, моделі CLASSIC, що працюють без дискової борони. Для ще більшої універсальності можна доставляти на посівний комплекс і сівалку для внесення мікрогранулятів TEGOSEM.



Рисунок 3.6 - TERRASEM від RÖTTINGER

ТОВ «Агромаш – Калина»: сівалка KASI (рис. 3.7)

Серед основних переваг сівалки KASI:

- невисока ціна і агрегування з тракторами від 150 к.с. KASI можуть застосовуватись як у великих агрохолдингах, так і в невеликих господарствах. Сівалка повністю адаптована до вітчизняних умов експлуатації і ремонту, чим вигідно відрізняється від зарубіжних аналогів;
- всі різьбові елементи метричні, тому немає проблем при обслуговуванні, ремонті або швидкій заміні на нові;
- посів сівалкою не потребує передпосівного обробітку, а це означає:

- економія пального;
- звільнення техніки;
- економія витрат на зарплату механізаторам;
- зменшення трудомісткості процесу посіву;
- Збільшення швидкості посіву



Рисунок 3.7 - ТОВ «Агромаш – Калина»: сівалка KASI

Avers-Agro: сівалка Green Plains 1500 (рис.3.8)

Оснащена дисковими сошниками з шириною захвату 4,6 метри. В різноманітних ґрунтових умовах підходить для висівання зернових, бобових культур за технологією No-Till з внесенням стартової дози сухих мінеральних добрив.

При використанні сівалки Green Plains 1500 не потрібна підготовка ґрунту для сівби. Це зроблено для того, щоб знизити витрати на посів та на паливе, а також заощадити час роботи техніки й персоналу.

Сівалка укомплектована 26 сошниками і 26 дисками, що підходить для міжряддя розміром 17,8 см. У разі потреби сівалку можна використовувати

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

за традиційною технологією. Для цього слід відстикувати зчіпний пристрій від сівалки.

Обсяг бункерів для насіння – 1300 літрів, для добрив – 420 літрів.

Притискне зусилля сошника на ґрунт – до 82 кг, а на ріжучий диск 204 кг.

Робота ріжучого диску універсальна через те, що глибина змінюється з 0 до 10 см.

Щоб заощадити час та збільшити продуктивність, сівалка забезпечена гідравлічною системою підйому на розворотах. Це дає можливість контролювати процес для рівномірного посіву насіння по всьому полю. Сівалка Green Plains 1500 підходить до трактора потужністю 120 к.с.



Рисунок 3.8 - Avers-Agro: сівалка Green Plains 1500

Сівалка УПС-8 (рис. 3.9)

Пневматичні сівалки Веста 8 (УПС-8) призначені для пунктирного висівання каліброваного та некаліброваного насіння кукурудзи, соняшника, рицини, сорго, сої, а також насіння кормових бобів, квасолі, люпину з одночасним, роздільним від насіння внесенням гранул. рядках. Також можливий висів некаліброваного насіння, але в такому випадку точність прямо залежатиме від величини в розмірах і ступеня пошкодженості посівного матеріалу. Сівалки точного висіву забезпечують посів на кінцеву густоту, крім застосування ручної праці при формуванні необхідного інтервалу між рослинами.

Пневматичні висівні апарати сівалок точного висіву знижують відсоток дроблення насіння в 10 разів у порівнянні з механічними. Усі вали приводу зернових та тукових висівних апаратів змонтовані на підшипниках кочення. За рахунок розташування осі опорнопривідних коліс на одній лінії із зерновими сошниками досягається синхронне копіювання рельєфу поля як рамою, так і посівною секцією. Протектор з ґрунтозачепами на шинах опорно-привідних коліс знижує їх прослизання, що забезпечує заданий інтервал між насінням.

Сівалки мають міцний гідрофікований маркер з диском більшого діаметру, який має можливість змінювати кут атаки для отримання добре видимого сліду. Комплектація сівалки транспортним пристроєм дозволяє переміщати її дорогами загального призначення без застосування додаткових транспортних засобів. Напівавтоматична зчіпка забезпечує швидко та безпечно з'єднання сівалки з трактором.



Рисунок 3.9 - Сівалка УПС-8

3.2 Аналіз висівних апаратів

Вакуумні апарати розділяють на дискові і барабанні. Найбільш розповсюджені – дискові з розташуванням присмоктуючих отворів по колу на торцевій площині дисків.

Висівний диск пневматичного висівного апарата сівалки УПС-8 (рис. 3.10) комбінований, складається з основи 9 і спеціальної тонкостінної накладки 10, які жорстко з'єднані між собою. Основа і накладка диска мають отвори, які розташовані на колі. Діаметр кола 120 мм. Розмір отворів 11мм в накладці менше за отвори 12 мм в основі диска. В апараті диск розташований отворами меншого діаметра в сторону забірної насіннєвої камери. Наявність в апараті сівалки УПС-8 комбінованого висівного диска зменшує забивання присмоктуючих отворів.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

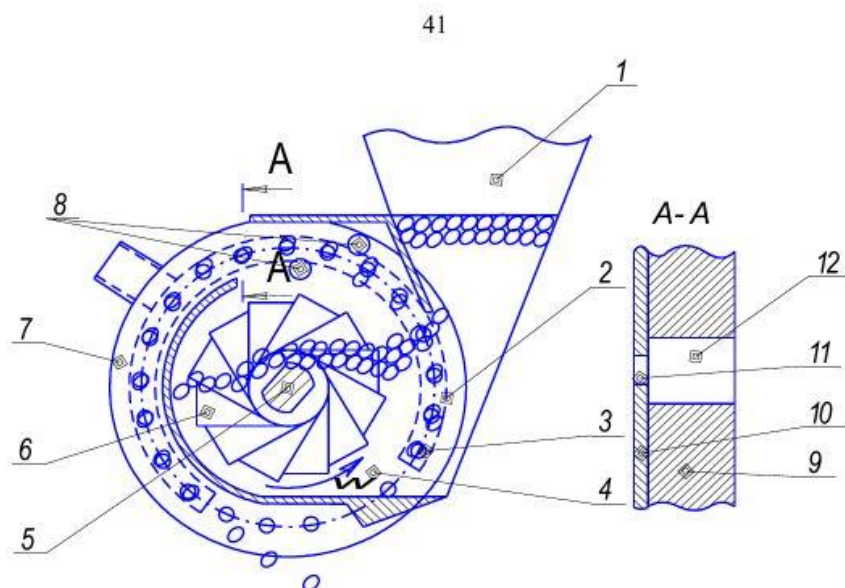


Рисунок 3.10 - Висівний апарат сівалки УПС-8:

9 - основа; 10 - тонкостінна накладка;

Пневматичний висівний апарат сівалок «Ехакта Mat» також працює з використанням вакуума. (рис.3.11) Насіння із бункера 2 поступає в корпус апарата. Під дією розрядження, яке утворюється у вакуумній камері 1 воно присмоктується до отворів розташованих із внутрішньої сторони диска обіда 5. На його боковій стороні є сектор з криволінійними направляючими 3. Насіння, яке присмокталося до отворів поступає в зону дії еластичних скидачів зайвого насіння. Після виходу із зони розрядження насіння падає на направляючі і при подальшому обертанні диска підводяться ними до точки скиду в борозну, яку відкриває сошник 4 висівного диска. Положення відбивача регулюється. Воно має широкий діапазон регулювань.

В нижній частині висівного апарата траєкторії руху насіння перекриваються спеціальним приливом корпусу. Після чого завершується дія вакуума і забезпечується фіксована точка скидання насіння в борозну

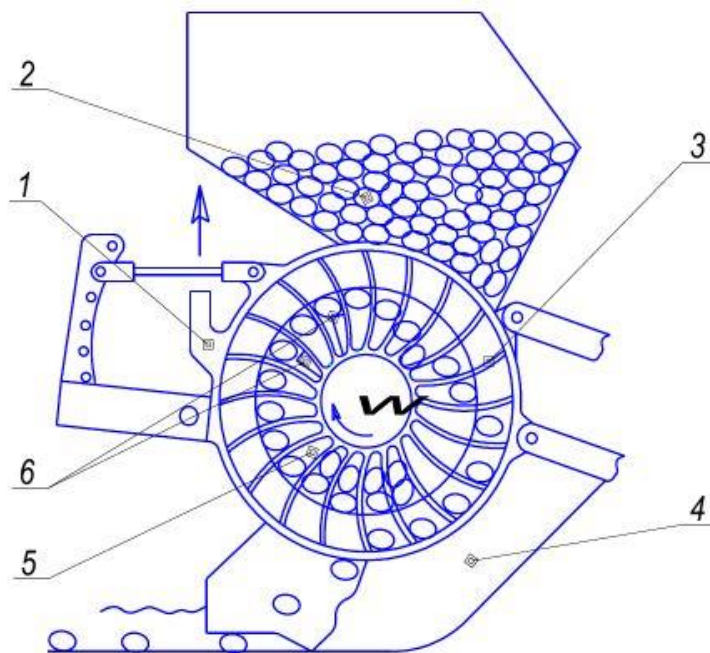


Рисунок 3.11 - Пневматичний висівний апарат сівалок «Exakta Mat»:

1 - вакуумна камера; 2 - бункер для насіння; 3 - криволінійні направляючі; 4 - сошник; 5 - диск-обід.

Представляє інтерес робота апарата вакуумної дії сівалка Пневмосем II (рис.3.12) Захват окремих насінин комірками 1 висівного диска 2 проводиться в активному шарі, котрий утворюється за допомогою ворошилки 3, яка встановлена на приводному валу 4. Коміркою можуть бути засмоктані 2-3 насінини. В верхній частині висівного апарата встановлений відбивач зайвого насіння 5 виконаний у вигляді пластини з пилкоподібними зубцями. Дуга кола, яка пролягає через вершину зубців концентрична колу на котрому розташовані геометричні центри комірок

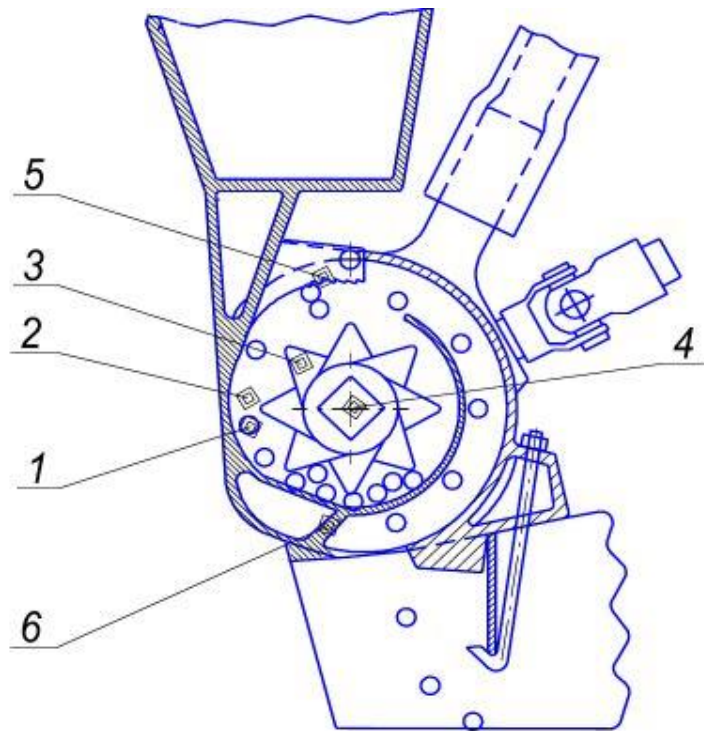


Рисунок 3.12 - Висівний апарат сівалки Пневмосем II:

- 1 - комірки; 2- висівний диск; 3 - ворошилка; 4 - приводний вал;
5 - відбивач зайвого насіння.

Викликає зацікавлення висівний апарат пневматичної сівалки «Walter and Wintersteiger» (рис. 3.13) Апарат складається з прилеглих один до одного дисків 2 і 3, коміркового колеса 4, котрі розміщені в спільному корпусі, який складається із втулок 1 і 5. В диску 2 який під час роботи нерухомий відносно корпусу апарата, є спіралеподібна щілина, а диску 3 який обертається зроблені радіальні отвори. Диск 2 зажатий між двома стулками 1 і 5 корпусу утворюючи дві ізольовані одна від іншої повітряні камери. В правій камері встановлений валик 8, який проходить крізь диск 2 на лівому кінці котрого закріплений диск 3. Змінне коміркове колесо 4 приєднується до диска 3 і обертається разом з ним.

Для дозування по одному зерну порція насіння по трубці 6 подається в ліву частину камери до центру диска 3, а до правої камери по трубці 7 підключається вакуум. При обертанні диска 3, прижатого до непорушного диска 2 чергова щілина і перетинає спіраль в точці а, при цьому утворюється

наскрізний отвір до якого під дією вакуума присмоктується одна насіннина з порції. При подальшому обертанні диска отвори, які утворюють пересічення щілин ковзають одночасно вздовж радіального променя і по спіралі переходячи послідовно положення а, б, в, г, д, е, ж. При переміщенні кожен отвір під дією вакуума захоплює присмоктане до нього насіння і воно переміщується вздовж радіальної щілини. Коли радіальна щілина займе положення 2 кінець її зісковзне з кінця спіралі, тобто зійде з точки ж і наскрізний отвір зникне. Насіння більше не утримується вакуумом відпадає від диска і попадає в комірку колеса, котра транспортує його у сошник.

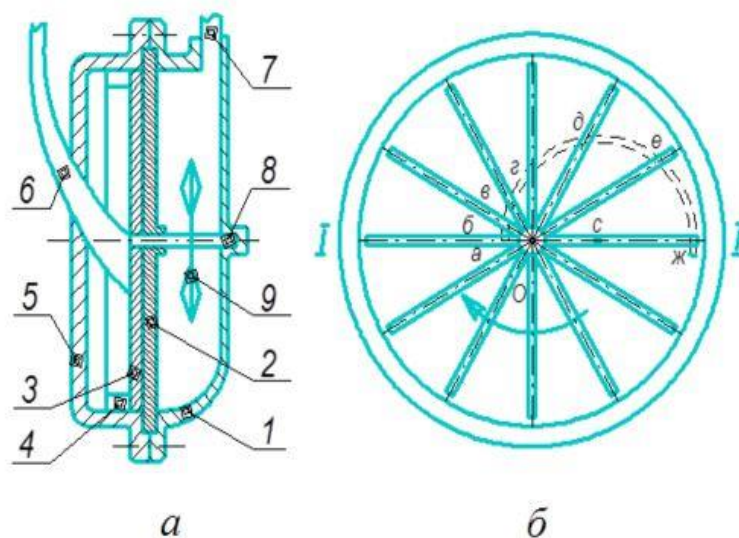


Рисунок 3.13 - Висівний апарат пневматичної сівалки «Walter and Wintersteiger»:

1 і 5 - втулки; 2 і 3 - прилеглі диски; 4 - коміркове колесо; 6 і 7 - рубки; 8 – валик.

Оригінальний висівний апарат вакуумної дії використовується в сівалці Miniair (мал.3.14) Його особливість в тому, що в нижній частині висівного диска зі сторони камери розрядження по траєкторії присмоктуючихся отворів розташоване видувне сопло. Воно зв'язане з нагнітальним патрубком вентилятора, відсмоктуючий патрубок якого з'єднаний з вакуумною камерою висівного

апарата. Працює апарат наступним чином. Насіння з бункера 2 надходить в дозуючу камеру, під дією вакуума воно потрапляє в отвори висівного диска 4. Зайве насіння з диска прибирає механізм скидання 3, який регулюється так, щоб у кожного отвору залишилося по одній насініні. Видалені з диска насініни повертаються в дозуючу камеру через окремий канал. Насіння, яке рухається разом з диском, падає з нього у клапана 5, де зменшується вакуум і через насіннєпровід 7 попадає в борозну. Насіння, яке застрягло у диску видаляється пружинним виштовхувачем 1 і допоміжною форсункою 6.

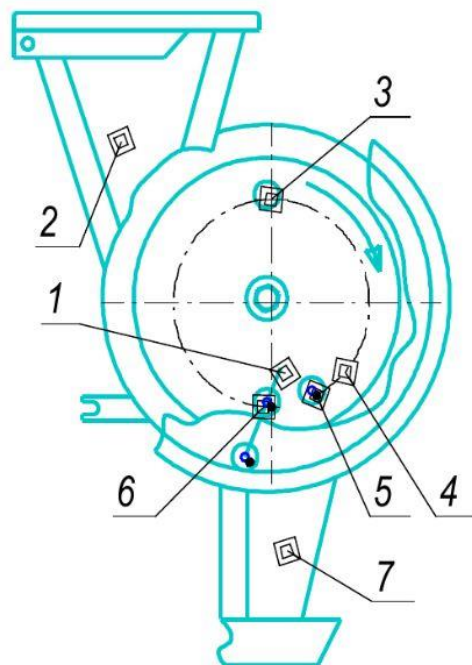


Рисунок 3.14 - вакуумний висівний апарат сівалки MiniAir:

1 - пружинний виштовхувач; 2 - Бункер; 3 - механізм скидання; 4 - отвори висівного диска; 5 - клапан; 6 - допоміжна форсунка; 7 - насіння провід.

Робочий орган вакуумного висівного апарата сівалки Monosem, (рис. 3.15) який дозує одно насіннєву подачу насіння в сошник є комбінований диск з поглибленнями. В боковій стінці кожного заглиблення маютьсся два отвори, які розташовані по колу різних діаметрів. Насіння, яке надходить з

бункеру в камеру заповнення захвачується заглибленнями і виноситься із загального шару. Коли заглиблення знаходиться в нижньому положенні різниця тиску існує тільки в зовнішньому отворі. До цього отвору присмоктуються 2-3 насінини. Виходячи із шару насіння, заглиблення заходе в зону вакуума, який діє на два отвори 2. При подальшому оберті диска насіння переміщується пластинчастим скидачем 3 від зовнішнього до внутрішнього отвору, розміри котрого дають можливість захвату тільки одної насінини. Зайве насіння повертається в камеру заповнення. Після виходу насіння із зони вакуума, насіння відпадає від внутрішнього отвору і ребром заглиблення 4 підводиться до точки скиду.

Висока точність висіву некаліброваного насіння забезпечується, перш за все, надійним захватом заглибленнями насіння із шару двохступінчастим пневматичним відбором одного з них і фіксуванням інтервалу між насінням в рядку завдяки ребрам, які розділяють заглиблення.

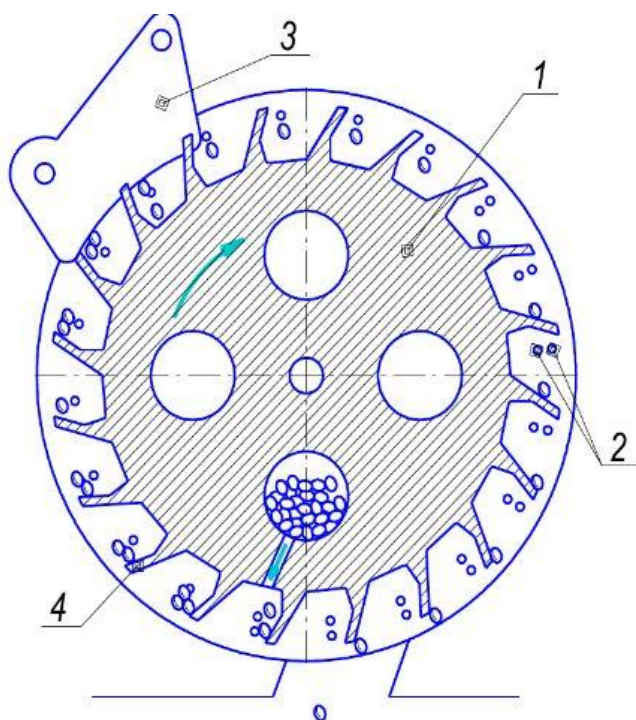


Рисунок 3.15 - Робочий орган вакуумного висівного апарата сівалки Monosem:

2 - отвори; 3 - пластинчастий скидач; 4 - ребро заглиблення.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УВК 00.000 ПЗ

Арк.

39

Мопоеіг GS-23 (Рис. 3.16) Складається із висівного диска 1, ведучого диска 7, корпусу 6, зубчатки 4, зірочка, яка закріплена на ведучому диску 5, ролика 3, чистика 2. Ведучий диск 7 встановлений і обертається на повній цапфі корпусу по якій подається вакуум в камеру, утворену полостями ведучого і висівного дисків. В точці скиду насіння в борозну встановлений ролик 3, який виготовлений з еластичного матеріалу. Він кріпиться до цапфи за допомогою пружинної пластини, яка прижимає його до отворів диска. Ролик виконує функцію припинення дії розрядження і одночасно для прочистки комірок. При перекритті отворів роликом, вакуум відмикається і насіння з верхньої частини диска скидається через вікно корпусу в сошник. На зовнішній торцевій поверхні висівного диска, розташовані штирі, які служать для ворошіння насіння. Віконця в корпусі в зоні проходу штирів перекриваються щіткою. Кількість насіння, яке присмоктується до комірок, регулюється чистиком 2, який переміщується рукояткою з вказівником, який розташований на корпусі

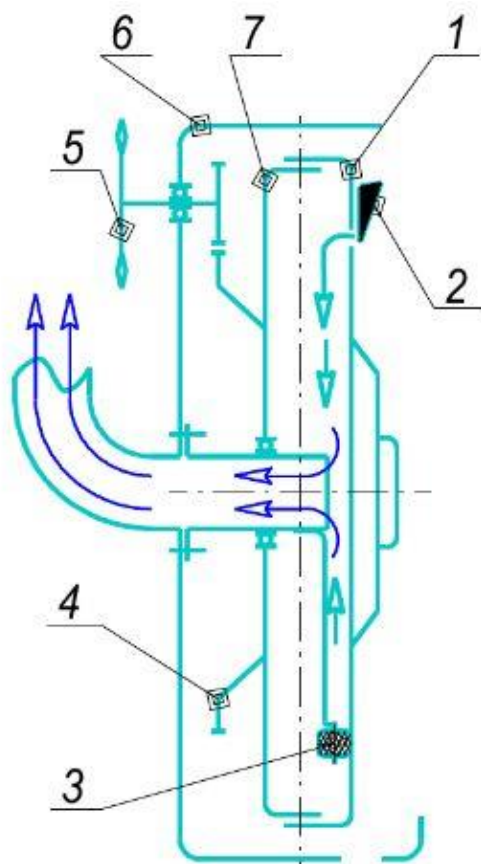


Рисунок 3.16 - Пневматичний висівний апарат вакуумної дії сівалок
точного висіву Monoeir GS-23:

1 - висівний диск; 2 - чистик; 3 - ролик; 4 - зубчатка; 5 - ведучий диск;
7 - ведучий диск.

3.3 Обґрунтування удосконалення висівного апарату сівалки УПС-8

Через біологічні особливості кукурудзи велика увага приділяється рівномірності розподілу насіння по площі живлення. Точність розміщення насіння в рядку в першу чергу залежить від якості їх дозування висівним апаратом просапної сівалки. Теоретичні дослідження і конструктивні розробки не привели ще до винаходу надійних і зручних пневматичних висівних апаратів. Тому кінцевою ціллю цієї роботи є отримання рівномірного висіву насіння.

Традиційно в вакуумних висівних апаратах для присмоктування насіння використовують круглі отвори. В процесі роботи висівного апарата на насіння, яке присмоктувалося діють сили, показані на рис.3.17

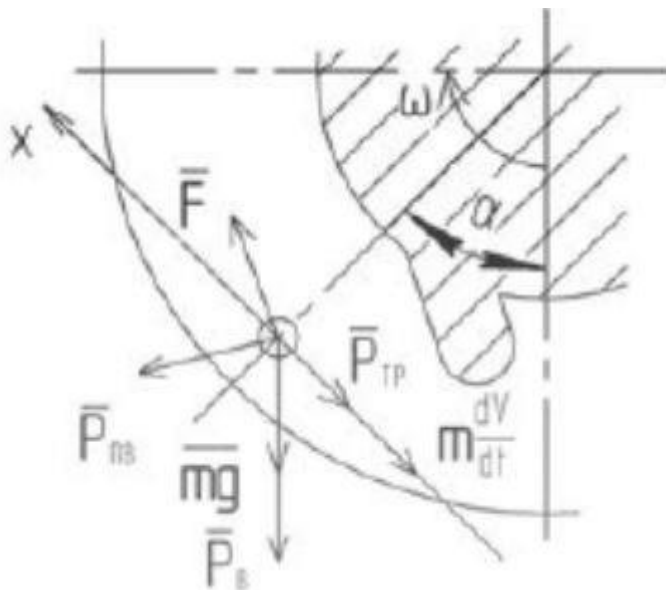


Рисунок 3.17 - Схема сил, які діють на насіння що присмоктувалося, до отвору диска.

На схемі видно, що винос насіння просувається завдяки силі тертя поверхні висівного диска об насіння, що присмоктується $\vec{F}$ і силі підпора насіння воружителем $\vec{P}_{\text{пв}}$

При цьому на насіння діють сили опору виносу: сила тертя прилеглого шару насіння об частину яка присмоктується $\vec{P}_{\text{тр}}$, сила вертикального тиска насіння яке лежить вище $\vec{P}_{\text{в}}$, сила тяжіння $\vec{mg}$ і сила інерції $m \frac{dv}{dt}$

Гарантований винос насіння (ймовірність виносу насіння із насіннєвої камери $P \geq 1$) буде забезпечуватися, якщо виконана умова

$$\frac{F}{\sum R} \geq 1, \quad (3.1)$$

де F сила тертя поверхні висівного диска об насіння яке присмоктувалося, Н;

$\sum R$ – сума сил опору виносу, Н.

Практичні дослідження роботи серійного висівного апарату з круглими отворами показали, що в результаті течії угору, по мірі виносу насіння із порожнини насіннєвої камери, в зоні активного захвату насіння і

аеродинамічного поля отворів, що присмоктують за насінням яке виноситься із насіннєвої камери насінням створюються пустоти. Тому при роботі висівного апарату з'являлися групові пропуски подачі насіння (нулеві подачі) по 5-15 шт підряд.

Таким чином із-за відсутності насіннєвого матеріалу на траєкторії руху дозуючого елемента, а також із-за того, що насіння не мають ідеальну круглу форму, яка приймається в допущеннях, насіння не завжди повністю перекриває отвори, що присмоктують. (Рис. 3.18)

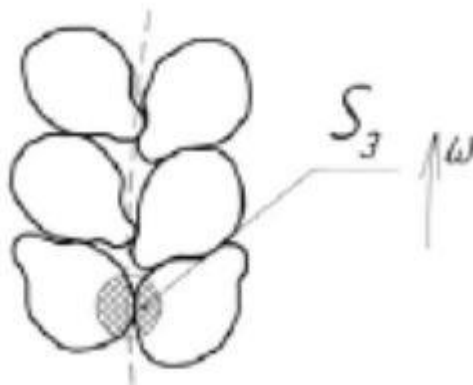


Рисунок.3.18 Ймовірне розташування насіння відносно отвору, що присмоктує.

При цьому спрощено, сила присмокування кожної насінини буде визначатися за формулою

$$\overline{F_{\text{пр}}} = k \cdot S_3 \cdot H \quad (3.2)$$

де k – коефіцієнт присмокування повітря, $k=0,9-1,5$

S_3 – площа насіння, яке перекриває отвір, м^2

H – розрядження в вакуумній камері, Па

Малі значення S_3 погіршують роботу апарату. Таким чином отвори круглої форми не є найбільш оптимальними з точки зору процесу дозування насіння.

Пропоную виготовляти дозуючі елементи у вигляді радіальних прорізів, що дозволить забезпечити гарантоване попадання хоча б одної насінини на траєкторії руху дозуючого елемента. (Мал. 3.19)

Для збільшення ширини траєкторії руху дозуючого елемента її довжина повинна бути максимальною і прийматися виходячи з відстані від кромки висівного диска до стінки насіннєвої камери, враховуючи максимальний захват насіння в насіннєвій камері.

Ширина радіально розташованих отворів визначається виходячи із виразу (3)

$$T = (0.5 - 0.7) \cdot c \quad (3.3)$$

де t – ширина радіально розташованих отворів, в мм



Рисунок 3.19 Схема розташування насіння у дозуючого елемента модернізованого висівного диску

C – мінімальна товщина насіння, яке висівається в міліметрах.

Умова (3) дозволяє запобігти забиванню насіння в прорізи дозуючих елементів.

Проведені обчислення показують, що для серійного висівного апарату при висіві насіння кукурудзи значення ймовірності виносу насіння із насіннєвої камери (1) лежить в діапазоні від 0,65 – 1,35. Тобто процес винесення насіння із насіннєвої камери протікає в нестійкому режимі. В

модернізованому висівному апараті досягається стійке значення ймовірності виносу насіння ($P \approx 1.34$), що забезпечує гарантоване присмоктування насіння до дозуючих елементів.

Недоліком запропонованого дозуючого елемента є те що він сприяє утворенню більшої кількості двійних і навіть трійних подавань. Це приведе до погіршення умов роботи скидача зайвого насіння і в кінцевому підсумку знизить рівномірність насіннєвого потоку. У зв'язку з цим пропонується змінити форму вакуумної камери, яка контактує з дозуючим елементом.

Стендові випробування показують, що найбільше прилипання насіння до отворів у висівному диску спостерігається в самій нижній частині насіннєвої камери. Таким чином насіннєва камера повинна мати найбільшу ширину робочої зони в нижній частині насіннєвої камери (Рис. 3.20)

Далі вакуумна камера повинна зменшуватися по ходу обертання диска до початку впливу на посівний матеріал скидача зайвого насіння. Це дозволить полегшити роботу скидача за рахунок зниження зони присмоктування насіння (частина зайвого насіння падає в насіннєву камеру). Після скидача зайвого насіння ширина вакуумної камери залишається постійною. В цьому випадку на насіння діють сили, показані на Рис. 3.21



Рисунок 3.20 Прокладка вакуумної камери

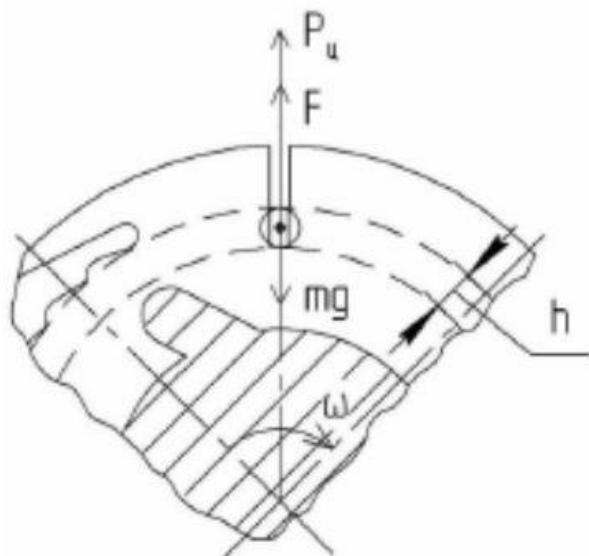


Рисунок 3.21 Схема сил, які діють на насіння після зони впливу скидача зайвих насінин

Відцентрова сила $P_{ц}$ зневажливо мала, звідси слідує що $A \approx m \cdot g$

З урахуванням умови

$$\overline{F_{пр}} = k \cdot S_3 \cdot H \cdot f \quad (2)$$

Де f – коефіцієнт тертя насіння об поверхню висівного диска,

$$f = 0,3-0,5$$

$$\text{Тоді } m \cdot g = k \cdot S_3 \cdot H \cdot f$$

$$S_3 = \frac{m \cdot g}{k \cdot H \cdot f}$$

$$h = \frac{S_3}{t}$$

Де h – ширина щілини, м

Для того щоб забезпечити гарантоване утримання насіння з врахуванням просмоктування повітря приймаємо коефіцієнт запасу $K_3 = 4$, тоді ширина щілини $h = 3.2$ мм

Для перевірки якості роботи модернізованого апарату були проведені зрівняльні лабораторні експерименти серійного вакуумного апарату сівалки УПС-8 зі стандартним висівним диском і прокладкою і цього ж апарату з модернізованою конструкцією прокладки і висівного диска.

Експеримент проводився на некаліброваних насіннях кукурудзи середньої фракції при розрядженні в вакуумній камері 4 кПа і діаметрі круглих присмоктуючих отворів серійного висівного диска 5 мм. Кожний експеримент проводився в трьох повторностях. Кількість подач кожної повторності 300 шт.

Режими роботи апарату, отримані данні і їх аналіз наведені в таблицях 3.22 і 3,23

При обробці даних критерії точності експериментів визначались для середньої подачі насіння (М) дозуючими елементами по повторностям як для найбільш загального показника.

В таблиці 3.13 прийняті наступні позначення: n – частота обертання висівного диска, рад/с; $n_{0\text{ср}}$ і $n_{2\text{ср}}$ – середня кількість нульових і подвійних подач, шт P_0 і P_2 частота нульових і подвійних подач, % $M_{\text{ср}}$ – середня подача насіння, шт; σ_m – середнє квадратичне відхилення подачі насіння по повторностям, мм – відносна помилка експерименту в

Таблиця 3.13

Результати експериментальних випробувань серійного висівного апарату.

n рад/с	$n_{0\text{ср}}$ шт	$n_{2\text{ср}}$ шт	P_0 %	P_2 %	$M_{\text{ср}}$ шт	σ_m шт	мм %
0.25	1.00	5.67	0.33	1.89	1.01	0.005	0.269
0.45	3.00	3.67	1.00	1.22	1.01	0.008	0.467
0.65	4.00	5.33	1.33	1.78	1.00	0.009	0.543

Таблиця 3.14

Результати експериментальних випробувань модернізованого висівного апарату

n рад/с	$n_{0\text{ср}}$ шт	$n_{2\text{ср}}$ шт	P_0 %	P_2 %	$M_{\text{ср}}$ шт	σ_m шт	мм %
0,25	0,67	2,33	0,22	0,78	1,005	0,003	0,199
0,45	0,67	2,00	0,22	0,67	1,004	0,006	0,353
0,65	1,33	0,667	0,44	0,22	0,998	0,007	0,382

Порівняльний аналіз цих таблиць дозволяє зробити висновки, що при роботі апарату з модернізованим висівним диском спостерігається більш якісний процес висіву насіння. Кількість нульових і подвійних подач модернізованого висівного апарату при частоті обертання висівного диску $n=0.65$ рад/с в 3 і в 8 разів, відповідно менше ніж у серійного. Таким чином впровадження модернізації дозволить забезпечити значну прибавку врожаю за рахунок більш раціонального використання посівних площ і скоротить затрати на посівний матеріал.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

4. Охорона праці

4.1 Аналіз ризиків виникнення нещасних випадків під час вирощування кукурудзи.

Умови праці в сільських господарствах дуже незадовільні. На здоров'я працівників сільського господарства впливає важкий труд, підвищений рівень шуму і вібрації, несприятливі кліматичні умови, різноманітні хімічні і біологічні речовини. Крім того сільське господарство відрізняється від інших видів економічної діяльності сезонністю виконання робіт.

При обробці рослин найчастіше інших травмуються трактористи-машиністи і підсобні робочі, слюсарі, ремонтники, водії, садоводи.

До найбільш травмонебезпечних видів робіт слід віднести: обробку ґрунту, оранку, культивуацію, боронування, внесення органічних і мінеральних добрив, догляд за посівами і посадками.

4.2 Заходи для забезпечення нормальних умов праці.

До експлуатації сівалок допускаються особи не молодше 18 років, які мають посвідчення тракториста-машиніста. Персонал, який обслужує сівалки повинен пройти інструктаж по техніці безпеки.

Не дозволяється працювати на сівалках, які не оснащені підпільними дошками шириною 350 мм з неслизькою поверхнею і упорним бортиком висотою 100 мм. Сівалки повинні мати поручні з гладкою поверхнею і перила встановлені на висоті 1 Кришки тукових банок і насінневих ящиків повинні щільно і надійно закриватися.

Не дозволяється працювати якщо механізм передач незакритий щитками.

Сівальникам забороняється працювати без розпіраторів, рукавиць і захисних окулярів. Одяг повинен бути заправлений без кінців, що розвиваються.

При заповненні зернових ящиків протравленим насінням і тукових добривами, які пилять, слід знаходитися з підвітряної сторони, щоб пил не летів в обличчя.

Під час руху посівних агрегатів забороняється заправляти вручну насіннєві тукові ящики і банки залишати відкритими їх кришки без фіксації, бо вони можуть упасти і травмувати руки.

Посівні агрегати повинні бути обладнані двох сторонньою сигналізацією. Сівалки повинні бути укомплектовані чистиками з довгими ручками. Для очистки робочих органів дерев'яними лопатками для розрівнювання зерна в насіннєвих ящиках.

Забороняється під час руху перебігати з одної сівалки на іншу. Забігати наперед агрегату, який рухається.

Під час руху агрегату щоб запобігти травм забороняється здвигати рукою диски сошників, які не обертаються.

Сівальники які доторкалися до протруєного насіння з добривами повинні зав'язувати рукава навколо кисті. Перед прийманням їжі добро полоскати рот, мити руки з милом і очищати робочий одяг.

Працювати дозволяється тільки на технічно справних сільськогосподарських машинах і агрегатах, які оснащені засобами пожежа гасіння захисними кожухами карданних валів, які передають енергію від вала відбору потужності або електричного засобу, захисними огороженнями частин машини, що обертаються, майданчиками, підніжками, дробинами, поручнями, кабінами, тентами і т. п.

При торканні з місця, або пуску стаціонарних машин в роботу механізатор (оператор, машиніст, тракторист, комбайнер) повинен переконатися в тому, що обслуговуючий персонал знаходиться на своїх місцях і немає сторонніх людей на агрегаті та біля нього. Після цього механізатор подає сигнал і починає роботу. Порядок і метод подачі сигналу встановлюється напередодні. Забороняється передавати керування машиною

стороннім людям, пересаджуватися на ходу з трактору на машину, зіскакувати з трактора, або заскакувати на нього.

Технічне обслуговування і ремонт машин (агрегатів) проводять тільки при непрацюючому двигуні.

Залізничні колії і шосейні дороги слід перетинати в спеціально відведених місцях переконавшись в безпеці переїзду. При русі угору або під уклін необхідно переходити на I або II передачу з малою частотою обертання вала двигуна. Працювати і рухатися в нічний час можна на агрегатах, які обладнані робочим освітленням.

Забороняється знаходитися перед навісною машиною, яка піднята в транспортне положення. Не дозволяється працювати з причіпними машинами і знаряддями, які обладнані жорстким причіпним пристроєм, який не дозволяє машині набігати на трактор.

Вимоги по охороні праці при використанні машин для посіву зернових зернобобових, круп'яних культур і трав такі:

Не дозволяється агрегатувати з трактором несправну сівалку, знаходитись попереду агрегату, сідати на трактор або сходити з нього, чистити сошники, виконувати ремонт і регулювання, стояти на підножці під час руху агрегату, піднімати сівалку з включеним мотором привода вентилятора, включати гідро механізм з землі, або стоячи на підніжці трактора, повертати, або здавати назад, повертати, або здавати назад агрегат з опущеною сівалкою або маркером.

Забороняється знаходитись між трактором і сівалкою, а також рядом з сівалкою при навішуванні її на трактор і підйомі в транспортне положення, проводити технічне обслуговування, усувати несправності сівалки, яка навішана на трактор дозволяється тільки при проведених під машину домкратах (підставках) і заглушеному двигуні. Дроти, закріплені на елементах конструкції посівного агрегату не повинні провисати і торкатися рухомих частин зчіпки і трактора. Не допускається пошкодження ізоляції дротів.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Знімаючи колеса домкрат встановлюють під раму біля вертикальної частини вісі колеса. На м'якому ґрунті під підшву домкрата підкладають дошку. Під час зняття колес ріжучі апарати повинні лежати на землі.

Забороняється працювати при несправних силосозбиральних машинах. На машинах з неогородженими цепними, ремінними передачами і валами, а також на ділянках схил яких перевищує 9%. При обробці схилу рух агрегату повинен бути вздовж нього. Забороняється застосовувати силосозбиральні машини на території охоронної зони ліній електро передач.

Заборонено ремонтувати, регулювати і змащувати силосозбиральний комбайн при працюючому двигуні, на схилах, а також при піднятій жатці.

Не дозволяється знаходитись під піднятою жаткою, коли не встановлені під неї надійні підставки, а під колеса комбайна упор.

Забороняється очищати, або замінити ріжучий апарат голими руками, стояти під силосопроводом при працюючому комбайні, просовувати руки в камеру подрібнюючого барабану до повної зупинки і при працюючому дизелі трактора, відкривати або закривати кришку, відкривати або закривати кришку подрібнюючого барабану до повної його зупинки, використовувати комбайн на стаціонарі з ручною подачею подрібнюючого матеріалу, роз'єднувати шланги якщо вони знаходяться під тиском, при роботі комбайна торкатися металевих маслопроводів і деталей гідросистеми бо вони можуть нагріватися до температури 70-80° С, перевозити на комбайні людей і грузи.

В процесі роботи треба слідкувати за технічним станом машини, в тому числі за механізмами , які швидко обертаються, грохотами, елеваторами, ремінними і цепними передачами.

Забороняється оглядати машини за допомогою факелу, або розпалювати багаття. В агрегатах повинна бути аптечка і вогнегасник.

Територія на якій розташовані змішувальні установки повинна бути не ближче 200 м від житлових і громадських приміщень, джерел водопостачання і скотних дворів і мати огороження. Ділянки по прийому і

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

відпуску рідких комплексних добрив належить обкопати канавками для збору пролитих рідин.

Вимоги охорони праці при використанні машин для хімічного захисту рослин. До експлуатації машин допускаються люди, які пройшли спеціальну підготовку і вивчили санітарні правила по зберіганню, транспортуванню і використанні пестицидів (отрутохімікатів). До роботи не допускаються годуючі матері і вагітні жінки. Люди, які систематично працюють на машинах для захисту рослин періодично проходять медичний огляд.

Забороняється використовувати машини без страхувальних ланцюгів, з пошкодженими шлангами і негерметичними з'єднаннями, а також трактори з розбитим склом в кабіні, використовувати в будь-яких господарських цілях бак оприскувача і тару з-під розчинів отрутохімікатів, залишати без нагляду заправний бак і тару, якщо в ній знаходяться розчини отрутохімікатів, обприскувати посіви перед дощем під час дощу, їздити впоперек крутих схилів (не більше 7°) через бугри і канави, де агрегат може перекинутися на транспортній швидкості.

4.3 Висновки по розділу.

Після написання цього розділу роблю висновки, що охорона праці в сільському господарстві це - дуже важливо тому, що за рівнем виробничого травматизму сільське господарство є одною із самих травмонебезпечних ланок. Всі нещасні випадки в основному відбуваються із-за людського фактору, нехтування інструкціями, або недодержання їх.

Пропоную більше приділяти уваги і фінансування охороні праці. Не допускати людей до роботи, поки не вивчать всі правила необхідні для роботи з технікою.

5. Економічна частина

Кукурудза є популярною для вирощування культурою. Її способи застосування дуже широкі і дозволяють без проблем збувати продукцію любими партіями. Організувати діло можна з наймом робочих, що звільнить підприємця від фізичної праці.

Плюсом кукурудзи перед іншими культурами є безвідходне виробництво та широке застосування. Навіть якщо не вдалося виростити зерно з харчовою цінністю, то завжди можна здати врожай на фураж і тим самим окупити вкладення. До мінусів відносять тонкий температурний коридор для визрівання. Вже при +32 ° С цвітіння зупиняється і качани не сформуються.

Щоб зібрати добрий урожай зерна, потрібно дотримуватись правил вирощування на всіх етапах виробничого циклу:

- Вибирають сорт насіння, що найбільш підходить для кліматичної зони та особливостей ґрунту.

Для підстрахування краще вибрати солодкий сорт, який найпопулярніший і легко продається.

- Готують ґрунт. Обробляти поле для кукурудзяних посівів починають з осені — орають чи рихлять, вносять компостні добрива із розрахунку 40 тонн на гектар. Важливо дотримуватися черговості культур. Якщо вирощувати на тому самому місці зерно більше 3 років поспіль, то ґрунт вичерпається. Тому кукурудзу перемежують із бобовими, озимими та пасльоновими.

- Засівають поле. До цього етапу приступають навесні, коли ґрунт прогрівається до +5°C та середньодобові показники температури досягають +10°C. Великі площі обробляються технікою, малої території підвищення врожайності висаджують заздалегідь підготовлену розсаду. Паростки переносять у відкритий ґрунт при температурі +14°C. Між рядами роблять відступи по 70 см, так як кукурудзяні стебла з потужною зеленою масою

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

розростаються до 15 м заввишки. Розрахунок потреби в насінні ведеться виходячи з ваги зерен. Щоб на гектарі землі зросло 60 000 дорослих рослин, потрібно посадити 20 кг першокласного матеріалу (1000 зерен важать 300 г).

- Доглядають поле. Протягом усього періоду зростання кукурудзи

- Збирають урожай. Молочну кукурудзу знімають на початку липня, коли приймочки починають підсихати і в зернах максимальний вміст цукристих речовин при вологості 40%. Кормові сорти прибирають у серпні-вересні. Ручну працю використовують рідко на невеликих площах. Здебільшого на полях працює спецтехніка.

- Продають продукцію. Договори на збут підписуються заздалегідь, і свіжоприбрана кукурудза надходить до скотарських господарств, на переробні заводи, елеватори, ринки.

При вирощуванні культури на насіння потрібно витратити більше зусиль. Материнські та батьківські рослини висаджують у співвідношенні 6 до 2 (8 до 4, 12 до 4), доглядають ділянку як завжди. На стадії запилення чоловічі стебла прибирають з поля, а сходи, що залишилися, знімають комбайном і доставляють на фабрику, де відбувається тривалий процес відбору якісного насіння.

Сировину перебирають від сміття та шлюбу, відповідні качани висушують і обмолочують. Зерна фільтрують від домішок та сортують за заданими розмірами. В результаті одержують якісний посівний матеріал, запоруку багатії врожайності.

Для підвищення прибутковості підприємці організують сушіння, склад, відкривають власний кукурудзо переробний цех:

- дробильний;

- консервний;

- олійно вижимною;

- з виробництва попкорну.

Готова продукція коштує у кілька разів дорожче, ніж вихідна сировина. Для розширення бізнесу будуть потрібні додаткові фінансові вкладення, які окупляться через 1,5-2 роки.

Також при практичному випробуванні висівного апарату з круглими присмоктуючими отворами показали, що в результаті течії, що сходить по мірі виносу насіння із порожнини насінневої камери в зоні активного захвату насіння і аеродинамічного поля присмоктуючих отворів за насінням, яке виноситься із насінневої камери утворюються пустоти. Тому при роботі висівного апарату з'являються групові пропуски подачі насіння (нульові подачі) по 5-15 шт підряд.

При модернізації висівного диска і прокладки спостерігається більш якісний процес висіву насіння. Кількість нульових і двойних подач модернізованого висівного апарату при частоті обертання висівного диска $n=0.65$ рад/с в 3 і в 8 разів, відповідно менше чим у серійного. Таким чином впровадження модернізації дозволить забезпечити

значну прибавку врожаю за рахунок більш раціонального використання посівних площ і скоротити витрати на посівний матеріал.

6. Загальні висновки

В процесі виконання магістерської роботи, було повністю розглянуто технологію вирощування кукурудзи.

Кукурудза - одна з основних культур сучасного світового землеробства. Вирощування кукурудзи на полях є вигідною та перспективною діяльністю. Крім того кукурудза добре адаптована до жаркого клімату і добре переносе відсутність опадів. Також кукурудза має високу стійкість до шкідників. Вирощувати і доглядати за кукурудзою дуже просто і економічно вигідно.

Теоретично розглянуті декілька просапних сівалок: LEMKEN solitaire, посівний комплекс KUHN AUROK 600 RC, сівалка HORSH Focus 6 TD, Vaderstad Spirit 600-900C, посівний комплекс Terasem від Pottinger, сівалка KASI, сівалка Green plains 1500, а також практично була розглянута сівалка точного висіву УПС-8.

Також розглянула висівні апарати таких сівалок як: Monoeir, «Ехакта Mat», Пневмосем-II, Walter and wintersteiger, Miniair, УПС-8

Кінцевою ціллю цієї роботи було отримання рівномірного висіву насіння кукурудзи. Я запропонувала модернізувати висівний диск і прокладку вакуумної камери. Проведено експерименти і зробила висновки, що при роботі апарату з модернізованим висівним диском спостерігається більш якісний процес висіву насіння. Кількість нульових і подвійних подач удосконаленого висівного апарату при частоті обертання висівного диску $n=0.65$ рад/с в 3 і в 8 разів відповідно менше ніж у серійного. Таким чином впровадження модернізації дозволить забезпечити значну прибавку врожаю за рахунок більш раціонального використання посівних площ і скоротить затрати на посівний матеріал.

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Список використаної літератури

1. Гарькавий С.Д. Експлуатація техніки та обладнання в рослинництві. Модулі 1-2; Методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт з дисципліни «Експлуатація техніки та обладнання в рослинництві»/ А.Д. Гарькавий, Д.Г. Кондратюк, О.В. Холодюк.- Вінниця, 2005, 35 с.
3. Сисолін П.В., Петренко М.М., Свірень М. О. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння. Київ.: Фенікс. 2007. 432 с.
4. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 2 Машини для рільництва/ За редакцією Черновола М.І.-Київ.: Урожай 2002-364 с.
5. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навчальний посіб. / За заг. ред. К.Т.Н., доц. І.П. Пістуна.- Львів: «Тріада плюс», 2010.
6. Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. Ред. К.Т.Н., доц. І.П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2011.
7. Артим А. Зернові сівалки: огляд сучасних моделей агро еліта всеукраїнський аграрний журнал № 10 URL: <https://agroelita.info/zernovisivalky-ohliad-suchasnykh-modeley/> (дата звернення: 12.07.2023).
- 8 Черкас В. Сівалки для кукурудзи агробізнес сьогодні. 2023. №2 URL: <https://agro-business.com.ua/> (дата звернення: 10.02.2023)
9. УПС-8 модернізація висівного апарату youtube: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zn-5jkud-to> (дата звернення: 12.02.2023)
10. Сівалка пневматична точного висіву упс-8. Агролюкс: URL: https://agrolux.in.ua/shop/uid_145.html (дата звернення: 15.02.2023)
11. Ймовірні відмови в роботі просапних сівалок. Фермер: URL: <http://fermer.org.ua/stati> (дата звернення: 15.02.2023)

					УБК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

12. Найпоширеніші бур'яни на кукурудзі та методи боротьби з ними. Яблуком: URL: <https://yablukom.ua/ua/interesno-znat/565-samyе-rasprostranennye-sornyaki-na-kukuruze-i-metody-borby-s-nimi/> (дата звернення: 17.02.2023)
13. Фао кукурудзи. Словник агронома. Superagronom: URL: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/fao-kukurudzi-id18432> (дата звернення: 20.07.2023)
14. Попередники кукурудзи. Mais: URL: <https://mais-seeds.com/luchshie-predshestvenniki-dlya-kukuruzy/> (дата звернення: 10.08.2023)
15. Вирощування кукурудзи в Кіровоградській області. Superagronom: URL: <https://superagronom.com/blog/191-agroekspeditsiya-kukurudza-2017-kirovogradska-oblast-santi-ta-shans> (дата звернення: 12.08.2023).

Додатки

					УВК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Перед приміт

Стрід. №

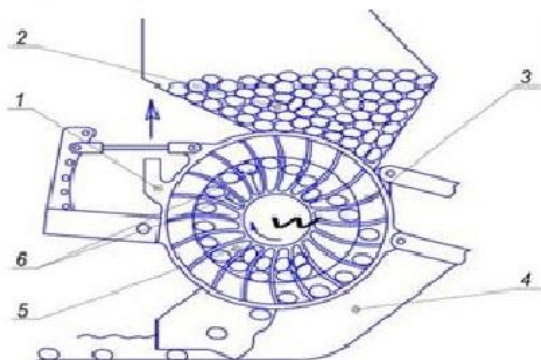
Підп. і дата

Міс. № дод.

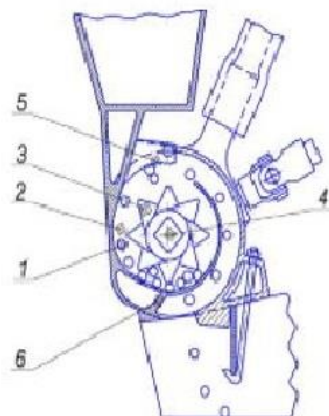
Взам. шк. №

Підп. і дата

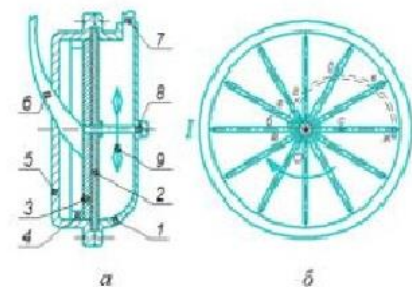
Міс. № подл.



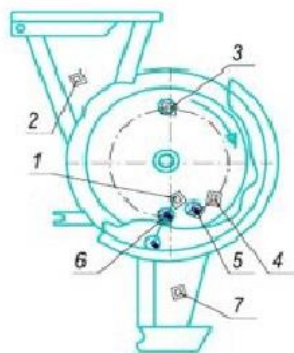
Пневматичний висівний
апарат сівалок «Exakta Mat»:



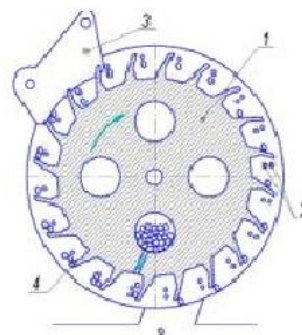
Висівний апарат сівалки Пневмосем
II:



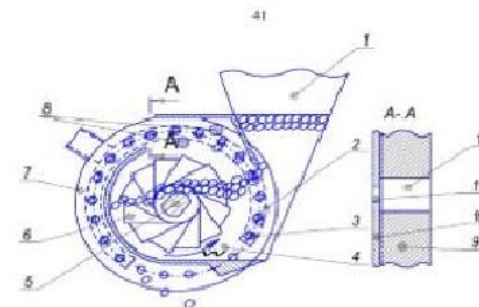
Висівний апарат пневматичної
сівалки «Walter and Wintersteiger»



Вакуумний висівний апарат сівалки
Miniair



Робочий орган вакуумного висівного
апарата сівалки Monosem



Висівний апарат сівалки УПС-8

					УПА 00.000.01 НЧ			
					Огляд конструкцій висівних апаратів	Лист	Маса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Шевченко					0,09	1:1
Проб.		Лузан						
Т.контр.						Лист	Листов	1
Н.контр.		Мачок				AI-22M3(1,4)		
Утв.		Лещенко						

Формат А

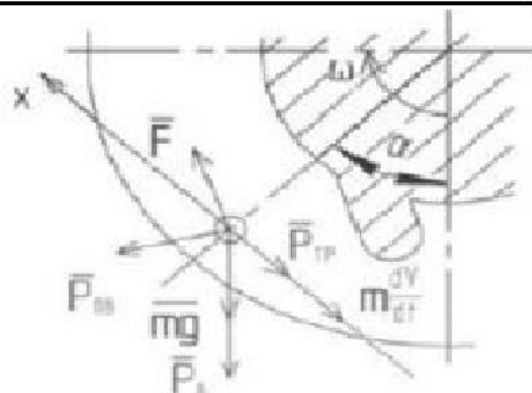
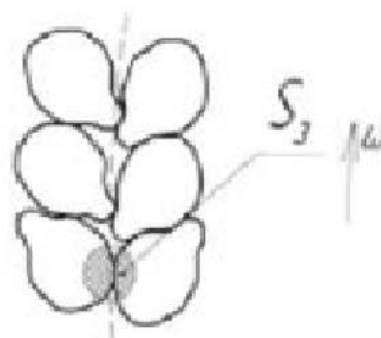
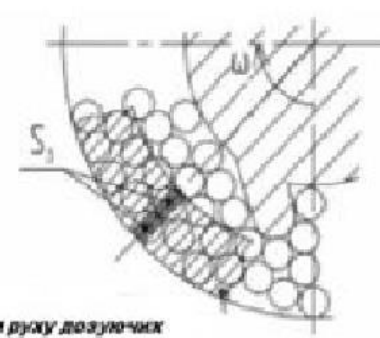


Схема сил, які діють на насіння що
присмоктується до отвору диска.



Ймовірне розташування
насіння відносно отвору, що
присмоктує.



Трасекторія руху дозуючих
елементів

Схема розташування насіння у
озуючому елементі модернізованого
вісівного диска



Прокладка вакуумної камери

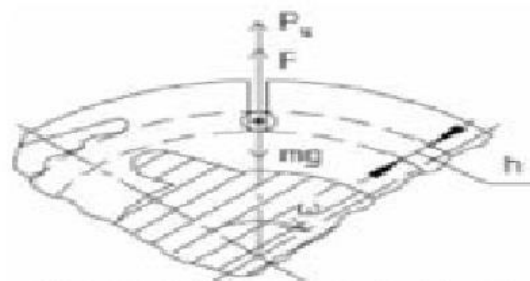
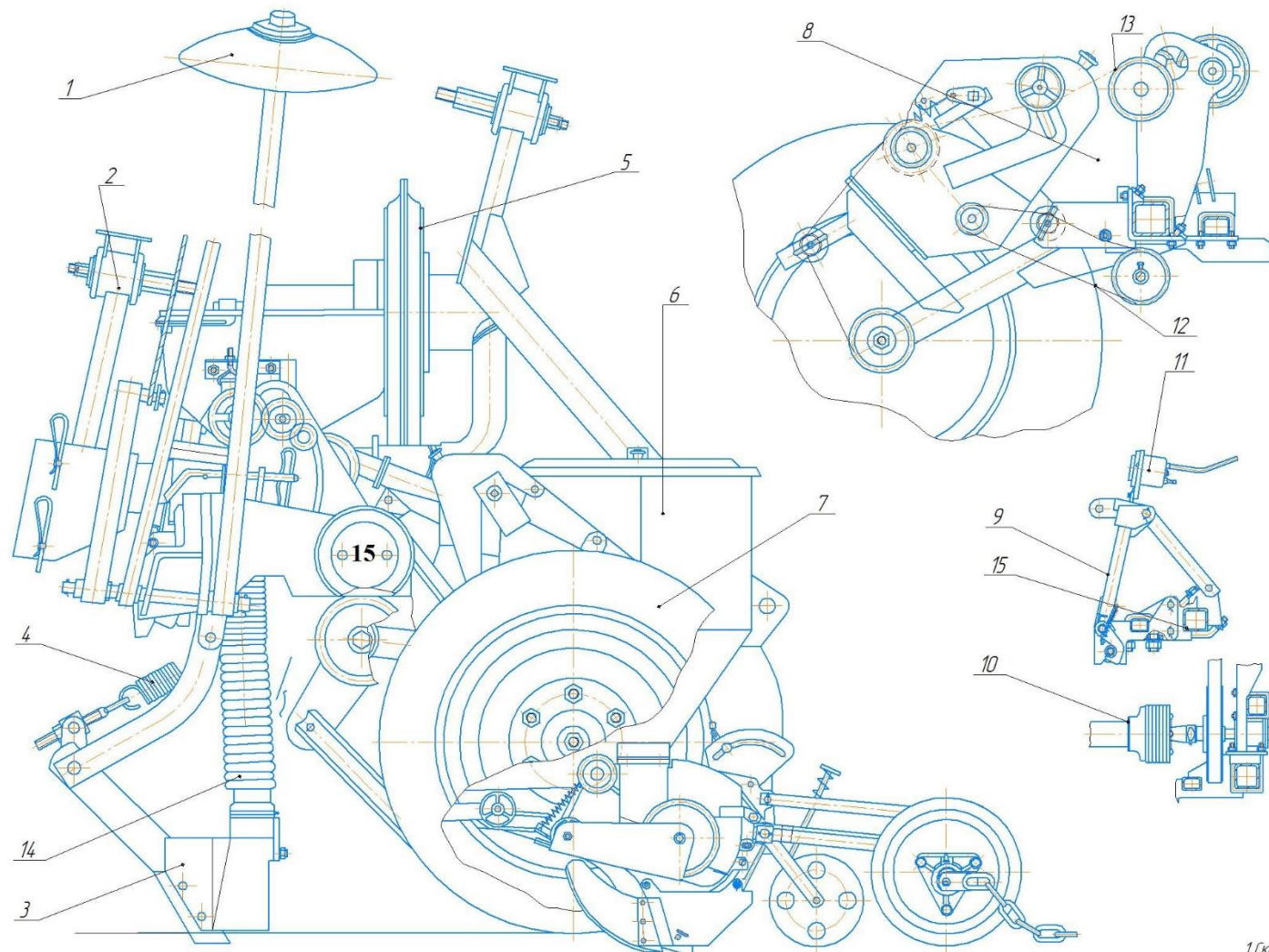


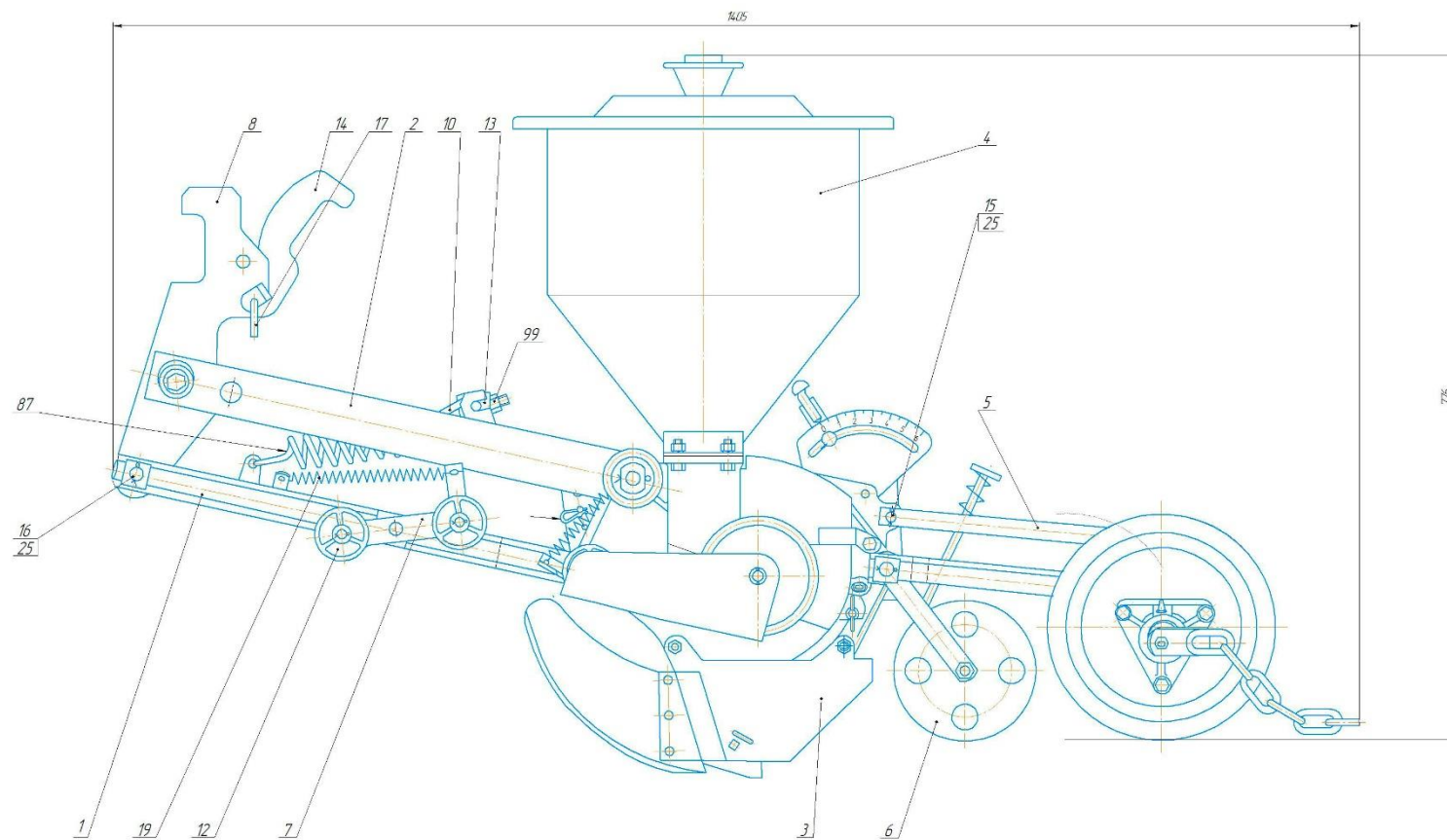
Схема сил, які діють на насіння
після зони впливу скидача
зайвих насінин

УПА 00.000.02 НЧ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Теоретичне обґрунтування удосконалення вісівного апарату
Разраб.		Шевченко			
Проб.		Лузан			
Т.контр.					
Н.контр.		Мачок			Лит. Масса Масштаб
Утв.		Пещенко			
					Лист 1
					Листов 1
					AI-22M3(1.4)

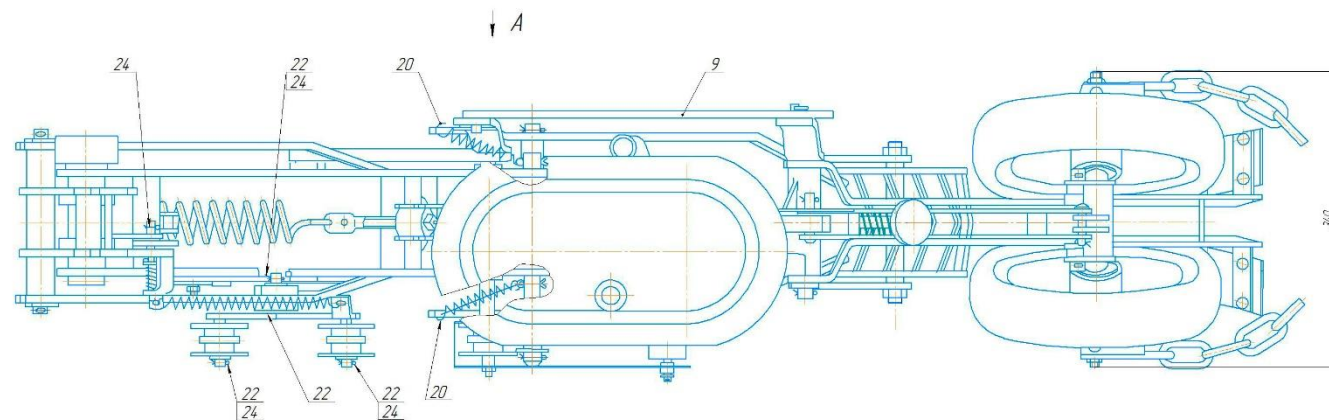
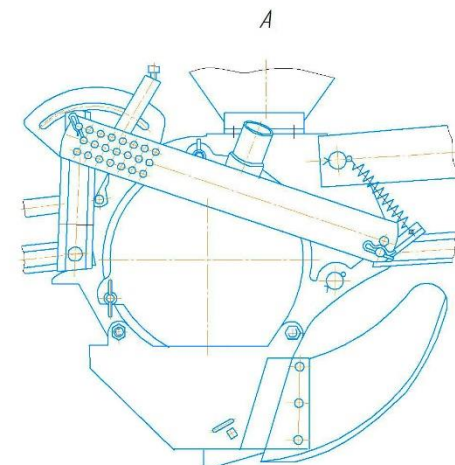


1 Складена сідалка повинна відповідати технічним умовам, затвердженим у встановленому порядку.
 2 При переобладнанні сідалки в транспортний стан колеса поз. встановити на стійки транспортного пристосування поз. 2.
 3 Сідалка повинна бути пофарбована за АС-182 за Основні кольори фарбування для джиперів-жовті, інші-білий.
 Основні кольори фарбування для джиперів-жовті, інші-білий.

УПА 00.000 СБ				Лист		
Сідалка універсальна, просадка УПС-8				Лист	Маса	Масштаб
				1222	14	
				Лист	Листів	1
—				АІ-22МЗ(1,4)		
Копія				Формат	А1	



Б-Б (1:1)



1. Кутити момент затягування деталей поз. 95 та поз. 98 – 19,23 Нм (19,23 кгс·см).

[illegible]

