

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проекту
ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

**Удосконалення процесу сівби з розробкою конструкції комбінованого
сошника лапового типу**

Виконав: студент 3 скороченого курсу, групи АІС-1-22
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Іван ЯРОВИЙ

Керівник: _____ Наталія ПОНОМАРЕНКО

Рецензент: _____

Дніпро 2025

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ТСГМ _____.

(назва кафедри)

доцент _____.

(вчене звання)

Теслюк Г.В. _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Яровий Іван Віталійович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення процесу сівби з розробкою конструкції комбінованого сошника лапового типу

керівник роботи _____ Пономаренко Наталія Олександрівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

« 7 » травня 2025 року № 962

2. Строк подання студентом роботи 30.05.2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі рослинництва, існуючих засобів для сівби цукрового буряку. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Виробничо-господарська характеристика ПСП АФ «Колос» Білопільського району Сумської області. Розрахунково-конструкторська

частина. Теоретична частина. Охорона праці. Техніко-економічна оцінка. Висновки. Бібліографічний список.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 1. Огляд конструкцій. 2. Загальний вигляд сівалки ССТ-12В 3. Сошник комбінований 4. Креслення деталей. 5. Техніко-економічні показники. Висновки.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Пономаренко Н.О., доцент		
2	Пономаренко Н.О., доцент		
3	Пономаренко Н.О., доцент		
4	Пономаренко Н.О., доцент		
5	Пономаренко Н.О., доцент		

7. Дата видачі завдання: 04.03.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 24.03.2025 р.	Виконав
2	Технологічний	до 15.04.2025 р.	Виконав
3	Конструкційний	до 04.05.2025 р.	Виконав
4	Охорона праці	до 13.05.2025 р.	Виконав
5	Економічний	до 22.05.2025 р.	Виконав
6	Графічна частина	до 30.05.2025 р.	Виконав

Студент

(підпис)

Яровий І.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Пономаренко Н.О.

№ з/п	Формат	Позн.		Найменування	к-ть арк.	№ арк.	Прим.
1				Текстові документи			
2							
3	A4	52ДП.034 000 000 ПЗ		Пояснювальна записка	99		
4							
5				Графічні матеріали			
6							
7				Огляд конструкцій	1	1	
8	A1	52ДП.034000.000.ВЗ		Схема сівалки ССТ-12	1	2	
9	A1	52ДП.034003.000.СК		Складальне креслення	1	3	
10	A2	52ДП.034005.000		Деталювання	1	4	
11	A3	52ДП.034007.000		Деталювання	1	4	
12	A4	52 ДП.034008.000		Деталювання	1	4	
13	A4	52 ДП.034009.000		Деталювання	1	4	
14				Техніко-економічні показники впровадження	1	5	
				52ДП. 034 000 000 ПЗ			
Ізм.	Лист	№ докум.	Підп.				
Розроб.	Яровий І.В.			Відомість дипломною проекту	Літ	Лист	Листів
Перев.	Пономаренко				У	1	
Т. контр.					ДДАЕУ		
Н. контр.							
Затв.	Теслюк Г.В.						

АНОТАЦІЯ

Яровий І.В. Удосконалення процесу механізації сівби буряка цукрового з розрахунком елементів посівного агрегату/ Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро 2025.

У першій частині представлена виробничо-господарська характеристика ПСП АФ «Колос», розглянуто основні техніко-економічні показники підприємства та обґрунтовано тему проекту.

У другому розділі проаналізовано існуючі технології вирощування цукрового буряку та запропонована своя.

В теоретичній частині зроблено опис досліджуваного агрегату та запропоновано і обґрунтовано удосконалення сівалки.

Четвертий розділ присвячений стану охорони праці на підприємстві та заходам з його покращення.

В останньому розділі оцінено економічну ефективність впровадження удосконаленої машини у порівнянні з базовою моделлю.

Сівба, сівалка, цукровий буряк, технологія, удосконалення, ПСП АФ «Колос»

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1. Виробничо-господарська характеристика ПСП АФ «Колос» Білопільського району Сумської області.....	10
1.1. Загальна характеристика господарства.....	10
1.2. Ґрунтово-кліматичні показники для ведення господарської діяльності...	11
1.3. Матеріально-технічна база господарства.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4. Обґрунтування теми дипломного проекту.....	Ошибка! Закладка не определена.
2. Розрахунково-конструкторська частина.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Аналіз існуючих технологій вирощування культури.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Розробка технології вирощування цукрового буряку в умовах АФ “Колос”	
2.3 Вибір енергетичних засобів і сільськогосподарських машин для проведення механізованих робіт.....	36
2.4. Складання технологічної карти на вирощування цукрового буряка і розрахунок згідно з картою.....	37
3. Теоретична частина.....	42
3.1 Опис досліджувального агрегату.....	42
3.2 Обґрунтування основних параметрів робочих органів.....	47
3.3 Теоретичні розрахунки конструктивних елементів сівалки.....	64
4. Охорона праці.....	68
4.1 Організація навчання з питань охороні праці.....	68
4.2 Визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведенні посівних робіт.....	70
4.3 Розробка інструкцій з охорони праці при проведенні посівних робіт.....	74

4.4. Розробка заходів захисту від вібрації.....	77
4.5. Комплекс природоохоронних заходів в господарстві.....	79
5. Техніко-економічна оцінка.....	81
5.1. Розрахунок економічної ефективності від впровадження нової технології чи системи машин.....	81
5.2. Розрахунок собівартості продукції.....	87
Висновки	89
Список використаної літератури	90
Додатки	90
ка! Закладка не определена.	Ошиб

ВСТУП

Цукор - цінний продукт харчування, який також використовується у фармацевтичній, мікробіологічній і хімічній промисловості. Цукровий буряк - єдине джерело сировини для промислового виробництва цукру. У коренеплодах сучасних сортів цукрових буряків міститься 16 – 20 % цукру (сахарози). При переробці на заводах з одного центнера коренеплодів цукрових буряків виробляють 12 - 15 кг цукру, 85 кг жому та 4 - 6 кг патоки. Патока, одержувана при кристалізації цукру як залишковий матковий розчин, знаходить застосування як сировина для виробництва спирту, гліцерину, харчових дріжджів, молочної та лимонної кислот. Побічні продукти цукрового виробництва жом і патока, а також самі рослини використовуються як корм у тваринництві. Жом - м'якоть коренеплоду, після екстрагування з нього цукру, представляє велику кормову цінність для тварин. У одному центнері свіжого жому міститься 8, а сухого - 85 кормових одиниць. Листя буряка (бадилля) є добрим кормом для тварин. Вони містять до 30 % сухих речовин, у тому числі 2,5-3,5 % білка. Кількість кормових одиниць в 100 г бадилля досягає 18 - 20. Коренеплоди цукрових буряків за поживністю перевершують кормові буряки, оскільки містять 25 % сухих речовин.

Обробіток цукрового буряка грає велику роль в інтенсифікації рослинництва. Завдяки глибокій і ретельній обробці ґрунту, внесення великих норм добрив, ефективній боротьбі з бур'янами та шкідниками вона сприяє підвищенню врожайності наступних культур у сівозміні.

Цукрові буряки пред'являють високі вимоги до родючості ґрунту, її фізичного стану, забезпеченості макро - і мікроелементами, до правильності дотримання всіх технологічних операцій вирощування.

Тому необхідно приділяти увагу розробці інтенсивної технології вирощування даної культури, яка базується на дослідженні сучасної агротехнічної науки застосуванні енергонасиченої високовиробничої техніки, використанні в комплексі оптимальних доз гербіцидів і пестицидів для хімічного захисту рослин від хвороб і бур'янів і використання наборів різноманітних по швидкості високопродуктивних і надійно захищених сортів і гібридів рослин при застосуванні мінеральних доз органічних і мінеральних добрив. Інтенсивною технологією забезпечується запланована врожайність при найменших затратах праці і засобів на виробництво одиниці продукції.

Освоювання та впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур з використанням можливостей науково-обґрунтованих систем землеробства створюють необхідні передумови гарантованого отримання високого врожаю, дозволяють придати виробництву необхідну стійкість.

1. ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПСП АФ «КОЛОС» БІЛОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Загальна характеристика господарства

ПСП АФ «КОЛОС» знаходиться в с. Ганнівка-Вирівська Білопільського р-ну Сумської обл. (рис. 1.1.). Керівник господарства Бондаренко Сергій Миколайович. Контактні дані: тел/факс (05443) 95362 тел. моб. 067 542 3988. E-mail: afkolos@ukr.net.

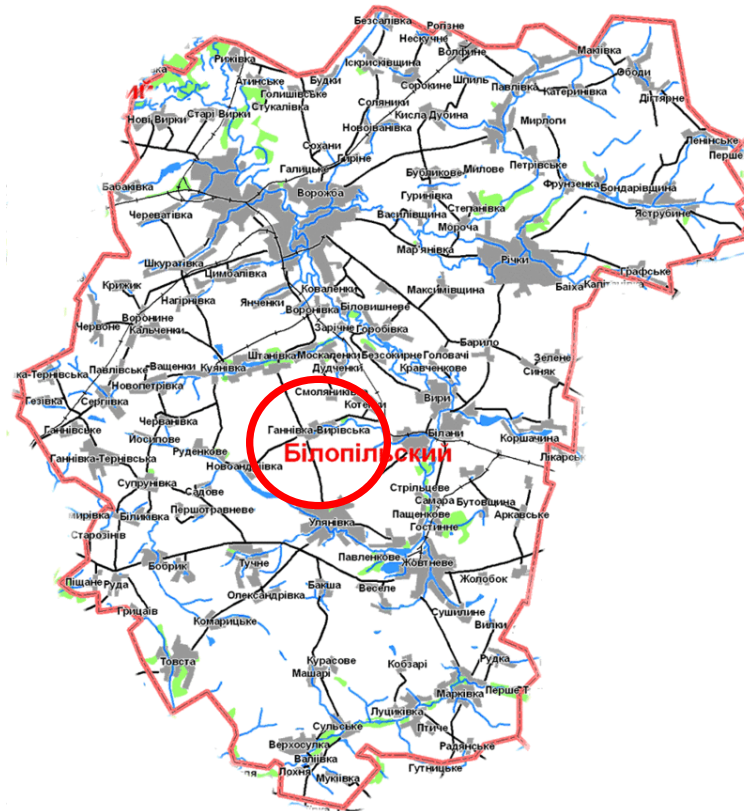


Рис. 1.1. – Місце знаходження господарства на карті району

За господарством закріплено 2038 га землі, яка придатна для вирощування сільськогосподарських культур. Всі культури вирощуються за інтенсивною технологією, що дає можливість збільшити врожайність культур.

Село *Ганнівка-Вирівська* розташована між річками Локня, Куяківка та Вир(5-7 км). На відстані 2 км розташовані села Котенки та Смоляниківка.

По селу тече струмок, що пересихає із загатами. Поруч пролягає автомобільний шлях **Т 1918**. до найближчої залізничної станції Вири 6 км, що дає можливість оптимально організовувати реалізацію одержаної в господарстві зернову продукцію.

Господарство займається вирощуванням зернових та технічних культур.

1.2. Техніко-економічні показники господарства

1.2.1. Ґрунтово-кліматичні умови ведення господарської діяльності

Господарство розташоване в помірно континентальній зоні України. Клімат помірний, теплий, добре зволожений і характеризується такими показниками: сумами активних температур більше $+18^{\circ}\text{C}$, річною кількістю опадів $-265...870$ мм. Найбільш холодний місяць – лютий, коли середня температура складає мінус 14°C . Весняний період починається, коли дата стійкого переходу середньодобових температур складає $+13^{\circ}\text{C}$. Літо тепле, не дощове з найбільш теплими місяцями серпнем, коли максимальна температура сягає $+40,2^{\circ}\text{C}$ і серпнем з середньодобовою температурою $+20...23^{\circ}\text{C}$. Довгота без морозного періоду становить $130...194$ днів.

Рослинність зони характеризується листяними лісами, а також хвойними лісами і трав'яною рослинністю лучних степів. Зональний тип ґрунтів – сірі лісові, а також невелика кількість чорнозему, поширені також дерново-підзолисті. Сірі опідзолені ґрунти на відміну від дерново-підзолистих мають більш виражений гумусний горизонт глибиною $18...38$ см, слабко-кислою реакцією (pH $4,5...8,3$) і грудкувату структуру, міститься значно більше органічних речовин і вміст гумусу становить $2...3,5$ %. Основним напрямком підвищення родючості сірих лісових ґрунтів є поглиблення орного шару,

систематичне застосування органічних і мінеральних добрив, вапнування, травосіяння і боротьба з ерозією.

1.3. Матеріально-технічна база господарства

При виконанні намічених і інтенсивних планів організації та вирощування сільськогосподарської продукції, важливе значення має наявність земельних угідь та структура посівних площ. В таблиці 1.1. приведена структура наявних земель, а в таблиці 1.2. приведена структура посівних площ.

Таблиця 1.1. - Структура земельних угідь господарства

Назва	Площа, га
Рілля	1890
Шляхи	13
Землі господарського призначення	62
Землі під забудовами	73
Всього	2038

Таблиця 1.2. – Структура посівних площ господарствау 2024 році

№ п/п	Культура	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га
1	Озима пшениця	420,0	49,0
2	Озиме жито	120,0	40,5
3	Кукурудза на зерно	500,0	54,8
4	Соя	410,0	18,0
5	Соняшник	440,0	28,0

Перелік наявної в установі техніки приведений в таблиці 1.3. За потреби в господарстві відбувається оренда як тракторів і комбайнів, так і сільськогосподарської техніки.

Таблиця 1.3. – Склад машинно - тракторного парку

Найменування та марки	Наявні
Трактори:	
ХТЗ – 150	1
ХТЗ – 150 К-05-09	2
МТЗ 18961	4
МТЗ 1522	2
МТЗ-80.1	2
Автомобілі самоскиди:	
ГАЗ – 53А	3
Камаз 5510	3
Зернозбиральні комбайни:	
«Домінатор»	2
Holmer	2

Для обслуговування наявного машино-тракторного парку на підприємстві є ділянки для проведення ТО та ТР, наявні зварювальна, токарна, ковальська ділянки з відповідним обладнанням та устаткуванням. Для зберігання техніки установа має бокси, гаражі, відкриті майданчики для автомобілів, тракторів, комбайнів і сільськогосподарської техніки.

Перелік наявної в установі сільськогосподарської техніки приведений в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. – Наявність сільськогосподарських машин

Найменування та марки	Наявні
1	2
Сівалки:	
СЗ-5,4	4
СУПН-8	2
JOHN DEERE 4545	1
Плуги:	
ПЛН-5-35	9
ПЛП-6-35	8
Агро 3	2
LemkenGigant 800	1

продовження табл. 1.4.

1	2
Культиватори:	
КПС-4	7
УСМК-5,4	3
КРН-5,6	2
Борони:	
БДТ-7	4
БЗСС-1,0	20
БЗТС-1,0	16
Зчіпки:	
СП-11	8
С-11У	10
Луцильники:	
ЛДГ-15	6
АКМ-4М	4
Розкидачі:	
НРУ-0,5	3
МВУ-5	1
Оприскувачі:	
ОП-2000	6
Жатки:	
ЖВН-6	4

Також є склади для зберігання зерна. На току зерно сушать в сушарках, потім відокремлюють домішки. Мінеральні добрива зберігаються в спеціально відведеному сховищі, де на них не потрапляють сніг, вода, а також сонячні промені.

1.4. Обґрунтування теми дипломного проекту

Цукровий буряк - унікальна високопродуктивна і високоприбуткова сільськогосподарська культура, чудовий попередник у сівозміні для наступних культур, яка спроможна підвищувати врожайність, наприклад ячменю, на 40%. Цукрові буряки впливають на екологію, вдвічі-вчетверо ефективніше

використовують вологу в порівнянні з зерновими культурами, овочами та люцерною -- лише 200 л на 1 кг сухої речовини, вчетверо більше виділяють в атмосферу кисню, ніж 1 га змішаного лісу, і у стільки ж разів більше поглинають вуглекислого газу, можуть давати високі врожаї за мінімальної дози внесення азотних добрив.

Однак найбільш важливою проблемою на сучасному етапі розвитку буряківництва в Україні є не опис корисності вирощування цукрових буряків як культури, а порушення проблем, пов'язаних із підвищенням її прибутковості, зміцненням економіки бурякоцукрового виробництва в цілому в нинішніх сприятливих умовах цінової кон'юнктури світового ринку цукру.

В Україні за нинішніх обставин при врожайності 40 т/га 1 га буряків може принести 18,4 тис. грн грошових надходжень, а з урахуванням побічної продукції 22 тис. грн при собівартості 1 га 11308 грн. Прибуток може становити відповідно 7,1 тис. грн і 10,7 тис. грн за рентабельності 63% і 95%.

Між іншим, за період ринкових трансформацій прибутковість буряківництва в Україні різко знизилася. У цукробуряковому підкомплексі АПК відбулася низка серйозних кризових явищ, у результаті яких у 2001-2005 роках середньорічне виробництво цукру скоротилося втричі порівняно з останньою п'ятирічкою перебування України у складі СРСР (1986-1990 роках), а за 2006-2010 роки -- у 2,8 разу й становило відповідно 1,63 і 1,75 млн т.

Враховуючи потенційну прибутковість вирощування цукрового буряка та не насиченість сировиною для виробництва цукру в Україні, включення цукрового буряка в структуру культур, які вирощує ТОВ "Велетень" є доцільним та обґрунтованим. Отже, виходячи з вище викладеного дипломний проект на тему «Розробка технологічного регламенту вирощування цукрових буряків з розрахунком посівного агрегату в ПСП АФ «Колос» Білопільського району Сумської області» є доцільною і актуальною дипломною роботою.

2.РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКАЧАСТИНА

2.1. Аналіз існуючих технологій вирощування культури

Господарське значення. Цукровий буряк належить до головних *цукровмісних* рослин (рис.2.1). У коренеплодах міститься 17-18% цукру, а іноді 20% і більше. Цукор в основному представлений вуглеводом *сахароза* ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Вона викристалізовується із соку рослин і зустрічається в природі в чистому виді. На відміну від сахарози, інші види цукрів - *глюкоза* та *фруктоза* — рідко зустрічаються в значній кількості у чистому вигляді. Вони знаходяться або в змішаному стані, або в плодах і ягодах - і з ними вживаються в їжу. Так, виноград нагромаджує понад 26% дуже цінного легкозасвоюваного виноградного цукру - глюкози. У підсушених виноградних ягодах (ізіюмі) вміст глюкози становить 64-71%.



Рис. 2.1.- Загальний вигляд рослини

Цукровий буряк має високу **кормову цінність**. У 100 кг коренеплодів міститься 26к.о., 1,2кг перетравного протеїну, 0,5кг кальцію і 0,5кг фосфору. За поживністю він переважає кормовий буряк у 2,2 рази. Проте цукровий буряк засвоюється ВРХ тільки на 40%, а кормовий буряк - на всі 100%. Тому згодовувати його худобі недоцільно. При вирощуванні цукрового буряку з однієї площі практично одержуємо два врожаї. Перший - коренеплоди, сировину для виробництва цукру; другий - корм для худоби у вигляді гички, жому, меляси та ін.

Урожайність. При урожайності основного продукту в 400 ц/га забезпечується вихід 50 — 55 ц цукру, 150 - 200 ц гички, 260 - 280 ц сирого жому, 15 - 18 ц меляси.

Гички становить 30-50% від урожайності коренеплодів, а в деяких випадках майже наближається до неї. У 1 ц гички міститься 20 к.о. її використовують на зелений корм, для виготовлення силосу, як зелене добриво. *Приорана гичка є добрим повільнодіючим азотним добривом для наступних культур, особливо зернових.*

Жом є знецукреною стружкою коренеплодів. Свіжий жом в 1 ц містить 8 кормових одиниць, а в 1 ц сухого жому є 85 к.о. Жом - цінний корм для великої рогатої худоби. При врожайності буряку 300 ц/га, вихід свіжого жому становить 240 ц.

У **мелясі** міститься 77 к.о. Вона використовується як компонент при підготовці грубих кормів до згодовування. Виготовляють з неї спирт, гліцерин, дріжджі та ін.

Цукровий буряк має велике **агротехнічне значення**. Глибока оранка, внесення великих норм органічних і мінеральних добрив покращують структуру ґрунту, підвищують його біологічну активність. Після цієї просапної культури поле залишається чистим від бур'янів, оскільки застосовуються агротехнічні і хімічні методи боротьби з ними. Буряк є добрим попередником для більшості культур у сівозміні. Найкраще після нього родить ярий ячмінь.

Морфологічні особливості цукрового буряка. Цукровий буряк-дворічна культура. У перший рік формується розетка листків і коренеплід. На другий рік виростають стебла, на яких розміщуються плоди.

Може спостерігатися відхилення від дворічного циклу розвитку. У холодну весну на першому році життя виростають квітконосні стебла. Це небажане явище має назву *цвітушності*. Коренеплоди таких рослин дерев'янисті з низьким вмістом цукру.

Частина коренеплодів, що висаджуються на другий рік для одержання насіння, можуть не формувати пагонів. Такі рослини називаються "впертюхами". Наявність їх серед висадків-насінників знижує врожай насіння.

Цукровий буряк належить до родини лободових (Chenopodiaceae). Крім цукрового буряку *Betavulgarissaecharifera*, до цього виду належать буряк кормовий (*B.v.var. crassa*), буряк столовий (*B.v.var. esculenta*) і буряк листяний (мангольд) (*B.v.var. cicla*).

Коренева система - *стрижнева*, проникає на глибину до 2-2,5 м і розгалужується в ширину (в одній площині) на 1,0-1,2 м. У фазі 2-х листків головний корінь проникає на глибину до 30 см, у фазі 4-х листків - до 40 см. У верхній частині головний корінь потовщується і формує коренеплід, що складається з головки, шийки, власне кореня і хвостика.

Листки буряка складаються з *черешка* і *пластинки*. Пластинки великі, суцільні, гладенькі чи гофровані. Всього за вегетаційний період з листових бруньок в центрі головки кореня виростає 50-60 листків, спіральні розміщених на головці кореня. Рослина впродовж вегетаційного періоду постійно формує нові листки і скидає старі.

Стебло у рослини формується на другий рік життя. Стебла заввишки 80-150 см. їх формується на одному коренеплоді декілька (від 1 до 10) у вигляді куща. На стеблах розміщуються листки і квітки, що формують суцвіття - *нещільний колос*.

Квітки розміщені в пазухах листків по одній (однонасінні) або групами (багатонасінні). У багатонасінних буряків квітки в процесі росту зростаються між собою і утворюють клубочки (супліддя).

Плід - *однонасінний горішок* з товстим навколо плідником з пористої дерев'янистої тканини. Навколоплідник разом з кришечкою плоду захищає насінину від механічних пошкоджень і несприятливих умов зовнішнього середовища. Кількість плодів у клубочках коливається від 1 до 6. Вперше у світі в Україні були створені однонасінні цукрові буряки, у яких клубочки не

утворюються. Використання однонасінних сортів і гібридів дає можливість обійтись без затрат ручної праці при формуванні густоти рослин.

Насіння розміщується в гнізді плоду, має буро-каштанову блискучу оболонку, яка щільно облягає зародок, зігнутий майже кільцем навколо перисперму, крохмаль якого є основним запасом поживних речовин для молодії рослини. Зародок складається з двох сім'ядоль, брунечки, підсім'ядольного коліна і зародкового корінця. Сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту (фаза вилючки), із брунечки формується головка коренеплоду, із підсім'ядольного коліна виростає шийка кореня, а зародковий корінець перетворюється у власне корінь.

Біологічні особливості цукрового буряка

Вимоги до температури. Насіння цукрового буряку починає проростати за температури ґрунту 4-5°C, але сходи з'являються лише через 20-22 дні. Життєздатні сходи з'являються при 6-7°C. За температури 10-12°C сходи з'являються через 12-14 днів, а за 15-17°C - через 7-8 днів. У фазі вилучки рослини чутливі до приморозків і можуть пошкоджуватися при мінус 3-4°C. З появою першої пари справжніх листків сходи можуть витримувати зниження температури до мінус 8°C.

Восени перед збиранням рослини можуть витримувати приморозки - 5°C. За температури нижче 6-8°C нагромадження цукру в коренеплодах припиняється. Зібрані і неприкриті коренеплоди пошкоджуються за температури - 2°C.

Незважаючи на здатність переносити приморозки, буряк є досить *теплолюбною культурою*. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин 20-22°C. Зниження температури сповільнює ріст. Рослинам першого року вегетації необхідна сума позитивних температур 2400-2800°C. Цукровий буряк - *жаростійка* культура. У нього високий максимум температур. Фотосинтез відбувається і за підвищення температури до 40°C.

Вимоги до вологи. Цукровий буряк *вимогливий до вологи*, починаючи з перших днів життєдіяльності. Для бубнявіння і проростання насіння вибирає

150-170% води від маси клубочка. Цукровий буряк економно витрачає воду. **Транспіраційний коефіцієнт** коливається від **240 до 400**. Проте загальна витрата води з 1 га велика, у зв'язку з формуванням значної кількості сухої органічної речовини врожаю. Для утворення 1 тонни коренеплодів і такої ж кількості гички за врожайності 40-50 т/га витрачається майже 80 т води.

Найбільше води витрачається під час інтенсивного росту коренеплодів у липні-серпні. Нестача води в цей період призводить до зниження врожайності і збільшення вмісту азоту в коренеплодах.

Використовуючи вологу з глибших горизонтів ґрунту, цукровий буряк витримує тривалий період без дощу і може ефективно використовувати пізні літні опади.

У дощові з хмарною погодою роки цукристість коренеплодів зменшується.

Вимоги до світла. Цукровий буряк - *вимоглива до світла рослина довгого дня*. Інтенсивність нагромадження цукру в коренеплодах залежить від кількості сонячних днів у другій половині вегетації (серпень, вересень). Чим вища освітленість, тим краще проходить синтез вуглеводів. Зменшення освітленості різко знижує урожайність і цукристість коренеплодів. Такі умови можуть виникнути при загущенні рослин або при сильному забур'яненні посівів.

Похмура погода спричинює збільшення вмісту низькомолекулярних азотистих сполук, що погіршує технологічну якість коренеплодів, зменшує вміст цукру.

Вимоги до ґрунту. *Культура дуже вимоглива до родючості ґрунту*. Найкраще росте на родючих, глибоких, багатих органічною речовиною ґрунтах: чорноземи, темно-сірі опідзолені, дерново-лучні. Нижчий урожай формується на сірих та світло-сірих опідзолених ґрунтах. За механічним складом кращі суглинкові ґрунти. На бідних піщаних і дуже важких глинистих розвивається погано. Орний шар ґрунту повинен становити не менше 25 см.

Переуцільнення ґрунту і утворення плужної підшви знижує врожайність і призводить до роздвоєння коренеплодів.

Цукровий буряк не витримує високої кислотності, добре реагує на вапнування ґрунтів. На кислих ґрунтах знижується засвоєння магнію і фосфору, зростає негативний вплив вільних іонів алюмінію. Оптимальна кислотність - рН 6,5-7,5. Цукровий буряк належить до солестійких культур. Його використовують для розсолення ґрунту.

Сорти. У Реєстр сортів рослин України внесено понад 90 сортів і гібридів цукрового буряку вітчизняної й зарубіжної селекції.

Найпоширеніші районовані сорти та гібриди цукрового буряку переважно створено в системі Інституту цукрових буряків НААН. Вони мають великий біологічний потенціал, здатні давати 500—550 ц/га коренеплодів з виходом цукру 100 ц/га і більше за цукристості 17,5—18%.

Білоцерківський однонасінний 45. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку. Цукристість близько 17,6%, технологічні якості добрі, відносно стійкий проти хвороб та цвітухи. Однонасінність 96—98%, схожість насіння — понад 85%. Рекомендований для вирощування у поліській зоні.

Веселоподолянський однонасінний 29. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку з відмінними технологічними якостями. Однонасінність 92—94%, схожість насіння — понад 85%. Урожайність 494 ц/га за цукристості 18%. Рекомендований для вирощування у степовій, лісостеповій і поліській зонах.

Уладівський однонасінний 35. Сорт-популяція врожайно-цукристого напрямку. За роки державного сортовипробування врожайність коренеплодів досягла 504 ц/га, а вихід цукру — 84,9 ц/га. Однонасінність сорту 95—97%, схожість насіння — понад 90%; сорт відносно стійкий проти цвітухи, церкоспорозу та еризифозу. Рекомендований для вирощування у поліській зоні.

Ювілейний. Диплоїдний гібрид на чоловічо-стерильній основі урожайно-цукристого напрямку. За даними державного сортовипробування, врожайність коренеплодів становила 514 ц/га за цукристості 18,6%. Однонасінність 95%,

схожість насіння — понад 85%, стійкий проти цвітухи. Рекомендований для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Для впровадження у виробництво рекомендовано гібриди зарубіжної селекції — Ромеа, Кристалл, Маестро, Ківа, Лазер, Фріда та ін.

Технологія вирощування.

Основний обробіток під цукрові буряки. Цукровий буряк формує основну частину врожаю в ґрунті та є вимогливим до стану орного горизонту. Тому своєчасний і якісний обробіток ґрунту має надзвичайно велике значення для формування високого врожаю коренеплодів. Важливо якісно заробити рослинні рештки, солому, внесені добрива. Найбільш поширені два способи основного обробітку ґрунту — поліпшений і напівпаровий. Поліпшений обробіток передбачає дворазове лушіння стерні. Перше проводять дисковими луцильниками (ЛДГ-10) в два сліди під кутом 30–45 на глибину 5–6 см. Якщо солома використовується як органічне добриво та при пересиханні ґрунту, краще застосовувати для першого лушіння важкі дискові борони (БДТ-3, БДТ-7, БДВ-6). За рахунок цього прискорюється розкладання соломи, зменшується випаровування вологи, провокується проростання насіння бур'янів, знищуються або пригнічуються вегетуючі бур'яни.

Через 10–12 днів після першого проводять друге лушіння лемішними луцильниками (ППЛ-5-25, ППЛ-10-25) на глибину 12–14 см в агрегаті з важкими боронами (Роїк М. В. Буряки, 2001). При появі бур'янів після лушіння їх знищують поверхневим обробітком за допомогою боронування, культивації та ін. Після внесення органічних і мінеральних (фосфорних і калійних) добрив проводять зяблеву оранку на глибину 28–32 см наприкінці вересня — на початку жовтня плугами ПЛН-5-35 і ПЛП-6-35. Для поліпшення якості зяблевого обробітку краще використовувати двоярусні плуги ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40, ПН-4-40 (за даними інтернет-сайту agrosience.com.ua). Цукровий буряк дуже негативно реагує на весно-оранку. Ґрунт ні в якому разі не можна орати, якщо він перезволожений. При цьому утворюється плужна підшва, ґрунт запливає, ущільнюється і рослини можуть поглинати поживні речовини і

вологу тільки з орного шару. Коренева система майже не засвоює їх з підорного шару. На важких ґрунтах орний шар поглиблюють за допомогою ґрунтопоглиблювачів на 37–40 см. Поліпшений спосіб обробітку ґрунту найбільш ефективний у районах нестійкого та недостатнього зволоження. Напівпаровий обробіток ґрунту рекомендується застосовувати у районах достатнього зволоження з вищою забур'яненістю полів. Він складається з лушіння стерні на глибину 5–6 см дисковими луцильниками в 2 сліди. Після внесення органічних і мінеральних добрив поле орють на глибину 28–32 см плугами з передплужниками в агрегаті з важкими боронами (БЗТС-1,0), а в посушливих умовах — з котками ЗКШ-6, не пізніше першої декади серпня.

При забур'яненні кореневищними бур'янами (пирій, гострець, свинорій) спочатку луцять лемішними знаряддями на глибину 12–14 см, щоб вивернути кореневища бур'янів на поверхню, пізніше їх розрізають дисковими луцильниками, якими обробляють у 2–3 сліди. Оранку проводять при відростанні бур'янів. У міру того як будуть з'являтися сходи бур'янів, виоране поле ще декілька разів слід обробити боронами або культиваторами для знищення нових хвиль пророслих при забур'яненні кореневищними бур'янами (пирій, гострець, свинорій) спочатку луцять лемішними знаряддями на глибину 12–14 см, щоб вивернути кореневища бур'янів на поверхню, пізніше їх розрізають дисковими луцильниками, якими обробляють у 2–3 сліди. Оранку проводять при відростанні бур'янів. У міру того як будуть з'являтися сходи бур'янів, виоране поле ще декілька разів слід обробити боронами або культиваторами для знищення нових хвиль пророслих бур'янів. У другій половині жовтня поле необхідно розпушити на глибину 16–20 см плугами без полиць або плоскорізами. Одночасно можна вносити аміачну воду. Напівпаровий обробіток зменшує забур'яненість на 30–50 %, збільшує запаси вологи в ґрунті на 20–30 мм. Пізно восени важливо провести щілювання на глибину 45–50 см за допомогою щілювача ЩП-3-70. При пізній оранці насіння бур'янів не встигає прорости і дає сходи тільки навесні, забур'янюючи посіви буряку.

Весняний та передпосівний обробітки ґрунту під цукрові буряки.

Весняний обробіток ґрунту. Якщо поле добре вирівняне восени, то навесні перший обробіток, як тільки посіріють гребені, розпочинають важкими боронами (БЗТС-1,0). Ґрунт у цей період добре розсипається, тривалість такого стану 2–3 дні. Важливо перший обробіток провести вчасно. Передчасне розпушування призводить дозалипання робочих органів ґрунтообробних знарядь, замазування поверхні ріллі, а запізнile спричинює засихання ґрунту і утворення великих грудок. Якісніше ґрунт розпушується при комплектуванні зчіпок СП-16, С-18 тощо в першому ряді важкими боронами БЗТС-1,0, а в другому — посівними боронами ЗБП-0,6А. Якщо поле не вирівняне, то для якісного розпушення використовують два агрегати: перший укомплектований послідовно двома рядами важких і посівних борін; другий — шлейф-боролами ШБ-2,5 в першому ряді й посівними боролами ЗБП-0,6А в другому. Обидва агрегати при мінімальному розриві в часі працюють під гострим кутом до напрямку оранки. Якщо оранка неякісна — після закриття вологи важкими боролами поле вирівнюють культиваторами КПС-4, АРВ-8,1.

Такий весняний обробіток запобігає втратам вологи, вирівнює і розпушує поверхню ґрунту на глибину 2–4 см, ущільнює насінневе ложе на оптимальну глибину. При цьому вирівняність поверхні поля має бути такою, щоб при накладанні триметрової рейки між нею і поверхнею ґрунту не було западин більших ніж 3см. Метою обробітку ґрунту є розпушення зони загортання насіння і збереження сформованої за зиму структури орного шару. Верхній шар ґрунту розпушують на глибину 2–4 см, більше коливання глибини недопустиме. Насінневе ложе має бути твердим і забезпечувати капілярне підняття вологи до насіння. Передпосівний обробіток ґрунту і сівба — це єдиний технологічний комплекс. Розрив у часі між ними має бути мінімальним — не більше ніж півгодини. Якщо сіяти пізніше, верхній шар ґрунту пересихає, що різко зменшує польову схожість насіння.

Сучасні ґрунтообробні знаряддя дозволяють підготувати ґрунт для сівби цукрового буряку за 1–2 проходи. Передпосівний обробіток за допомогою

«Європак 6000», Компактора, Комбінатора ЛК-4, «Унімат», Україна-АПБ-6, АРВ-8,1-0,2 запобігає переущільненню ґрунту, що спричинюється багаторазовими проходами однофункціональних агрегатів. Комбіновані агрегати за один прохід виконують понад чотири операції, а саме: вирівнювання, подрібнення грудок, розпушення, ущільнення насіннєвого ложа. При настанні фізичної стиглості ґрунту поле до сівби цукрового буряку можна підготувати за один прохід. Це є важливим елементом енергозбереження і передумовою високоякісної сівби. Головними помилками при передпосівному обробітку ґрунту є надто ранній початок робіт при ще сирому ґрунті, надмірна кількість робочих проходів через те, що окремі операції не поєднуються в одному агрегаті, велика робоча швидкість агрегатів, глибоке передпосівне розпушування. Передпосівний обробіток ґрунту проводять під невеликим кутом до напрямку сівби. Небажано використовувати для передпосівного обробітку ґрунту просапні культиватори КПС-4; КПП-4. Це призводить до нерівномірності обробітку ґрунту, збільшення втрат вологи, значної гребенястості поверхні ґрунту, а в результаті — до значного зниження польової схожості насіння.

Важливість елементів живлення при вирощуванні цукрового буряку. Азот (N) серед елементів живлення має найбільший вплив на формування врожайності коренеплодів, а джерелом азоту для цукрового буряку з ґрунту є його аміачні, нітратні та амідні форми. Зі збільшенням норми азотних добрив підвищується врожайність коренеплодів, але зменшується вміст цукру і відбувається значне нагромадження амідного азоту. При азотному голодуванні рослини відстають у рості, листки набувають світло-зеленого, хлоротичного, кольору (хлороз), а сім'ядолі стають жовтими. Нижні листки відмирають навіть при достатньому забезпеченні вологою.

Фосфор (P) сприяє процесам фотосинтезу. Використовується рослинами з ґрунту в основному у формі вищого окислу P_2O_5 іону ортофосфорної кислоти. Для фосфору дуже важливе значення має добре змішування з орним шаром, оскільки він у ґрунті майже нерухомий. Фосфорне голодування частіше

буває в молодому віці. Ріст сходів сповільнюється, жовтіють сім'ядолі. Рослини надмірно засвоюють азот. Листки жовтіють, жилки стають коричневими.

Калій (K) регулює фотосинтетичну активність рослин, підвищує гідрофільність та водоутримуючу здатність, стійкість листків до захворювань. При калійному голодуванні краї листків стають зморщеними, жовто-коричневими, на них з'являються темно-бурі плями. Інша назва хвороби — краєлистий некроз. При подальшому розвитку плями з'являються в центрі листка, на черешках і весь листок відмирає.

Кальцій (Ca) на противагу калію і натрію знижує гідрофільність і зменшує кількість води в тканинах. Кальцієве голодування проявляється у другій половині вегетації у вигляді зморщених пластинок старих листків. На кінцях листків видно опіки, в центрі — хлороз і некроз.

Магній (Mg) входить до складу хлорофілу, активізує діяльність ферментів, сприяє нагромадженню цукру. Магнієве голодування спричинює скручування листків у фазі 2–3 пар листків, а потім їх некроз по краях. Потреби магнію і натрію задовольняються мінеральними добривами, де ці елементи містяться як домішки.

Сірка (S) входить до складу деяких амінокислот і білків, впливає на азотне живлення. Цукровий буряк має велику потребу в натрії (Na). За його нестачі в рядки вносять натрієву селітру.

Внесення органічних та мінеральних добрив під цукровий буряк. Цукровий буряк дуже вимогливий до рівня удобрення. Він використовує значно більше елементів живлення, ніж інші культури. На кожні 100 ц коренеплодів і відповідної кількості гички з ґрунту виноситься 50–70 кг азоту, 10–20 кг фосфору, 60–80 кг калію, по 10–20 кг магнію і кальцію, 5 кг сірки. Середня потреба цукрового буряку в елементах живлення подана у табл. 1.

Таблиця 2.1. - Середня потреба цукрового буряку в елементах живлення

Назва елемента	Рівень урожайності, ц/га		
	400	500	600
Азот, N, кг/га	200	250	300
Фосфор, P, кг/га	60	75	90
Калій, K, кг/га	240	300	360
Магній, Mg, кг/га	60	75	90
Кальцій, Ca, кг/га	60	75	90
Марганець, Mn г/га	240	300	360
Бор, B, г/га	215	270	325
Цинк, Zn, г/га	145	180	220
Залізо, Fe, г/га	135	170	200
Мідь, Cu, г/га	90	110	130
Молібден, Mo, г/га	6	7	8

Найефективніше вносити мінеральні добрива одночасно з органічними. Останні підвищують ефективність мінеральних добрив, поліпшують технологічні якості коренеплодів. Органічні добрива покращують структуру ґрунту, збільшують вміст елементів живлення, сприяють активній життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, поліпшують водний і повітряний режими ґрунту. У підзоні недостатнього зволоження в ланці сівозмінна з зайнятим паром гній рекомендується вносити під попередник цукрового буряку, наприклад озиму пшеницю, в нормах 20–30 т/га, а в ланках з багаторічними травами та горохом — безпосередньо під цукрові буряки по 30–40 т/га. У районах достатнього і нестійкого зволоження для вирощування 450–500 ц/га і більше норму гною збільшують до 40–50 т/га і вносять його безпосередньо під буряк незалежно від місця цієї культури у сівозміні. Цукровий буряк у цій зоні першочергова культура для внесення органічних добрив. Вносять підстилковий і рідкий гній перед оранкою без розриву між розкиданням і приорюванням. Використання соломи як добрива одночасно з

гноєм дозволяє значно поповнити ґрунт органічними речовинами і сприяє процесу ґрунтоутворення.

Не рекомендується застосовувати органічні добрива навесні під передпосівний обробіток ґрунту та взимку по снігу. Внесення рідкого гною взимку зменшує його ефективність вдвічі або зовсім не дає позитивних наслідків (Свекловодство, 2005). При вирощуванні за інтенсивною технологією 90–95 % фосфорних і калійних добрив рекомендується вносити восени під оранку, оскільки ці види добрив дуже повільно переміщуються в ґрунті.

Решту під час сівби в рядки. Азотні добрива, що легко вимиваються, вносять перед весняним обробітком ґрунту (70–90 %) за 10–14 днів до сівби, а решту у підживлення. Найкраще азот для підживлення внести у фазі 4 пар листків, але не пізніше ніж 6 пар справжніх листків. Найкраще співвідношення елементів живлення $N : P : K = 1 : 1 : 1$. Надмірна доза азоту збільшує вміст амідного азоту в коренеплодах, знижує цукристість і вихід цукру.

Для одержання високих урожаїв (понад 500 ц/га) без органічних добрив норми внесення мінеральних добрив необхідно збільшувати до $N_{200-250} P_{160-180} K_{200-220}$. Цукровий буряк дуже реагує на кислотність ґрунту і вимагає нейтральної реакції.

З фосфорних добрив під цукровий буряк використовують суперфосфат, з калійних — калійну сіль, хлористий калій, калімагnezію. Рослини добре реагують на внесення каїніту, в якому багато мікроелементів.

Застосування мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків. При вирощуванні цукрового буряку необхідно застосовувати борні, мідні, марганцеві, цинкові, молибденові та кобальтові мікродобрива. Залізо та магній відіграють важливу роль у роботі хлорофілу рослин; марганець та молибден — в окислювальній системі фотосинтезу; цинк істотно впливає на обмінні реакції електронів; мідь має провідне значення для дихання та фотосинтезу (Свекловодство, 2005). Для цукрового буряку найкритичнішим елементом є **бор**. З-поміж інших мікроелементів він найсуттєвіше впливає на врожайність та цукристість коренів, беручи активну участь у метаболізмі вуглеводів та синтезі

матеріалу клітинних стінок. Нестача бору спричинює сповільнення росту, скручування та в'янення листя. Класичним симптомом є суха гниль листя. Коренеплоди мають погану лежкість, уражуються кагатною гниллю.

Мідні добрива застосовують на торфоболотних ґрунтах. На дерново-підзолистих, сірих лісових, легких піщаних їх вносять один раз на п'ять років.

Цинкові добрива підвищують урожайність і цукристість на чорноземах з невеликим вмістом цинку. У формі сірчанокислового цинку його застосовують для обробки насіння (50–70 г/т), вносять у рядки при сівбі та під час позакореневого підживлення (0,1 % розчин).

Молібденові добрива потребують рослини на ґрунтах з кислою реакцією, дерново-підзолистих, сірих лісових, чорноземах опідзолених та вилугуваних. Вносять тоді ж, як і цинкові, застосовуючи молібденовокислий амоній, молібдат натрію та відходи промисловості. Для обробки використовують 25–50 г молібдену на 1 ц насіння, а при обприскуванні — 0,1% розчин молібденовокислого амонію. Кобальтові мікродобрива ефективні на дерново-підзолистих, піщаних сірих лісових, чорноземах вилугуваних та інших ґрунтах, що бідні на рухомий кобальт. Застосовують його при обробці насіння (40–70 г кобальту на 100 кг насіння) та я позакореневих підживлень (0,1 % розчин сірчанокислового кобальту).

Сівба цукрових буряків. Для сучасних технологій використовують насіння з лабораторною схожістю не менше ніж 90 %, а одноростковість має бути більше ніж 95 %. Зараз насіння продають не за масою, а за посівними одиницями. Одна посівна одиниця містить 100 000 насінин. Привісиві на 1 га однієї посівної одиниці на 1 м² припадає 10 насінин, а на 1 м довжини рядка — 4–5 насінин. Висівають 1,2–1,8 посівних одиниць, а інколи і більше (рис. 2.2). У посушливих умовах або при низькій культурі землеробства не варто використовувати дражоване насіння, тут краще висівати «голе» насіння. Для захисту молодого проростка від ґрунтових шкідників і хвороб насіння обробляють протруйниками, які мають інсектицидну і фунгіцидну дію.



Рис. 2.2. - Висів насіння цукрового буряку

Способи сівби. Основний спосіб сівби — пунктирний з шириною міжрядь 45 см. Дуже важливо дотриматися прямолінійності сівби. Використовують сівалки ССТ-12Б, ССТ-12В, ССТ-18В, пневматичні сівалки точного висіву СТВТ-12, СУПК-12А, УПС-12, «Контур№ («Амацоне»), «Унісем» («Сікам»), «Мультикорн» («Кляйне»), «Оптіма ACCORD». Вони повинні забезпечити точне однозернове розміщення насіння в рядку. Механічні сівалки забезпечують точний висів при швидкості 4–6 км/год., пневматичні — при 7–8 км/год. Весь комплекс машин у буряківництві розрахований на чітке дотримання відстані між рядками 45 см. Зміщення такої відстані призводить до вирізання рядків під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю коренеплодів при збиранні (за даними інтернет-сайту agrosience.com.ua).

Глибина сівби. На високоокультурених полях за високоякісної підготовки ґрунту і достатнього забезпечення вологою глибина загортання насіння становить 2–3 см. В умовах нестійкого і недостатнього зволоження її збільшують до 3–4 см. Загортання насіння на глибину більше ніж 4 см призводить до зниження польової схожості. Насіння не проростає також при висіві в сухий і дуже розпушений шар ґрунту. Важливо висіяти насіння на ущільнене ложе з незруйнованою капілярною системою. За таких умов навіть у суху погоду забезпечується доступ ґрунтової вологи до насіння. Розпушений

верхній шар ґрунту має бути не дуже товстим (2–4 см), щоб крізь нього легко надходив кисень з повітря і тепло.

Польова схожість насіння при цьому досягає 70–90 % і більше. Відхилення від заданої глибини повинно бути не більше ніж на $\pm 0,5$ см. Це забезпечить високу якість збирання. Будуть відсутні коренеплоди, де гичка обрізана недостатньо або разом з гичкою відрізається значна частина головки коренеплоду. При збільшенні швидкості руху посівного агрегату вище рекомендованої глибина загортання насіння зменшується, а рівномірність розподілу насіння по довжині рядка погіршується.

Норма висіву. Норму висіву встановлюють з урахуванням погодних і ґрунтових умов, окультуреності полів, посівних якостей насіння. Коли її визначають, треба врахувати, що різниця між польовою та лабораторною схожістю може становити 15–35 %. Крім того, до змикання рядків втрачається 5–10 % весняних сходів. Для одержання високої врожайності на 1 га необхідно перед збиранням мати 90 000–110 000 рослин, або 4,5–5,5 рослини на 1 м рядка (табл. 2.2). Рослини повинні рівномірно розміщуватися в рядку, орієнтовно через 16–20 см.

Чим вища польова схожість і менший ризик негативних для сходів чинників, тим більшою повинна бути відстань між насінинами в рядку. При польовій схожості понад 70 % насіння можна висівати на відстані 14–16 см в рядку. При цьому висівається 1,4–1,6 посівної одиниці. Відстань 17–18 см рекомендується тільки для кращих полів за схожості 80 %. При цьому висівається орієнтовно 1,2–1,3 посівної одиниці. Якщо відстань між насінинами менша ніж 14 см, дражоване насіння не використовують, бо воно дуже дороге. Верхньою межею кількості висіяних дражованих насінин вважають 159 000 шт./га або 1,59 посівної одиниці. Слід враховувати, що зі зниженням норми висіву насіння, а отже і густоти сходів, зменшуються можливості застосування механізмів для догляду за посівами, насамперед для боротьби з бур'янами.

Таблиця 2.2. – Густота рослин (тис.шт) і відстань між насінинами залежно від умов проростання

Умови проростання	Польова схожість	Відстань між насінинами в рядках, см														
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Оптимум	100	171	159	148	139	131	123	117	111	106	101	97	93	89	85	82
Відмінні	90	154	143	133	125	118	111	105	100	95	91	87	83	80	77	74
Дуже сприятливі	80	137	127	118	111	104	99	93	89	85	81	77	74	71	68	66
Сприятливі	70	120	111	104	99	91	86	82	78	74	71	68	65	62	60	58
Складні	60	102	95	89	86	78	74	70	67	63	61	58	56	53	51	49
Дуже складні	50	85	79	74	69	65	62	58	56	53	50	48	46	44	43	41

Догляд за посівами цукрових буряків. Ґрунт при сівбі ущільнюється котками сівалки. Проте в деяких випадках поле додатково коткують. Це потрібно: коли ґрунт під час сівби був надто розпушений і після проходження сівалки утворилися жолобки; при грудочкуватій структурі ґрунту; при пізніх строках сівби в пересушений ґрунт. Але ефективного коткування тільки тоді, коли його проводять слідом за сівбою. При застосуванні гербіцидів поверхня ґрунту і міжряддя не розпушуються. За даними німецьких вчених, на добре структурованих ґрунтах при застосуванні досходових і післясходових гербіцидів розпушення міжрядь не дає приросту врожаю. У Німеччині в 1996 році хоча б одне розпушення міжрядь проводили лише на 19 % посівної площі цукрового буряку. При механічному обробітку руйнується плівка внесених гербіцидів на поверхні ґрунту і проростає нова хвиля насіння бур'янів.

Збирання цукрових буряків. Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні й за теплої погоди, навіть у листопаді. Раннє збирання зменшує вихід цукру з гектара, пізніше пов'язане з втратами врожаю внаслідок несприятливих погодних умов — тривалі дощі, сніг, морози. У вересні врожайність зростає на 15–30 %, цукристість — на 1,4–1,8 %. Строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком, щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня (за даними інтернет-сайту agroscience.com.ua). Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання, а саме:

причіпною гичкозбиральною БМ-6А; МБП-6 та самохідною коренезбиральною КС-6; РКС-6; РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2ДБ або СПС-4,2А. В останні роки використовуються зарубіжні комбайни «Холмер» (Німеччина), «Плойжер» (Голландія), «Лектра Моро», «Верват» (Франція).

Зрізують верхню частину коренеплоду з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплоду — втрати урожаю становлять 5–7 %, а при зрізанні 3 см зростають до 20–27 %. Рівномірно зрізати гичку можна лише на добре вирівняному перед сівбою ґрунті, за умови загортання насіння на одну і ту ж глибину, рівномірного стояння рослин в рядку. Викопувальні робочі органи коренезбиральних машин не повинні пошкоджувати коренеплоди. Обламування хвостиків у коренеплодів також призводить до втрат урожаю. Якщо в ґрунті залишилися хвостики довжиною 3,5 см — втрачається 5–6 % урожаю, при довжині 5 см втрати зростають до 10–12 %. Гичку використовують як зелений корм для годівлі худоби, силосують або розстеляють на полі як сидеральне добриво. Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не допускати їх висихання в полі.

2.2. Розробка технології вирощування цукрового буряку в умовах АФ “Колос”

Технологія виробництва – це послідовний перелік операцій, необхідних для виробництва продукції із зазначенням умов і засобів їх виконання.

Найефективнішим способом підвищення врожаїв, перш за все є введення нових інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарської продукції. Ці технології передбачають максимальне врахування біологічних особливостей і умов вирощування високопродуктивних культур, найбільш повну механізацію всіх процесів і проведення робіт відповідно до

агротехнічних вимог, розміщення посівів по кращих попередниках в системі сівозміни, старанну підготовку ґрунту, науково обґрунтовані норми добрив.

Розробку технології вирощування проводимо згідно до умов господарства на площі 100 га.

Попередник: Озима пшениця.

Добрива: Мінеральних добрив, кг д.р./га – 315

Азотних – 110

Фосфорних – 115

Калійних – 90.

Сорт: Білоцерківський однонасінний 45 (рис. 2.3)



Рис. 2.3. - Загальний вигляд коренеплоду цукрового буряка

Гібрид виведений Білоцерківською та Ялтушківською дослідно-селекційними станціями Інституту цукрових буряків. Це однонасінний триплоїдний ЧС гібрид урожайно-цукристого напрямку. Відзначається підвищеною стійкістю до хвороб, цвітушності. Характеризується високими показниками продуктивності. Середня врожайність коренеплодів 555 ц/га, цукристість 17,3 %, збір цукру 96, 0 ц/га.

Сівба: Звичайним пунктирним способом з внесенням міндобрив (норма висіву 6кг/га). Внесення добрив N10P15L10)

Захист від бур'янів: Гербіцид – Волатон 2,5кг/га

Збирання врожаю: Наростання маси коренеплодів і підвищення цукристості триває у вересні, жовтні і навіть за теплої погоди у листопаді. Раннє збирання зменшує вихід цукру з гектара, пізнє пов'язане з втратами урожаю внаслідок несприятливих погодних умов - тривалі дощі, сніг, морози.

У вересні урожайність зростає на 15-30%, цукристість - на 1,4-1,8%.

Строки збирання коренеплодів необхідно встановлювати залежно від площі, забезпечення механізмами з таким розрахунком, щоб збиральні роботи завершити до кінця жовтня.

Збирають буряк комплексом шестирядних машин роздільного збирання - причіпною гичкозбиральною БМ-6А та самохідною коренезбиральною РКМ-6. Вантажать буряки з кагатів навантажувачами СНТ-2ДБ або СПС-4,2А.

Отже, можемо рекомендувати для вирощування буряка перелік операцій приведений в табл. 2.3.

Таблиця 2.3. – Перелік основних операцій для вирощування цукрового буряка

№п/п	Технологічна операція	Склада агрегату	
		марка трактора	марка с.-г. машини
1	Лущення стерні	Т-150К	ЛДГ-15
2	Оранка	Т-150К	ПЛН-4-35
3	Внесення добрив	МТЗ-80	1РМГ-4
4	Культивація	Т-150	КГ-4, КПСП-4
5	Сівба	МТЗ-80	ССТ-12
6	Внесення гербіциду	МТЗ-80	ОП-2000
7	Рихлення ґрунту	МТЗ-80	УСМК-5,4
8	Збирання врожаю		РКМ-6

Зрізають верхню частину коренеплоду з черешками гички. Якщо зрізується 1 см шийки коренеплоду, втрати урожаю становлять 5-7%, а при зрізанні 3 см зростають до 20-27%. Рівномірно зрізати гичку можна лише на

добре вирівняному перед сівбою ґрунті, загортанні насіння на одну і ту ж глибину, рівномірному стоянні рослин в рядку.

Коренеплоди в день збирання вивозять на бурякоприймальні пункти, щоб не допускати їх висихання в полі.

2.3. Вибір енергетичних засобів і сільськогосподарських машин для проведення механізованих робіт

Вибір типів і марок машин доцільно починати з енергетичних засобів (тракторів), а потім підбирати відповідні їм сільськогосподарські машини. При виборі типів марок тракторів необхідно враховувати:

1. Природно-кліматичні умови, тип ґрунту і рельєф місцевості.
2. Сільськогосподарські культури які вирощують на підприємстві.
3. Розміри полів, їх конфігурацію.
4. Характер виконаних виробничих операцій.
5. Враховувати наявний склад машинно-тракторного парку.

Таблиця 2.4. – Склад МТА для проведення робіт

№	Назва машини	Марка	Кількість
1	Трактори	Т-150К	1
		ЮМЗ-6Л	1
		МТЗ-80	1
2	Збиральний комбайн	БМ-6+РКМ-6	1
3	Автомобіль	КАМАЗ-5510	1
4	Сівалка	ССТ-12	1
5	Культиватори	АКМ-4М	1
		КПС-4	1
6	Борона	БЗСС-1	1
7	Основний обробіток ґрунту	ПЛН-4-35	1
8	Луцильник	ЛДГ-15	1
9	Машини для захисту рослин та внесення добрив	ОП-20002-01	1
10	Навантаження мінеральних добрив	ПЕ-Ф-1А	1
11	Транспортування води	ВР-3М	1

Використовуючи нормативні дані про наявність машинно-тракторного парку на підприємстві, склад комплексів машин для виробництва буряка, обґрунтований за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат робочого часу, наведено в таблиці 2.4.

2.4. Складання технологічної карти на вирощування цукрового буряка і розрахунок згідно з картою

Технологічна карта - це основний документ технологічної документації, в якому плануються технологія виробництва, обсяги робіт, засоби виробництва і робоча сила, необхідна для їхнього виконання, а також розмір матеріальних витрат. Тобто, загалом, там знаходяться відомості про здійснення технологічних процесів.

В сільському господарстві такі карти складають для кожної культури і по окремих видах незавершеного виробництва. У них слід передбачати раціональні й прогресивні технології для умов конкретного підприємства.

Технологічні карти включають послідовний перелік робіт, агротехнічні вимоги, нормативи і терміни проведення робіт, склад агрегатів, зразкові норми вироблення і витрати палива, кількість агрегатів, необхідних для виконання певного об'єму роботи, технічно економічні показники. На основі технологічних карт обчислюють ліміти прямих витрат праці і матеріально-грошових коштів по культурах, складають робочі плани по періодах робіт, графіки технічних доглядів і ремонту техніки. Технічні карти є первинними документами при розробці господарсько розрахункових завдань виробничим бригадам і механізованим ланкам, при складанні виробничо-фінансових планів підприємств.

Графи технологічної карти заповнюють наступним чином (розрахунок приводимо за операцією сівба):

Розрахунок технологічної карти вирощування цукрового буряка

Графа 1. Номер технологічної операції;

Графа 2. Назва технологічної операції: даємо перелік технологічних операцій по вирощуванню даної культури. Операції записуємо у хронологічній послідовності їх виконання;

- сівба пунктирним способом з внесенням мінеральних добрив

Графа 3. Одиниця виміру (*га, т, т/км*);- *га*

Графа 4. Обсяг робіт у фізичних одиницях виміру; - 100 га.

Графа 5. Енергомашина. Записуємо трактор або енергетичний засіб; - МТЗ-80

Графа 6. Марка сільськогосподарської машини. Вказується марка сільськогосподарської машини та іншого обладнання, яке використовується. - ССТ-12В

Графа 7. Кількість сільськогосподарських машин. Вказується кількість сільськогосподарських машин та іншого обладнання; - 1

Графа 8. Механізатори. Записується кількість механізаторів, *чол.*; - 1

Графа 9. Інші робітники. Вказується кількість додаткових робітників, *чол.*; - 0

Графа 10. Норма виробітку. Приймаємо змінну норму виробітку з довідника «Типові норми механізованих робіт» або за даним технічних характеристик; - 9,3

Графа 11. Кількість нормо-змін: визначаємо відношенням об'єму робіт (графа 4) на змінну норму виробітку (графа 10) за формулою:

$$n_{зм} = Q / W_{зм} \quad (2.1)$$

де: Q - обсяг робіт, га, т, т/км;

$W_{зм}$ - змінна норма виробітку, га, т, т/км.

$$n_{зм} = 100 / 9,3 = 10,75$$

Графа 12. Затрати праці на весь обсяг робіт, *люд-год*. Визначаємо множенням кількості нормозмін (графа 11) на тривалість зміни (7 год):

$$З_{п} = 7 \cdot n_{зм} \quad (2.2)$$

$$- З_{п} = 7 \times 10,75 = 75,25 \text{ люд-год.}$$

Графа 13. Тарифна ставка за нормозміну механізаторам, *грн.* Вибираємо згідно розрядів на види робіт, які встановлюються відповідно до, мінімальної заробітної плати. 321,2 грн.

Графа 14. Тарифна ставка за нормозміну іншим працівникам, *грн.* Вибираємо також згідно розрядів: -0 грн.

Графа 15. Заробітна плата на весь обсяг робіт механізаторам, *грн.* Визначається добутком тарифної ставки механізатора на кількість нормозмін:

$$З_м = T_{см} \cdot n_{зм} \quad (2.3)$$

де: $T_{см}$ - тарифна ставка механізатора за нормозміну, грн.

$$- З_м = 321 \times 10,75 = 3450,75 \text{ грн.}$$

Графа 16. заробітна плата на весь обсяг робіт інших робітників, *грн.* Визначається добутком тарифної робітника на кількість нормозмін:

$$З_р = T_{ср} \cdot n_{зм} \quad (2.4)$$

де: $T_{ср}$ - тарифна ставка робітника за нормозміну, грн.

$$- 0 \text{ грн.}$$

Графа 17. Заробітна плата на весь обсяг робіт разом, *грн.* Визначається додаванням заробітної плати механізатора та заробітної плати інших робітників:

$$З_н = З_м + З_р \quad (2.5)$$

$$- З_н = 3450,75 + 0 = 3450,75 \text{ грн.}$$

Графа 18. Витрати пального на одиницю роботи, *кг.* Вибираємо з довідника «Типові норми на механізовані роботи» або по даним технічних характеристик: 4,6 кг/га.

Графа 19. Всього витрат пального на весь обсяг робіт, *кг:* визначаємо, шляхом множення обсягу робіт (графа 4) на витрату пального на одиницю роботи (графа 18), за формулою:

$$Q_{ос} = Q \cdot Q_{ор} \quad (2.6)$$

де: $Q_{ор}$ - витрати пального на одиницю роботи, кг

$$Q_{ос} = 100 \times 4,6 = 460 \text{ кг.}$$

Після проведених розрахунків формуємо технологічну карту вирощування цукрового буряку на площі 100 га.

2.5. Розрахунок потреби в паливно-мастильних матеріалах

Для проведення різних робіт у сільському господарстві багато витрачається дизельного палива, бензину, а також інших нафтопродуктів. Тому зниження їх втрат має велике значення. Значним резервом економії палива є правильна експлуатація агрегатів, застосування оптимальних режимів роботи, своєчасне, якісне, технічне, екологічне обслуговування машин, правильне виконання регулювань.

Резерви економії відбуваються при скороченні кількості холостих переїздів, зменшенні простоїв з працюючим двигуном, раціональній швидкості руху. Річну потребу в паливно - мастильних матеріалах визначають на основі плану механізованих сільськогосподарських робіт.

Розрахунок потреби в основному паливі механізованих сільськогосподарських робіт виконується для кожної марки трактора окремо, виходячи з обсягу робіт у фізичних одиницях і норм витрати палива на одиницю роботи. З плану механізованих сільськогосподарських робіт видно, що потреба в умовному паливі для тракторів становить дані наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. - Потреби в умовному паливі МТА

Марка МТА	Витрати палива, кг.
ХТЗ-150К	4900
МТЗ-80	3450
ЮМЗ-6Л	6565,17
ДОН-1500	1520
КАМАЗ-5510	400

Щоб визначити повну витрату основного палива, треба додати витрати на холості переїзди трактора, переміщення сільськогосподарських машин, під час

зупинки трактора з працюючим двигуном. Ці витрати становлять 3 - 4 % від витрат на виконання операцій.

Потрібну для роботи машинно-тракторних агрегатів кількість мастильних матеріалів, пускового палива визначаємо у відсотках до витрат основного палива. Дані заносимо в таблицю 2.6.

Таблиця 2.6. - Потреба в паливно-мастильних матеріалах і пусковому паливі

Марка трактора	Потреба в основному у паливі, кг	Моторне масло		Автотракторне масло		Консистентне масло		Трансмісійне масло	
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
ХТЗ-150К-05-09	4900	3,2	156,8	0,1	4,9	0,4	19,6	0,4	19,6
МТЗ-82.1	3450	3,2	110,4	0,1	3,5	0,4	13,8	0,4	13,8
ЮМЗ-8070	6565,17	3,2	210,1	0,1	6,6	0,4	26,3	0,4	26,3
ДОН-1500Б	1520	3,2	48,7	0,1	1,5	0,4	6,1	0,4	6,1
КАМАЗ-5510	400	3,2	12,8	0,1	0,4	0,4	1,6	0,4	1,6

Висновки. Спректовано та запропоновано для господарства технологічну карту для вирощування буряку цукрового.

3. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

3.1.Опис досліджуваного агрегату

Для посіву цукрового буряка в господарстві запропоновано використання агрегату у складі трактора МТЗ-82.1 та сівалки ССТ-12 (рис. 3.1).



Рис. 3.1. – Сівалка бурякова ССТ-12

Для сівби цукрових і кормових буряків використовують сівалки з механічними висівними апаратами ССТ-12В, ССТ-8В, ССТ-18В, ССТ-24 і пневматичні СТВ-12, УПС-12, СУ-12, СПС-12 та ін. Найбільш широке застосування має сівалка ССТ-12В.

Бурякова сівалка ССТ-12В дванадцятирядкова і проводить сівбу з міжряддями 45 см. її можна переобладнати у восьмирядкову для сівби з міжряддями 60 см. Одночасно з висівом насіння сівалка може вносити в зону рядка гербіциди та інсектициди за допомогою додаткового пристрою. Агрегують сівалку з тракторами класу 1,4 і 2.

Сівалка ССТ-12 складається з дванадцяти посівних секцій, шести туковисівних апаратів, двох опорно-приводних пневматичних коліс 1 (рис. 3.2), механізму передач 2, слідоутворювача 9, двох щілинорізів, маркерів, рами 3 з транспортним пристроєм, замка автоматичної зчипки і уніфікованої системи контролю технологічних параметрів УСК-12.

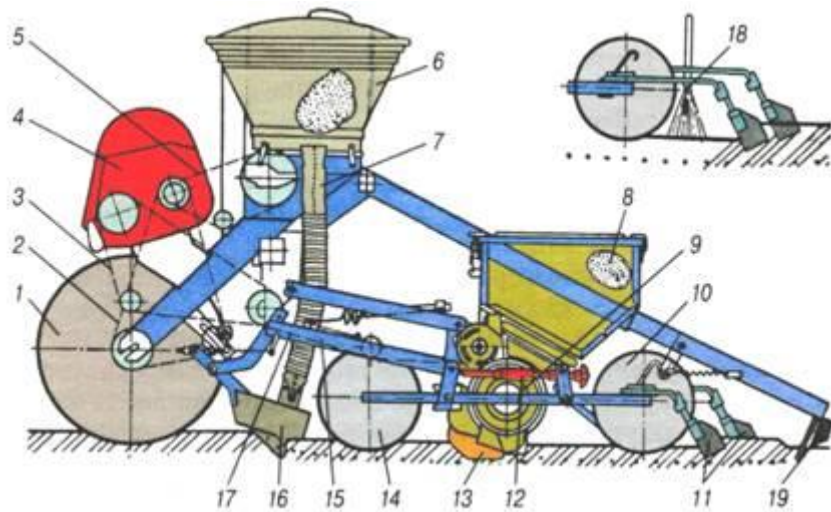


Рис. 3.2.- Схема технологічного процесу роботи сівалок ССТ-12:

1—опорно-привідне колесо; 2, 3, 5 і 17—ланцюгові передачі; 4—ланцюговий редуктор; 6—туковисівний апарат; 7—тукопровід; 8—бункер для насіння; 9—насіннєвисівний апарат; 10 і 14—прикочувальні котки; 11—загортачі; 12—гвинтовий механізм; 13—насіннєвий сошник; 15—паралелограмна підвіска; 16—туковий сошник; 18—форсунка для розпилювання рідких пестицидів; 19—слідопоказчик.

Посівна секція складається з бункера 4 (рис. 3.3), висівного апарата 5, насінневого 13 і тукового 16 сошників, загортачів 10 і 11 ущільнювального 15 і прикочувального 8 коліс, паралелограмної підвіски, механізму регулювання глибини ходу сошника 6.

Висівний апарат складається з корпусу, барабана (диска) 9, ролика 8, відбивача 7 і клиноподібних виштовхувачів 11.

На зовнішній поверхні барабана просвердлені один або два ряди комірок. Кожний ряд має 90 комірок. Через середини кожного ряду комірок прорізані кільцеві канавки. У нижній частині корпусу висівного апарата встановлені клиноподібні виштовхувачі насіння 11. Вони заходять у кільцеві канавки барабана і видаляють насіння з його комірок у сошник. Сівалка обладнана двома комплектами висівних барабанів із двома рядами комірок і двома комплектами з одним рядом комірок. Комплекти призначені для висіву насіння розмірами (фракціями) 3,5-4,5 і 4,5-5,5 мм.

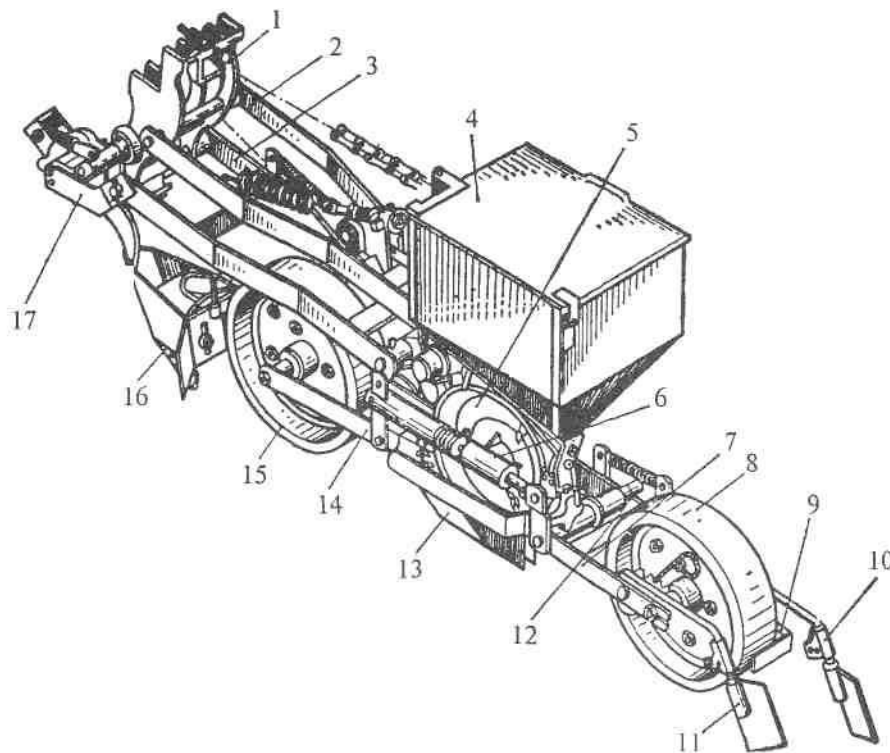


Рис. 3.3.- Посівна секція сівалки:

1 – кронштейн; 2 - верхній повідець; 3 - нижній повідець; 4 -бункер для насіння; 5 - насінневисівний апарат; 6 - механізм регулювання глибини ходу сошника; 7 - рамка заднього колеса; 8 - заднє колесо; 9 –чистик; 10 - правий загортач; 11 - лівий загортач; 12 –підставка; 13 -сошник насіннєвий; 14 -рамка переднього колеса; 15 -переднє колесо; 16 -сошник туковий; 17 -рамка.

Кожна секція сівалки встановлена на два прикочувальних колеса 15 і 8, які за допомогою балансірної підвіски кріпляться до корпусу висівного апарата 5. У нижній частині корпусу встановлений сошник 13 із змінним наральником. Балансірна підвіска забезпечує рівномірне загортання насіння на задану глибину. Підвіска має механізм регулювання 6 глибини ходу сошника. Посівна секція кріпиться до бруса рами за допомогою паралелограмної підвіски. Стійкість ходу секції забезпечується пружиною. У задній частині секції встановлені два загортачі 10 і 11 у вигляді пластин. Активність загортачів регулюється переміщенням їх у лівий чи правий бік, а стійкість ходу забезпечується пружинами.

До кожного висівного апарата додають два комплекти дисків для висіву каліброваного насіння двох фракцій: першої з шириною насіння 3,5-4,5 мм і другої — 4,5-5,5 мм (рис. 3.4). Для висіву насіння першої фракції в апарати встановлюють диски з комірками діаметром 5,1 мм і глибиною 2,5 мм, а для висіву насіння другої фракції — диски з комірками діаметром 6 мм і глибиною 3,3 мм.

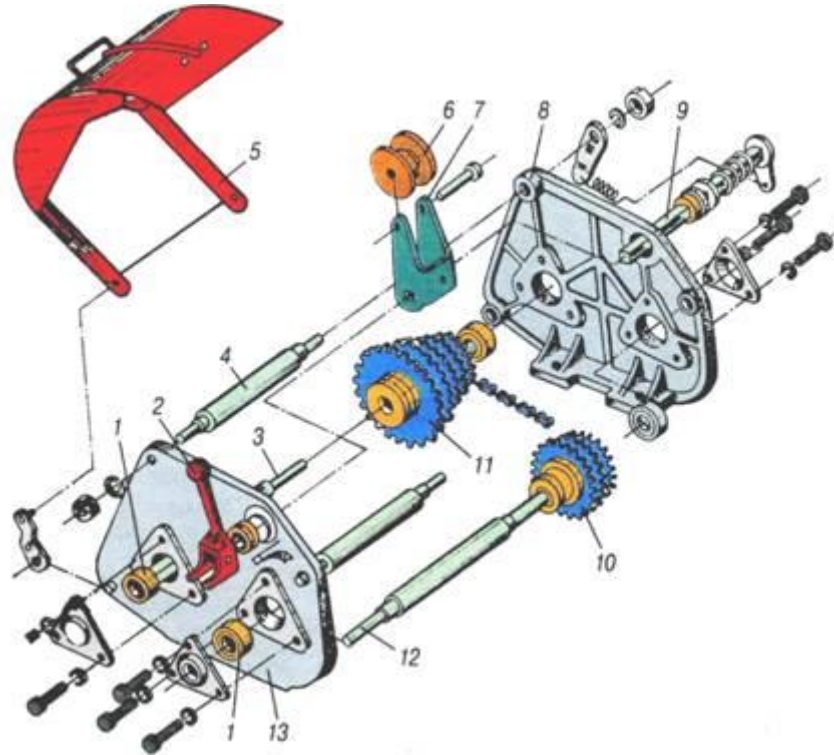


Рис. 3.4. - Схема ланцюгового редуктора бурякових сівалок ССТ-12:

1—підшипник; 2—рукоятка; 3—вихідний вал; 4—стяжна вісь; 5—кришка редуктора; 6—ролик; 7—кронштейн; 8 і 13—боковини; 9—квадратний вал; 10 і 11—блоки зірочок; 12—вхідний вал.

Оберти до вала шестірні передаються роликівим ланцюгом від приводного вала. Потім оберти передаються через проміжну шестірню до шестірні 8, яка з'єднана з висівним диском. Під час обертання висівного диска насіння, що міститься в бункері, заповнює комірки і рухається з ним до відбивача 11, який, обертаючись проти годинникової стрілки, зчищає з поверхні комірок «зайве» насіння, залишаючи в кожній з них по одній зернині. За

подальшого обертанні диска насіння переміщується в нижню частину апарата, де викидається з комірок клиновим виштовхувачем 7 на дно борозни.

Робочий процес. Насіння з бункерів 6 посівних секцій самопливом надходить до верхньої частини висівних барабанів. Барабани приводяться в рух від опорно-приводних коліс 1 за допомогою механізмів передач. Насіння потрапляє в комірки верхньої частини кожного барабана. Ролик зчищає зайве насіння з поверхні барабана і сприяє кращому заповненню комірок насінням. Барабан, обертуючись, переміщує насіння в нижню частину, де воно випадає з комірок під дією клиновидних виштовхувачів. Далі насіння потрапляє в порожнину сошника 11, а потім у борозну. Одночасно з висівом насіння туковисівні апарати подають мінеральні добрива в тукопроводи 5, якими вони спрямовуються до тукових сошників 13, а потім у борозну.

Добрива розподіляються у ґрунті з лівого та правого боків від рядка насіння. Загортається борозна загортачами 10.

Тукові сошники мають спеціальні грудковідводи для відведення грудок із зони рядка. Режими роботи сівалки наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. - Режими роботи насіннєвисівних апаратів сівалки ССТ-12 при швидкості руху 7,2 км/год

Норма висіву насіння, шт./м	Кількість рядів комірок на диску	Передаточне відношення механізму привода
	ведучої	веденої
8	12	19
10	19	26
12	19	23
14	19	19
16	21	19
18	19	15
20	19	26
25	19	23
30	21	19

Сівалка ССТ-12 обладнана уніфікованою системою УСК-12 для контролю за висівом насіння та рівнем насіння і мінеральних добрив у бункерах.

Сівалку комплектують пристроями для сівби насіння сої (СТЯ-81000), проса (СТЯ-23000), гречки (СТЯ-27000) та інших культур, а також пристроями для внесення в зону рядка гербіцидів та інсектицидів.

Регулювання. Комплекти висівних дисків підбирають залежно від фракції насіння - 3,5-4,5 або 4,5-5,5 мм. Кількість висіву насіння регулюють частотою обертання барабана або заміною його на інший з іншою кількістю рядів комірок.

Перевіряють кількість висіяного насіння на їм рядка за формулою, наведеною для кукурудзяних сівалок.

Глибину ходу тукового сошника регулюють упором та гвинтовим механізмом з пружиною, положення грудковідводів - переміщенням їх за висотою, глибину ходу сошника насіння - гвинтовою тягою балансірної підвіски, активність загортачів - переміщенням їх ліворуч чи праворуч, стійкість їх ходу - пружинами, дозу внесення добрив - частотою обертання пружинних висівних апаратів.

Агрегатують сівалки з універсально-просапними тракторами класу 2 і 3. Ширина захвату сівалок ССТ-18 - 8,1 м, а продуктивність - до 5,9 га/год. Робочі швидкості сівалок - до 7,2 км/год.

3.2.Обґрунтування основних параметрів робочих органів

Щоб врахувати всі можливі умови посіву, виробники сільськогосподарських машин пропонують сьогодні цілий ряд сошників різних типів. І вивчення і модернізація даного вузла є актуальним завданням. У даній роботі ми пропонуємо модернізувати сівалку ССТ-12 сошником лапового типу.

3.2.1. Види сошників

Сошник повинен:

- очищати посівне ложе від органічних залишків, укласти насіння в посівної горизонт, мати хороше самоочищення;
- дотримуватися постійної глибини посіву;

- прикривати насіння достатньою кількістю землі і вдавлювати їх в посівної горизонт;
- швидко пристосовуватися під умови, що змінилися;
- оснащуватися захистом від каменів для безперебійної роботи;
- забезпечувати оптимальну якість висіву при швидкості до 20 км/год;
- мати довгий термін служби і низькі витрати на обслуговування.

На сьогодні розроблено велику кількість видів сошників (рис. 3.5). Залежно від способу впливу на ґрунт вони бувають: з тупим, прямим і гострим кутом входження в ґрунт.

1. Сошники з тупим кутом входження: дискові, наральникові, полозовідні, кілевідні. При прокладанні борозенок переміщують ґрунт зверху вниз, ущільнюючи дно борозенок.

2. С гострим кутом: наральникові, анкерні, лапові – знизу до верху, розрихлюють дно.

3. С прямим кутом: наральникові, трубчасті – розсовують ґрунт в сторони.

Дводискові сошники встановлюють на зернових, зернотравяній і овочевих сеялках. Вони добре працюють на грубо обробленій, грудкуватій, багатого рослинними залишками ґрунті; менш схильні до залипання і забивання.

Сошник – це литий корпус з двома плоскими загостреними дисками. Вони сходяться в передній частині сошника, утворюючи в плані клин з кутом 10 °. Диски прикріплені до корпусу болтами. Між корпусом і дисками встановлені гумові ущільнювачі. Спереду до гребеня корпусу прикріплені повідець і розтруб, а ззаду між дисками чистик і направляювач насіння.

При переміщенні сошника диски перекочуються, розрізають і клином розсовують ґрунт в сторону, утворюючи борозенку. Насіння з семяпровода через розтруб потрапляють на напрямитель і скочуються на дно борозенки. Диски до укладання насіння притримують стінки борозенки від осипання.

Леміш для вузькорядного посіву - це модифікація дводискового. Кожен

його диск, встановлений в плані під кутом 18° один до іншого, при русі виконує свою борозенку. Між дисками розміщена воронка, яка ділить потік насіння на дві частини.

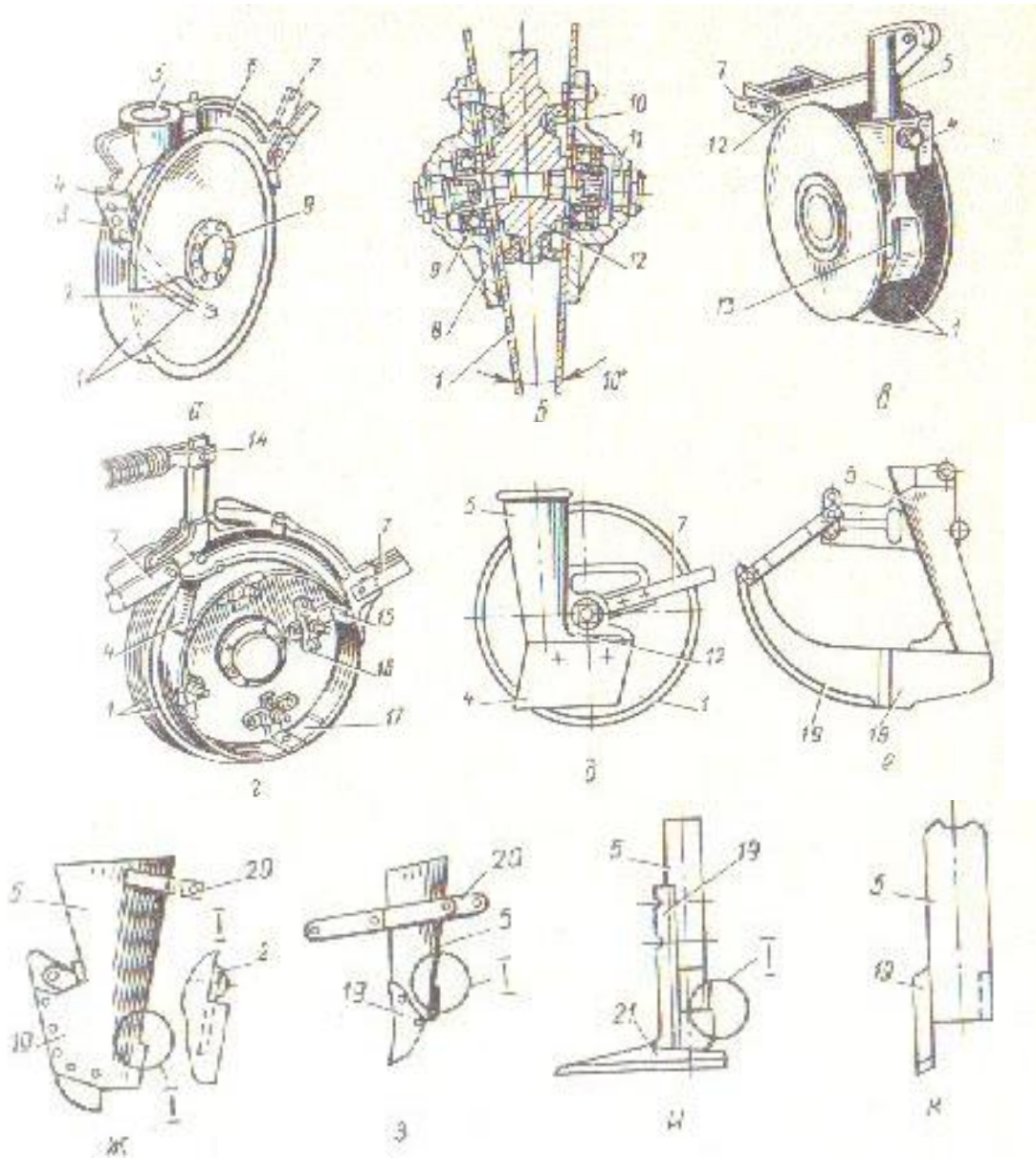


Рис. 3.5.- Види сошників сівалок:

а и б – дводисковий рядовий; в – дводисковий вузькорядний; г – дводисковий з обмеженими ребордами; д – однодисковий; е – полозовидні; ж – килевидні; з – анкерні; и – лапові; к – трубчасті. 1 – диск; 2 – направлявач насіння; 3 – прижим; 4 – чистик; 5 – раструб (труба); 6 – гребінь; 7 – поводок; 8 – ступиця; 9 – шарикопідшипник; 10 – гумовий ущільнювач; 11 – болт; 12 – корпус; 13- воронка; 14 – штанга; 15 – кутник; 16 – скоба; 17 – реборда; 18 – щека; 19- наральник; 20 – хомут; 21 – стрільчаста лапа.

Дводискові сошники з обмежувальними ребордами застосовують для закладення дрібних насіння овочевих і олійних культур на глибину 2-6 см. Зовні їх дисків за допомогою косинців і скоб закріплені реборди. Зміною їх діаметра регулюють глибину загортання насіння.

Однодискові сошники ставлять на комбінірованих машинах. Вони зібрані в батареї і одночасно лушть ґрунт і нарізають борозенки. Такі сошники краще, ніж дводискові, заглиблюються і перерізають кореневі залишки, добре працюють в перезволожених ґрунтах. Положення дисків щодо напрямлення русі регулюється в межах 3-8°. Зміною положення розтруба змінюють розкид насіння: чим ближче до диску розтруб, тим менше розкид.

Полозовидні сошники застосовують на: кукурудзяних, бурякових, овочевих, бавовняних і інших сівалках.

Вони забезпечені ножевидний наральник, перехідним ззаду в паралельно розташовані подовжені щоки, і клиноподібним ущільнювачем знизу. Наральник утворює борозенку, щоки притримують її стінки від осипання, а ущільнювач ущільнює дно.

Кілевидні сошники використовують в зонах недостатнього зволоження при вирощуванні льону, трав і т. п. Щоки розтруба виключають осипання стінок борозенки, а направлявач подає потік насіння до носка наральника. На задній кінець хомутика навішують важки для регулювання глибини ходу сошника від 1 до 6 см.

Анкерні сошники мають ті ж конструктивні елементи, що і кілевидні, але кут входження в ґрунт гострий. Спираючись при роботі тільки на носки наральників, вони прокладають пухкі борозенки і виносять на поверхню поля вологі шари ґрунту. Тому вони дуже чутливі до нерівностей поля. Їх застосовують в зонах надмірного зволоження на ретельно оброблених ґрунтах. Глибину ходу (4-7 см) регулюють навішуванням на хвостовик хомутика вантажів і зміною кута входження в ґрунт.

Лапова сошники застосовують для висіву насіння зернових культур по

необробленої стерні на легких ґрунтах, схильних до вітрової ерозії. Ними одночасно можна розпушувати ґрунт, підрізати бур'яни, утворювати борозенки і вносити гранульовані добрива.

Розрізняють сошники для рядкового і безрядкового посівів. Останні забезпечені розкидачі - стійка і напівконусів, розподіляють широкою смугою під шаром ґрунту насіння і добрива.

Трубчасті сошники застосовують для висіву зернових культур по попередньо обробленої стерні в зонах, схильних до вітрової ерозії.

3.2.2. Види сошників лапового типу

Тенденції та переваги говорять сьогодні самі за себе: анкерні сошники виходять з моди, а долотовидні використовуються тільки за певних умов. Все більше аграріїв воліють купувати сівалки з комбінованими сошниками. На сьогодні таким видом можуть стати сошники лапового типу. Відомі конструкції сошників як вітчизняних, так і зарубіжних виробників.

Леміш посівного комплексу Кузбас.

Для здійснення роздільного внесення сівалка «Кузбас» оснащується двохконтурною пневматичною системою і спеціальним сошником на основі стрілкової лапи 1 (рис. 3.6), що мають крім основного лемеші, додатковий ніж 2 для внесення і закладення добрив. Це дозволяє використовувати високі норми внесення добрив при посіві, в результаті чого, рослини забезпечуються поживними речовинами на початковий період вегетації.

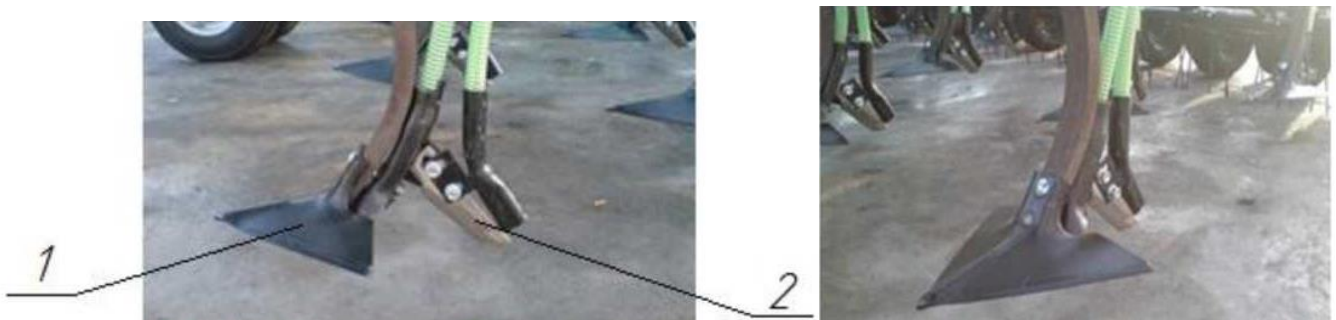


Рис. 3.6. - Сошник посівного комплексу Кузбас: 1 - лапа; 2 - ніж.

Леміш посівного комплексу ППА-5,4. Леміш складається з наступних

вузлів (рис. 3.7): стрілкової лапи зі стійкою 1, паралелограмного механізму 4, кронштейна 5, важкий коток з рамкою 6, пружин 3 і 9, механізму регулювання глибини 7.

Лапа зі стійкою 1 шарнірно з'єднується з кронштейном 2. Однак вона утримується в певному положенні гвинтовий тягою 3 через пружину. Відхилення регулюються величиною попереднього стиснення пружини. Оскільки сили, що діють на лапу, змінюються в кожен момент часу, то стійка з лапою в процесі роботи вібрують, що сприяє очищенню поверхні лапи і стійки від рослинних залишків і бур'янів.

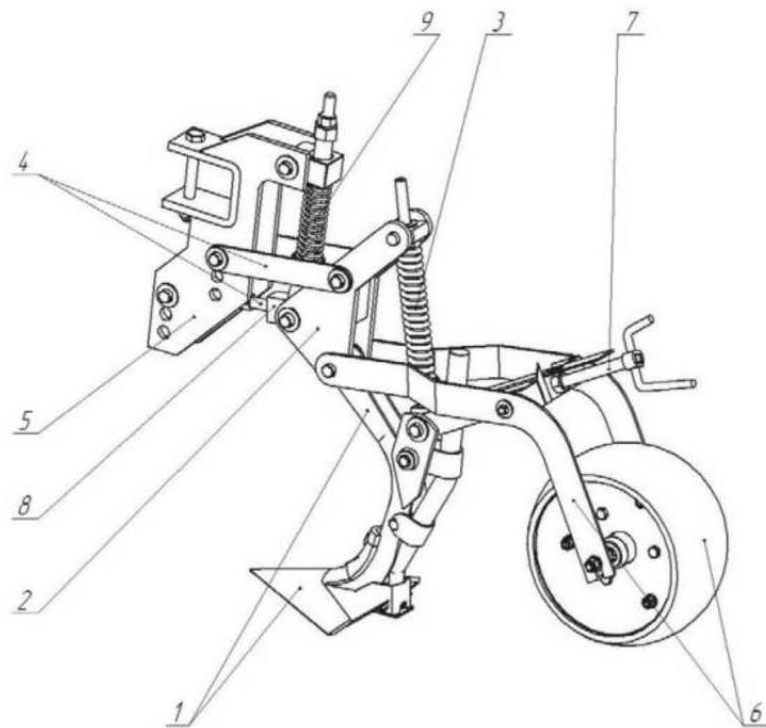


Рис. 3.7. - Сошник посівного комплексу ППА-5,4

Леміш посівного комплексу Agromaster. Потужні стійки лап мають спеціальну дугоподібну форму для запобігання забивання, виготовлені з пружинної сталі (рис. 3.8). В процесі роботи стійки роблять мікроколивання, що знижує опір. Масивний чавунний кронштейн виготовлений з багаторазовим запасом міцності. Підвіска стійки на двох пружинах і пружинна стійка лап запобігають поломку при наїзді на перешкоду. В процесі роботи не потрібно спеціальної регулювання робочих органів, що максимально спрощує

обслуговування.

Спеціальна конструкція пружинних стійок робочих органів і кронштейнів запобігає забивання рослинними залишками навіть при високій стерні. Прекрасно працюють по стерні з розкиданої соломою. Посівні комплекси дозволяють сіяти по сидератів без попередньої обробки, сидерати відмінно закладаються.



Рис.3.8. - Сошник посівного комплексу Agromaster

Леміш індивідуального копіювання Claas. Сошники індивідуального копіювання Qasspісунок (рис. 3.9) відрізняються точним підтриманням глибини загортання насіння в ґрунт завдяки паралелограмної конструкції копіюють важелів 3 і опорного колеса 6, розташованим перед сошником. Шарнірні з'єднання між кронштейном кріплення робочого органу до рами посівної машини і сошником - попружинений. Завдяки цьому можливо регулювати тиск на сошник, що може поліпшити рівномірність закладення насіння в ґрунт на необхідну глибину. У разі наїзду на перешкоду, запобіжна пружина гарантує відхилення сошника, що забезпечить цілісність конструкції. Глибина укладання насіння налаштовується в діапазоні від 3 до 8 см. Копіює здатність сошників Class - 8 см (± 4 см). Ширина захоплення стрілкової лапи 5 - 310 мм.

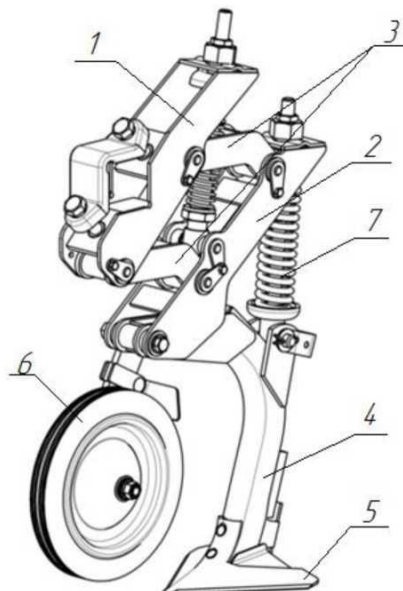


Рис. 3.9. - Сошник індивідуального копіювання Claas:

1 - кронштейн; 2 - корпус сошника; 3 - паралелограмний механізм; 4 - стойка; 5 - стрілочаста лапа; 6 - опорне колесо; 7 - запобіжний механізм.

Сошники пневматичної стерньових сівалки-культиватора Salford.

Леміш зі стрілкою лапою 1 з подільником SB3 2 (рис. 3.10) призначений для спільної подачі і закладення насіння і добрив на одній глибині. Стрічка посіву 7,5 або 13 см.

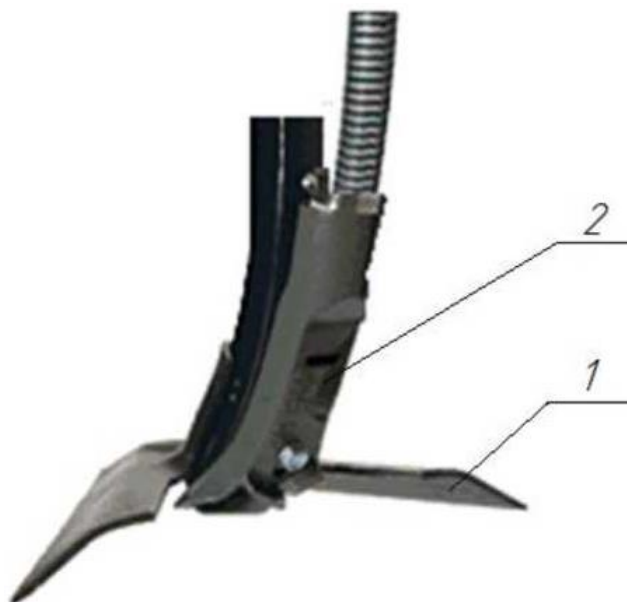


Рис. 3.10. - Сошник ББЗ сівалки-культиватора Salford:

1 - стрілочаста лапа; 2 – велитель ББЗ.

Стрілчаста лапа 1 з подільником SB1 2 (рис. 3.11) для роздільної подачі і закладення насіння і добрив на різній глибині. Дві стрічки насіння 8-10 см. Кожна. Добрива закладаються між стрічками на 2-4 см. Нижче насіння.

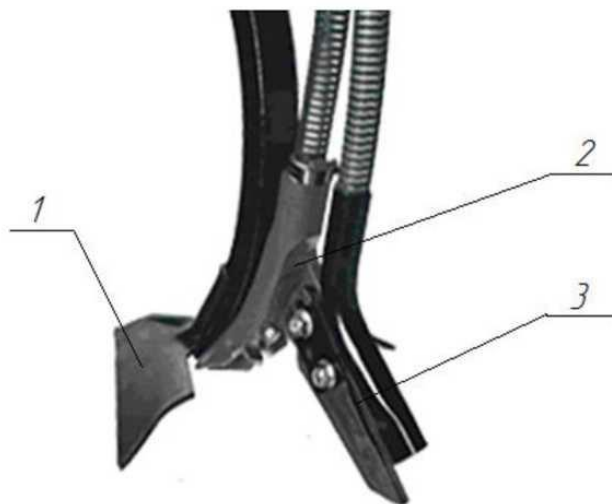


Рис. 3.11. - Сошник SB1 сівалки-культиватора Salford:

1 - стрільчаста лапа; 2 - дільник SB1; 3 - ніж.

Леміш посівного комплексу Aicog 7,5. Леміш призначений для посіву зернових, дрібно і среднесеменних зернобобових та інших культур по стерні, парам і обробленим ґрунтам (рис. 3.12). Він культивує і підрізає бур'яни на глибину посіву і одночасне внесення в засіяні рядки гранульованих мінеральних добрив.



Рис. 3.12. - Сошник посівного комплексу A1cог

Леміш культиваторних сівалок Rostselmash. Леміш комплектується стрілкою лапою 305 мм (рис. 3.13). Він обладнаний черевиком-розсікачем 40TS, який забезпечує ширину стрічки під стрілкою лапою до 8 см. При міжряддя 25 см відстань між стрічками насіння становитиме 17-19 см. Як правило, стрілочка лапа має незаперечну перевагу підрізання бур'янів під час посіву.



Рис. 3.13. - Сошник культиваторних сівалок Rostselmash

Леміш посівного комплексу «Ставропілля». Кожен сошник сіє двома стрічками шириною 7- 8 см (рис. 3.14). Ширина між стрічками, як і зі стрічкою від сусідньої лапи, становить всього 3 4 см. Такий спосіб посіву забезпечує кращий розподіл насіння по полю і після кушніння посів стає суцільним, що покращує умови живлення.

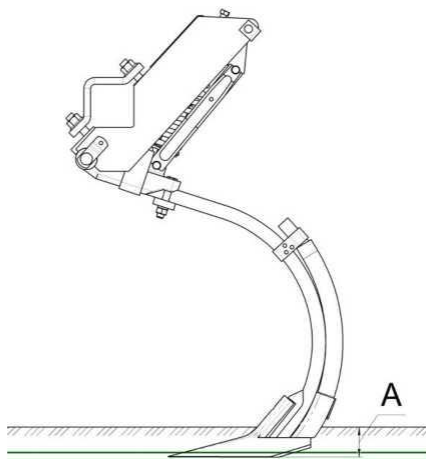


Рис. 3.14. - Сошник посівного комплексу «Ставропілля»

Як ми бачимо з вищеописаного, існує велика кількість сошників лапового типу, з цього ми пропонуємо застосувати даний вид сошника в сівалці ССТ-12 для посіву цукрового буряка.

3.2.3. Обґрунтування застосування сошника лапового типу

Конструкцію сівалки ССТ-12 ми пропонуємо модернізувати комбінованим сошником лапового типу, патент №A01C7 / 20 (рис. 3. 15).

Комбінований сошник містить встановлені на повідку 1 (рис. 3.15), що вільно обертається плоский диск 2, нерухомо закріплені насіннєпроводи 3 і бороздоутворюючий робочий орган, нижній обріз якого виконаний у вигляді частини кілевідного сошника 4. Бороздоутворюючий робочий орган забезпечений опозитно встановленими додатковими плоскорежущими лапами 5 і 6 з ріжучими крайками 7 на фронтальних частинах. Нижні частини лап 5 і 6 вигнуті від площини диска 2 під кутом до горизонту і представлені лезами 8 і 9. Стійки згаданих лап 5 і 6 розміщені на повідку 1 з можливістю переустановки по висоті. Бороздообразуючий робочий орган має стрілчасті полольні лапи 10 і вирівнювачі 11 і 12 поверхні рядка у вигляді звернених один до одного криволінійних лап.

Стрілчаста лапа 10 розміщена спереду насіннєпроводу 3 і симетрично площині диска 2. Килевидна частина сошника 4 розміщена на нижньому зрізі стійки 13 стрілчастої лапи 10. Плоский диск 2 на вимогу замовника може бути забезпечений обмежувальною ребордою 14 відповідного діаметру. Насіннєпровід 3 на стійці 13 стрілчастої лапи 10 розміщений з можливістю взаємної переорієнтації в отворах 15 стійки 13.

Працює комбінований сошник наступним чином. При переміщенні посівного агрегату плоский диск 2 розрізає вертикально пласт ґрунту. Обмежувальна реборда 14 приминає залишилися від попередника рослинні та пожнивні залишки. Плоский диск 2 і обмежувальна реборда 14 виключають нависання пожнивних залишків і холодостійких бур'янів на стійку 13 стрілчастої полольної лапи 10. Леза 8 і 9 підрізають похило частина пласта

грунту. Ріжучі кромки 7 і їх похилі положення дозволяють підрізати коріння бур'янів і пожнивні залишки. Похилими лезами 8 і 9 формуються укоси 16 і 17 (рис. 3.16).

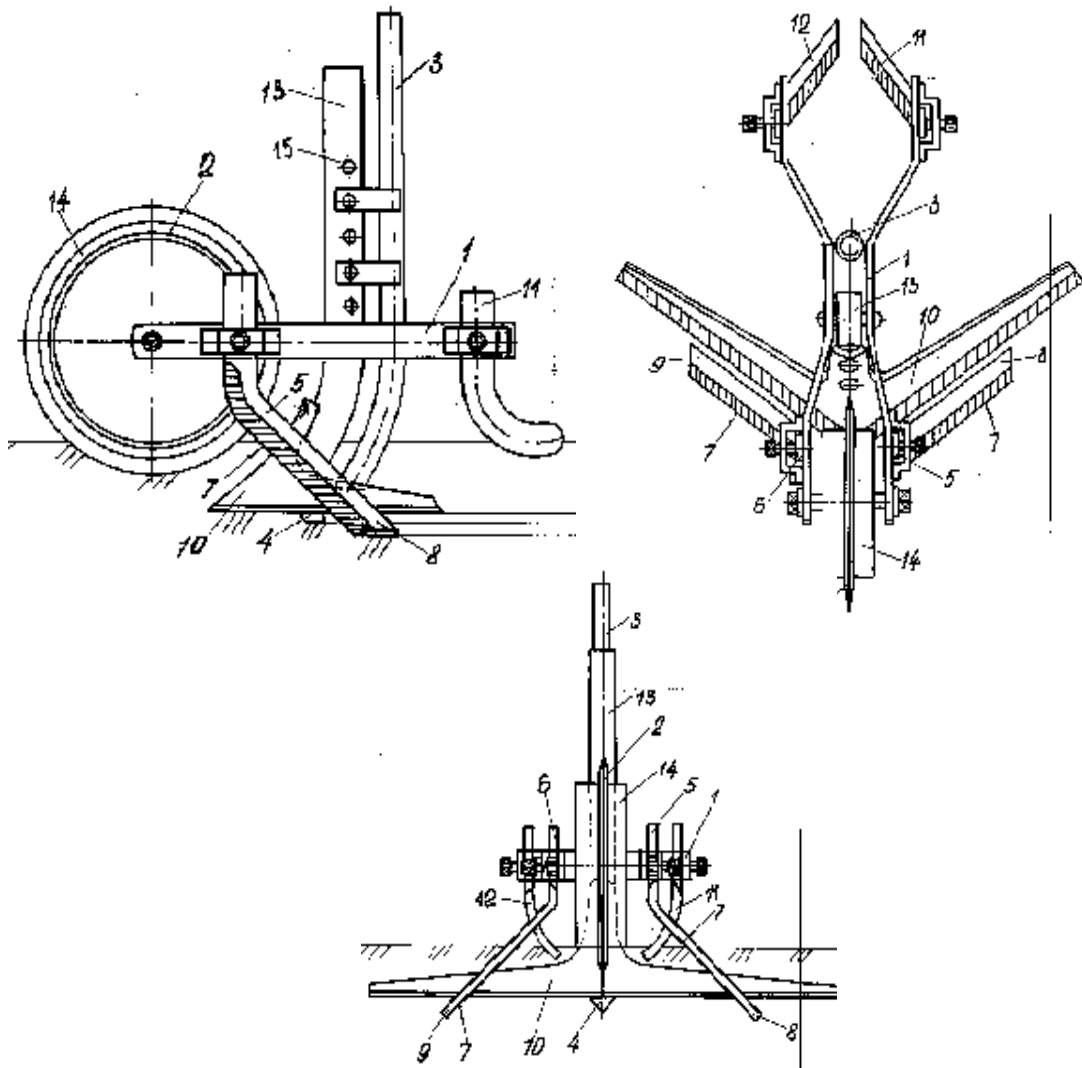


Рис. 3.15. - Комбінований сошник

Ріжуча кромка стрілкової лапи 10 підрізає верхній шар ґрунту в межах глибини загортання насіння. Частина сошника 4 формує на поверхні зрізу 18 насінневе ложе 19. Насіннєпровід 3 насіння від висівного апарату подає на насінневе ложе 19. Укладені насінини накриваються шаром вологого ґрунту і зверху присипаються підсушеним шаром криволінійними лапами вирівнювачів 11 і 12 поверхні рядка.

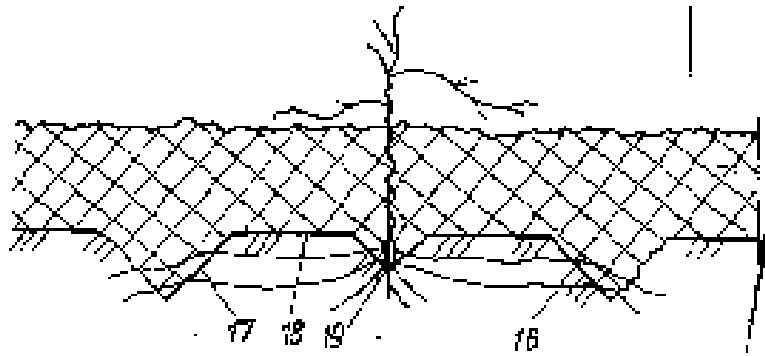


Рис. 3.16. - Вид формування відкосів

3.2.4. Розрахунок тягового опору сівалки

Тяговий опір сівалки з пропонованими сошниками P являє собою суму тягового опору перекошування передніх опорних коліс сівалки $P_{\text{п}}$, опору робочих органів $P_{\text{с}}$ і опору опорно - прикочуючих котків $P_{\text{к}}$.

Визначення тягового опору сівалки:

$$P = (P_{\text{п}} + P_{\text{с}} + P_{\text{к}}) \cdot 2, \quad (3.1)$$

де $P_{\text{п}}$ – тяговий опір передніх опорних коліс на перекошування;

$P_{\text{с}}$ - тяговий опір плугів;

$P_{\text{к}}$ - тяговий опір опорно - прикочуючих котків.

Тяговий опір передніх опорних коліс на перекошування визначено за формулою:

$$P_{\text{п}} = f \cdot G_1, \text{ кН} \quad (3.2)$$

де G_1 – - розрахункова вага сівалки, що припадає на передні опорні колеса, просторової моделі;

f - коефіцієнт опору перекошування.

Тяговий опір опорно - прикочуючих котків:

$$P_{\text{к}} = f \cdot G_2, \text{ кН} \quad (3.3)$$

де G_2 – розрахункова вага сівалки, що припадає на опорно - накочуючі

катки, просторової моделі;

f - коефіцієнт опору перекочування.

Тяговий опір сошникової групи.

$$P_{\Sigma} = (P_{\text{л}} + P_{\text{н}}) \cdot n, \quad (3.4)$$

де $P_{\text{л}}$ - тяговий опір лапи сошника;

$P_{\text{н}}$ - тяговий опір наральника;

n - кількість сошників.

Тяговий опір лапи визначимо за формулою:

$$P_{\text{л}} = B_{\text{к}} \cdot q, \quad (3.5)$$

де $B_{\text{к}}$ - конструктивна ширина захвату лапи сошника;

q - питомий опір ґрунту, Н / см.

Тяговий опір наральника визначається по формулі Горячкіна:

$$P_{\text{н}} = k_{\text{ул}} \cdot a \cdot b, \quad (3.6)$$

де: a - глибина обробітку ґрунту щодо рівня загортання насіння;

b - ширина захвату наральника.

$k_{\text{ул}}$ - коефіцієнт питомої опору ґрунту, кН / м²

3.2.5 Теоретичне обґрунтування паралелограмної підвіски

На посівних секціях сучасних сівалок застосовуються удосконалені паралелограмні підвіски, виконані за схемою, що наведена на рис. 3.17.

Рівновага сошника чи посівної секції з паралелограмною підвіскою забезпечується при умові, коли:

$$Qh_1 + R_{\text{н}}h_4 = R_xh_2 + R_zh_1 + R_0h_3, \quad (3.7)$$

де: Q — сила ваги секції (сошника) сівалки, Н;

$R_{\text{н}}$ — сила тиску пружини нажимної штанги, Н;

R_x — сила спротиву сошника (для полозоподібних сошників при глибині ходу 6–10 см. відповідно дорівнює 300–500Н);

$R_0 R_z = R_x \tan \lambda$ — вертикальна реакція ґрунту, яка діє на сошник, Н,
 $\lambda = 30^\circ$;

R_0 — реакція ґрунту, яка діє на прикочуючий каток, Н;

$$R_0 = \frac{R_0'}{\cos \beta}, \beta = 8-11^\circ \quad (3.8)$$

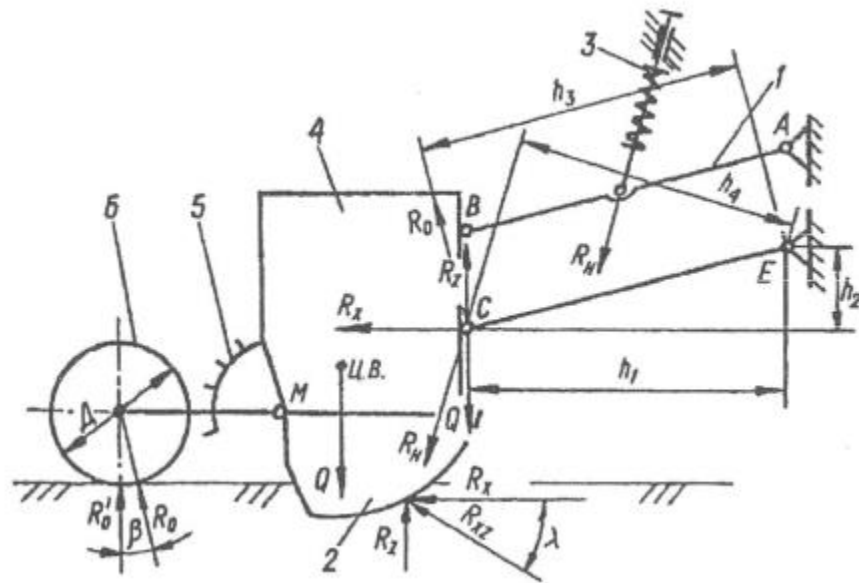


Рис. 3.17. - Розрахункова схема паралелограмної підвіски посівної секції:

1 - паралелограмна підвіска; 2 - сошник; 3 –натискна штанга з пружиною; 4 - висівна система; 5 - регулювальник глибина ходу сошника; 6 – каток.

Вертикальна реакцію тиску ґрунту на каток визначається із умови утворення колії:

$$R_0 = mbD, \quad (3.9)$$

де: $m = 0,15-0,35$ — ступінь колійоутворення.

Для котків сівалок менші значення m приймають при меншій глибині сівби і на вологих ґрунтах;

b — ширина обода котка, мм;

D — діаметр прикочуючого котка, мм.

У разі необхідності зменшити глибину колії перед котком 6 встановлюються загортачі, які формують шар ґрунту відповідної товщини.

Для вибору параметрів пружини нажимної штанги 3 визначають необхідний тиск її на повідки паралелограмної підвіски 1 за формулою:

$$R_H = K [R_0 h_3 + R_x h_2 + (R_x - Q) h_1] / h_4 \quad (3.10)$$

де $K = 0,85-0,95$ — коефіцієнт, що враховує динамічні навантаження.

3.2.6. Теоретичне обґрунтування роботи прикочуючого котка

Одним з головних параметрів важкий котків є зусилля прикочування ґрунту, яке в даному випадку реалізується за допомогою пружини стиснення.

Для визначення робочого зусилля на пружину складемо схему, представлену на рис. 3.18.

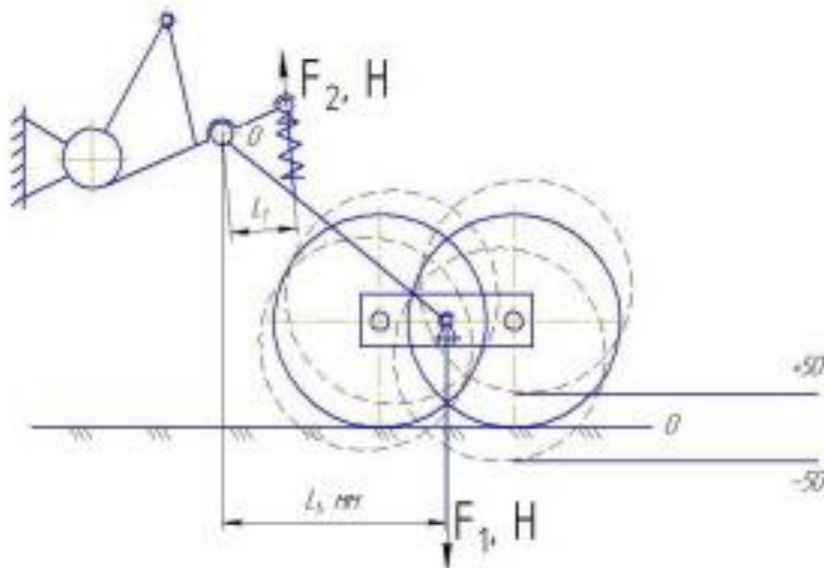


Рис. 3.18. — Схема визначення робочого зусилля на пружину

Для визначення робочого зусилля пружини стиснення складемо рівність моментів сил відносно точки обертання т. О.

$$F_3 = \frac{F_2}{1-0,05} \dots \frac{F_2}{1-0,25} = \frac{3974}{1-0,05} \dots \frac{3974}{1-0,25} = 4183 \dots 5299 \text{ Н.} \quad (3.11)$$

Вінтервалі 4183...5299Н по ГОСТ 13772-86 підбираємо пружину № 198 класу 2, розряду 3 з наступними параметрами:

F_3 – максимальне зусилля пружини, $F_3=4750\text{Н}$

d – діаметр проволочи, $d=11 \text{ мм}$;

C_1 – жорсткість одного витка пружини, $C_1 = 203,5 \text{ Н/мм}$;

S^*_3 – максимальна деформація одного витка пружини, $S^*_3 = 23,34 \text{ мм}$;

Для пружин класу 2 норма напруження - 960 Н/мм^2 .

Жорсткість пружини визначимо за формулою:

$$c = \frac{F_2 - F_1}{h} = \frac{3974 - 2145}{60} = 30,5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}}. \quad (3.12)$$

Число робочих витків визначаємо за формулою:

$$n = \frac{c_1}{c} = \frac{203,5}{30,5} = 6,67 \approx 7. \quad (3.13)$$

Жорсткість пружини визначаємо за формулою:

$$c = \frac{c_1}{n} = \frac{203,5}{7} = 29,07 \frac{\text{Н}}{\text{мм}}. \quad (3.14)$$

Повне число витків визначаємо за формулою:

$$n_1 = n + n_2 = 7 + 2 = 9. \quad (3.15)$$

де n_2 – витки, що не працюють, $n_2=2$.

Середній діаметр пружини:

$$D = D_1 - d = 100 - 11 = 89 \text{ мм.} \quad (3.16)$$

Деформації, довжини и шаг пружини:

$$s_1 = \frac{F_1}{c} = \frac{2145}{29,07} = 73,8 \text{ мм,} \quad (3.17)$$

$$s_2 = \frac{F_2}{c} = \frac{3974}{29,07} = 136,7 \text{ мм},$$

$$s_3 = \frac{F_3}{c} = \frac{4750}{29,07} = 163,4 \text{ мм},$$

$$l_3 = (n_1 + 1 - n_2) \cdot d = (9 + 1 - 2) \cdot 11 = 88 \text{ мм},$$

$$l_0 = l_3 + s_3 = 88 + 163,4 = 251,4 \text{ мм},$$

$$l_1 = l_0 - s_1 = 251,4 - 73,8 = 177,6 \text{ мм},$$

$$l_2 = l_0 - s_2 = 251,4 - 136,7 = 114,7 \text{ мм},$$

$$t = s_3^* + d = 23,34 + 11 = 34,34 \text{ мм},$$

3.3. Теоретичні розрахунки конструктивних елементів сівалки

3.3.1. Розрахунок рами на міцність

Основним елементом сівалки є рама. Вона сприймає основні навантаження, що діють на агрегат. Тому проведено розрахунок рами на міцність.

Уявімо вихідні дані до розрахунку: сила тяги F_T дорівнює добутку коефіцієнта завантаження двигуна на робочому ходу на тяговий клас трактор, т. Е. $F_T = 0,95 \cdot 1,4 = 1,33 \text{ кН}$; на раму діє рівномірно розподілене навантаження, $q = 1,9 \text{ кН / м}$.

Виходячи з цього знаходимо реакції опори, знаючи, що сума моментів щодо точки дорівнює 0.

$$\sum M_A = 0; B \cdot 3,44 + F_T \cdot 1,72 + q \cdot 0,38 \cdot 0,19 - q \cdot 3,82 \cdot 1,91 = 0$$

$$B = \frac{q \cdot 3,82 \cdot 1,91 - F_T \cdot 1,72 - q \cdot 0,38 \cdot 0,19}{3,44} = \frac{1,9 \cdot 3,82 \cdot 1,91 - 1,33 \cdot 1,72 - 1,9 \cdot 0,38 \cdot 0,19}{3,44} = 3,32 \text{ кН}$$

$$\sum M_B = 0; A \cdot 3,44 + F_T \cdot 1,72 + q \cdot 0,38 \cdot 0,19 - q \cdot 3,82 \cdot 1,91 = 0$$

$$A = \frac{1,9 \cdot 3,82 \cdot 1,91 - 1,33 \cdot 1,72 - 1,9 \cdot 0,38 \cdot 0,19}{3,44} = 3,3 \text{ кН}$$

Знаючи реакції опор, будуємо епюру згинальних моментів:

$$M_{A,B} = -\frac{qa^2}{2} = -\frac{1.9 \cdot 0.38^2}{2} = -0.14 \text{ кНм} \quad (3.18)$$

$$M_C = B \cdot 1.72 - q \frac{2.1^2}{2} = 3.32 \cdot 1.72 - 1.9 \frac{2.1^2}{2} = 1.5 \text{ кНм} \quad (3.19)$$

$$W_Z = \frac{a_H^3}{6} - \frac{a_B^3}{6} = \frac{100^3}{6} - \frac{88^3}{6} = 53088 \text{ мм}^3 \quad (3.20)$$

Знаючи вигинає момент і момент опору перерізу, знаходимо допустимий напруги:

$$\sigma = \frac{M_{\max} \cdot 10^5}{W_Z} = \frac{1.5 \cdot 10^5}{53088} = 2.8 \text{ Н / мм}^2 \quad (3.21)$$

Гранично допустима напруга $[\sigma] \leq 5 \text{ Н / мм}^2$.

Звідси можна зробити висновок, що дані розтину забезпечать достатню міцність.

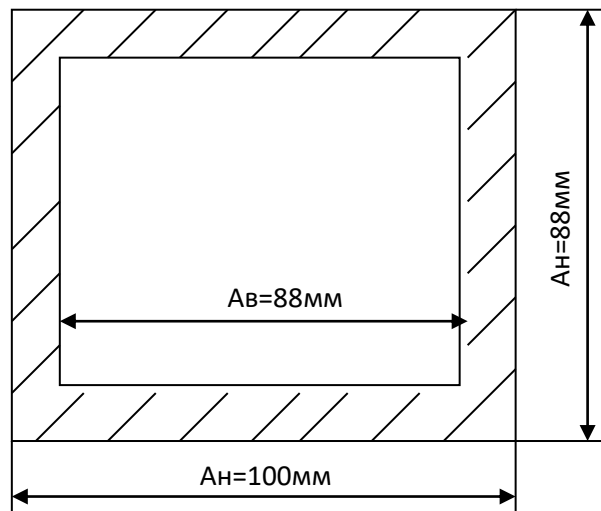


Рис. 3.19. - Поперечний переріз рами.

3.3.2. Розрахунок зварного з'єднання

Деталі, розташовані під кутом 90° зварюються тавровим з'єднанням.

Визначення допустимої зусилля для розтягування:

$$[P] = [\tau_\phi] \cdot 0.7 \cdot k \cdot l, \quad (3.22)$$

де $[\tau_\phi]$ – допустима напруга для зварного шва на зріз, Н/м²;

k – катет шва;

l – довжина шва; $l = 100$ см.

$$[\tau_\phi] = 0,6 \cdot [\sigma_p], \quad (3.23)$$

де $[\sigma_p]$ – допустиме напруження на розтяг, Н/см².

$$[\sigma_p] = 1400 \text{ Н/см}^2$$

$$[\tau_\phi] = 0,6 \cdot 1400 = 8400 \text{ Н·см}^2$$

$$[P] = 8400 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 100 = 294000 \text{ Н}$$

Визначення зусилля розтягування

$$P = \frac{2M_\kappa}{l} \quad (3.24)$$

де l – величина довжини шва, м

$$P = 2 \cdot 50 \cdot 10^3 / 1 = 100000 \text{ Н}$$

В нашому випадку, $P < [P]$ умова виконується.

3.3.3. Розрахунок болтового з'єднання

Для ведення розрахунку застосовуються такі позначення:

P_ϕ – зовнішнє навантаження припадає на один болт, Н

$$P_\phi = \frac{P_{уст}}{6}, \quad (3.25)$$

де $P_{уст}$ – вага кріплення

$$P_{уст} = 750 \text{ Н}$$

$$P_\phi = 750 / 6 = 125 \text{ Н.}$$

Визначаємо розрахункове зусилля, Н

$$P_{расч.} = 2,8 P_\phi \quad (3.26)$$

де 2,8 = коефіцієнт враховує попередню розтяжку

Згинальний момент на головку болта визначається розрахунком за формулою:

$$M_{изг} = 0,5 P_{расч.} \cdot 0,5 d, \quad (3.27)$$

де d – діаметр не зрізаного стержня болта; визначається розрахунком.

Момент опору перетину болта, визначається розрахунком за формулою:

$$W_{изг} = \frac{d(0.8 \cdot d^2)}{6} \quad (3.28)$$

Визначаємо розрахункове зусилля, що припадає на болт, Н.

$$P_{расч} = 2,8 \cdot 125 = 350 \text{ Н}$$

Визначаємо діаметр болта.

$$P_{расч} = F[\sigma]_p = \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]_p \quad (3.29)$$

$$d = \sqrt{\frac{4P_{расч}}{\pi[\sigma]_p}} = \sqrt{4 \cdot 350 / 3,14 / 38 \cdot 10^7} = 0,016 \text{ м} \quad (3.30)$$

де $[\sigma]_p$ - допустима напруга в стрижні болта; $[\sigma]_p = 38 \cdot 10^7 \text{ Па}$

Розрахунок на міцність при згині ведеться за формулою:

$$\sigma_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} < [\sigma]_{изг}, \quad (3.31)$$

де $\sigma_{изг}$ - напруга на вигин, Па

$$M_{изг} = 0,5 \cdot 350 \cdot 0,5 \cdot 0,012 = 1,05 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$W_{изг} = 12(0,8 \cdot 10^{12}) / 6 = 230 \text{ мм}^2$$

$$\sigma_{изг} = 1,05 \cdot 10^3 / 230 = 4,5 \text{ Н/мм}^2 = 0,045 \text{ Па}$$

$$\sigma_{изг} < [\sigma]_{изг}$$

$$0,045 < 1,4$$

Умова виконується.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Організація навчання з питань охороні праці

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці - один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці та забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на виробництві.

Основним нормативним актом, що регламентує порядок та види навчання, а також форми перевірки знань з охорони праці є НПАОП 0.00-4.12-05 "Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці". Даний нормативний документ спрямований на реалізацію в Україні системи безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності, а також з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів під час трудового та професійного навчання.

Вимоги Типового положення є обов'язковими для виконання усіма центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, бюджетними установами та суб'єктами господарської діяльності незалежно від форми власності та видів діяльності.

Нагляд за дотриманням даного Типового положення здійснюють органи державного нагляду за охороною праці, а контроль служби охорони праці центральних та місцевих органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та підприємств.

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також учні, курсанти, слухачі й студенти під час трудового та професійного навчання проходять на підприємстві за рахунок роботодавця інструктажі, навчання і перевірку знань з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварії.

Допуск до роботи (виконання навчальних практичних завдань) без навчання і перевірки знань з питань охорони праці забороняється.

На підприємствах на основі Типового положення, з урахуванням специфіки виробництва та вимог нормативно-правових актів з охорони праці, розробляються і затверджуються наказом керівника відповідні положення підприємств про навчання з питань охорони праці та формуються плани-графіки проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, з якими мають бути ознайомлені працівники. Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах - на керівників цих підрозділів.

Організація навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників, у тому числі під час професійної підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації на підприємстві, здійснюють працівники служби кадрів або інші спеціалісти, яким роботодавець доручає організацію цієї роботи.

На підприємстві для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створюється відповідна комісія. Головою комісії призначається керівник підприємства або його заступник, до службових обов'язків якого належить організація роботи з охорони праці. У разі потреби створення комісій в окремих структурних підрозділах їх очолюють керівник цього підрозділу чи його заступник.

До складу комісії підприємства входять спеціалісти служби охорони праці, представники юридичної, виробничих, технічних служб, представник профспілки або вповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці та ін. Комісія вважається правомочною, якщо до її складу входять не менше трьох осіб.

Усі члени комісії у порядку, встановленому Типовим положенням, повинні пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Перед перевіркою знань на підприємстві організовують заняття: лекції, семінари та консультації. Перевірка знань працівників з питань охорони праці

здійснюється за тими нормативно-правовими актами з охорони праці, додержання яких входить до їх функціональних обов'язків. Формою перевірки знань з питань охорони праці працівників є тестування, залік або іспит. Тестування проводиться комісією за допомогою технічних засобів (автоекзаменатори, модульні тести тощо), залік або іспит - за екзаменаційними білетами у формі усного або письмового опитування. Результати перевірки знань працівників з питань охорони праці оформляються відповідним протоколом. Працівникам, які при перевірці знань з охорони праці виявили задовільні результати, видають посвідчення. При незадовільних результатах перевірки знань працівник повинен протягом одного місяця пройти повторне навчання та повторну перевірку знань.

Працівники, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

Посадові особи та інші працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, проходять щорічне спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

Робота з підвищеною небезпекою - це робота в умовах впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників або така, де є потреба в професійному доборі, чи пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, пожеж, загрози життю, заподіяння шкоди здоров'ю, майну, навколишньому природному середовищу.

Відповідальність за організацію та здійснення інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці покладається на роботодавця.

4.2. Визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведенні посівних робіт

При виконанні комплексу сільськогосподарських робіт, в тому числі і при посіві, на працівників в процесі трудової діяльності можуть впливати

небезпечні (викликають травми) і шкідливі (викликають захворювання) виробничі фактори. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори можна поділити на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До небезпечних фізичних факторів можна віднести: трактори і механізми; незахищені рухливі елементи виробничого обладнання (привідні та передавальні механізми, деталі, що обертаються тощо); відлітаючі частки, підвищена температура поверхонь обладнання тощо.

Шкідливими для здоров'я фізичними факторами є: підвищена або знижена температура повітря робочої зони; високі вологість і швидкість руху повітря; підвищені рівні шуму, вібрації.

До шкідливих фізичних факторів ставляться також запиленість і загазованість повітря робочої зони, підвищена яскравість світла й пульсація світлового потоку.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори за характером дії на організм людини поділяються на такі підгрупи: загально токсичні, дратівливі, сенсibiliзуючі (що викликають алергічні захворювання), канцерогенні (викликають розвиток пухлин), мутагенні (діючі на статеві клітки організму). У цю групу входять численні пари й гази: пари бензину, окис вуглецю, окисли азоту. До цієї групи відносяться агресивні рідини (кислоти, луги), які можуть заподіяти хімічні опіки шкірного покриву при зіткненні з ними.

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться мікроорганізми (бактерії, віруси тощо) і макроорганізми (рослини і тварини), вплив яких на працюючих викликає травми або захворювання.

До психофізіологічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів відносяться фізичні перевантаження (статичні і динамічні) і нервово-психічні перевантаження (перенапруження аналізаторів слуху, зору та ін.)

Моделювання виробничих небезпек при виконанні певного виду робіт є доцільним і ефективним заходом, який дозволить знизити ризик травмування робітників. Нами розроблено таблицю логічного моделювання виробничих небезпек при проведенні операції культивування (табл. 4.1).

Таким чином в при проведенні комплексу робіт вказаних в таблиці 4.1. технологічних операцій з обслуговуючим персоналом можливі наступні наслідки: аварія, пожежа, різноманітні травми, найпоширенішими з яких є поранення верхніх, та нижніх кінцівок.

Причиною перерахованих наслідків може бути як порушення правил техніки безпеки, невиконання працівниками своїх обов'язків (дія або бездіяльність котра привела до небезпечних наслідків), а також можливі випадкові обставини, які неможливо передбачити і відвернути.

Таким чином в при проведенні комплексу робіт вказаних в таблиці 7.1. технологічних операцій з обслуговуючим персоналом можливі наступні наслідки: аварія, пожежа, різноманітні травми, найпоширенішими з яких є поранення верхніх, та нижніх кінцівок.

Таблиця 4.1. - Логічне моделювання виробничих небезпек при проведенні посівних робіт

№ п п	Технологічна операція	Небезпека			Можливі наслідки
		Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація	
1	2	3	4	5	6
1.	Транспортування сівалки в поле	Вибойни та ями на дорозі	Рух з підвищеною швидкістю	Від'єднання агрегату від трактора	Аварія
		Дорога має уклін	Рух з підвищеною швидкістю	Перевертання агрегату та трактора	Аварія, травмува ння
2.	Регулювання агрегату	Незручне розташування сошника	Невиконання інструкцій з охорони праці	Втрата рівноваги працівника	Травмува ння
		Перевірка глибини загортання під час руху агрегату	Знаходження працівника на лінії руху агрегату		

продовження табл. 4.1.

1	2	3	4	5	6
3.	Виконання посіву	Рух агрегату по полю	Висовування механізатора з кабіни	Падіння	Травмування
		Забивання робочих органів	Виконання очищення під час руху агрегату	Попадання кінцівок тіла в робочу частину агрегату	Травмування
		Робота на несправному агрегаті	Перевищення швидкості	Від'єднання робочих органів від рами	Аварія
4.	Дозаправка трактора	Неправильне поводження з вогнем	Дозаправка трактора дизпаливом	Займання паливо-мастильних матеріалів	Пожежа
5.	Заправлення сівалки насінням та мін. добривами	Переміщення біг-бегів з насінням на значній висоті	Знаходження працівника в зоні знаходження вантажу	Падіння біг-бегів	Травмування
		Засипання мін. добрив в сівалку	Робота без засобів індивідуального захисту	Потрапляння шкідливих парів в дихальні шляхи	Травмування
6.	Регулювання та обслуговування трактора в полі	Двигун трактора продовжує працювати	Підтягування гайок, проведення регулювань	Попадання кінцівок під обертаючі деталі	Травмування
			Самовільне рушення трактора з місця	Попадання під колеса трактора	Травмування
			Відкручення шлангів гідросистеми	Попадання мастила на робітника	Травмування
7.	Очищення агрегату після роботи	Користування несправним інструментом або взагалі його відсутність	Проведення очищення	Необережне поводження з інструментом	Травмування

Причиною перерахованих наслідків може бути як порушення правил техніки безпеки, невиконання працівниками своїх обов'язків (дія або бездіяльність котра привела до небезпечних наслідків), а також можливі випадкові обставини, які неможливо передбачити і відвернути.

4.3. Розробка інструкцій з охорони праці при проведенні посівних робіт

Згідно з функціональними обов'язками керівник структурного підрозділу зобов'язаний розробити інструкцію з охорони праці на робочі місця. Структура інструкції повинна задовольняти вимоги спеціального положення про розробку.

Інструкція з охорони праці під час роботи на сівалці подано нижче.

1. Загальні положення

1.1. До роботи допускаються працівники, які пройшли інструктаж безпосередньо на робочому місці.

1.2. Сівалка повинна бути технічно справна і відповідати вимогам з охорони праці.

1.3. На робочих місцях не повинно бути зайвих вузлів і механізмів.

1.4. На робочих місцях не має бути сторонніх осіб.

1.5. На робочі місця призначається старший ланки.

1.6. Робоче місце забезпечується аптечкою першої медичної допомоги та засобами протипожежної безпеки (вогнегасник).

1.7. Працівник несе персональну відповідальність за порушення інструкції.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Працівники повинні з'явитися на роботу за розкладом, запізнення на роботу без об'єктивних причин не допускається.

2.2. Працівники повинні одягнути спеціальний одяг і застібнути всі гудзики.

2.3. Працівник повинен перевірити агрегат на відповідність вимогам охорони праці.

2.4. Працівники повинні дотримуватись особистої гігієни, тримати в чистоті одяг та інші речі.

2.5. Працівники повинні знаходитися на закріпленому робочому місці, самовільне переміщення на інші робочі місця забороняється.

3. Вимоги безпеки під час посіву

3.1. Бути обережним при підтягуванні кріплень вузлів і механізмів сівалки

3.2. Перед встановленням сівалки на висів треба перевірити надійність підставки.

3.3. Працюючи з мінеральними добривами, трактористи та сівачі повинні користуватися окулярами і респіраторами.

3.4. Усі регулювальні роботи повинні проводитися справним інструментом.

3.5. Під час руху агрегату забороняється сходити з трактора і виходити на нього.

3.6. Забороняється проводити ремонт сівалки в піднятому положенні і при працюючому двигуні трактора.

3.7. По закінченні висівання насіння перемішувати його потрібно дерев'яною лопаткою.

3.8. Під час заправки агрегату забороняється користуватися відкритим вогнем і курити.

3.9. Заправку машинно-тракторного агрегату проводити тільки закритим способом.

4. Вимоги з техніки безпеки по закінченні роботи

4.1. Прочистити агрегат спеціальними засобами безпеки. Закінчити роботу виїхати з поля.

4.2. Забрати все устаткування з поля, направитись до місця МТП.

4.3. Після приїзду на МТП, зняти спецодяг, перед вживанням їжі треба добре вимити обличчя і руки, прополоскати рот, при можливості прийняти душ.

4.4. Доповісти керівникові роботи про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. У випадку одержання травми припинити роботу або зупинити агрегат, повідомити керівника, надати першу медичну допомогу, а за потреби відправити потерпілого в медпункт або викликати швидку допомогу.

5.2. Перша медична допомога при пораненні.

В першу чергу необхідно призупинити кровотечу, а потім накласти стерильну пов'язку на рану. Зупинка кровотечі на кінцівках проводиться шляхом притискання артерії, вени або накладанням джгута вище від місця поранення. При накладанні джгута (а в разі його відсутності – ремня, паска, мотузки та ін.) необхідно в місці його накладання обгорнути кінцівку шматком тканини, щоб уникнути болісності.

Слід пам'ятати, що джгут накладається тільки на 1-2 год. У зв'язку з цим необхідно під накладений джгут покласти записку про точний час, коли його було накладено. Після зупинки кровотечі, шкіру навкруги рани очищують спиртом, змащують йодом або зеленкою, а потім накладають стерильну пов'язку.

5.3. Під час виникнення пожежі зателефонувати за номером 101, або самим приступати до гасіння пожежі

5.4. Перша допомога при опіках. При наданні першої допомоги при опіках в першу чергу необхідно усунути їх причину.

При опіках 1-го ступеня на обпечену поверхню накладають пов'язку, змочену етиловим спиртом.

При опіках 2-го ступеня накладають пов'язку змочену 3% розчином марганцівки.

При опіках 3-го ступеня накривають стерильною пов'язкою і викликають лікаря.

4.4. Розробка заходів захисту від вібрації

До факторів виробничого середовища, що негативно впливають на організм працівника, відноситься вібрація — механічні коливання машин, обладнання, інструменту. Зіткнення їх з тілом працівника призводить до коливання рук, ніг, спини або всього організму. Від точки зіткнення механічні коливання можуть досягати голови, хребта, органів грудної порожнини. Вони сприймаються рецепторами вібраційної чутливості і у вигляді нервових імпульсів передаються в центральну нервову систему. Розрізняють загальну і локальну вібрацію.

Під загальною вібрацією розуміють механічні коливання опорних поверхонь або об'єктів, які зміщують тіло і органи працівника в різних площинах.

Локальна вібрація являє собою механічні коливання, які діють на обмежені ділянки тіла (руки, наприклад). Показниками вібрації є: частота коливань за одиницю часу — герц (Гц). (Герц — одне коливання за 1 с); період коливання — час, протягом якого здійснюється повний цикл коливання; найбільше зміщення точки від нейтрального положення.

На виробництві, як правило, має місце складна вібрація — поєднання загальної і локальної, яка характеризується сумою коливань різних частот, амплітуди і початкових фаз. Найбільш небезпечні для здоров'я людини вібрації з частотами 16...250 Гц.

Так, низькочастотна вібрація призводить до ушкодження опорно-рухового апарату, а високочастотна викликає функціональні розлади периферійного кровообігу у вигляді локальних судинних спазмів.

Вплив вібрації на організм працівника виявляється у збільшенні затрат нервової енергії, швидкому розвитку втоми і може призводити до тимчасової втрати працездатності через **вібраційну хворобу**. Заходи щодо боротьби з вібрацією поділяють на колективні та індивідуальні. Колективні методи - це методи зниження вібрації через вплив на джерело збудження і методи зниження

вібрації на шляху її розповсюдження. Існує два основних метода усунення вібрації:

1. Зменшення інтенсивності вібрації у джерелі її виникнення: містить у себе вибір безінерційних, безвібраційних технологій.

2. Зменшення вібрації на шляху її розповсюдження завдяки віброізоляції, вібропоглинення та віброгасіння.

Віброізоляція - зменшення вібрації за рахунок розположення між джерелом і захищаним об'єктом додаткових пристроїв - віброізоляторів. Віброізолятори бувають: пружинні, гідравлічні, пневматичні, гумові і т.п.

Вібропоглинення - це перетворення енергії механічних коливань у інші вигляди енергії, частіше за все у теплову, за рахунок використання матеріалів з більшим внутрішнім тертям. Практичне здійснення: напилення на віброізоляційну поверхню пружно-в'язких матеріалів: резини, спеціальних пластиків, вібропоглинаючих мастил. Енергія механічних коливань перетворюється у теплову за рахунок сил тертя.

Віброгасіння - введення у коливальну систему додатковий коливальний контур, який перешкоджає вібрації основної системи. Додаткова система коливається з такою ж частотою що і джерело коливань, але з протилежними реакціями.

До організаційних методів захисту від вібрації відноситься режим роботи з джерелами вібрації. Понаднормова робота заборонена. До роботи з джерелами вібрації не допускаються особи молодше 18 років, страждаючи серцево-судинними захворюваннями, язвеніки, хворі з опорно-рухаючою системою, вагітні жінки. Для працюючих з вібрацією повинен проводитись медогляд (не рідше одного разу на рік), вітамінізація (2 разів на рік), спецхарчування, додаткові перерви (20 хвилин після початку роботи до обіду та 3 хвилини через 2 години після закінчення обіду).

4.5. Комплекс природоохоронних заходів в господарстві

Ключовими проблемами забезпечення екологічної безпеки і сільському господарстві є зниження забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів, земельних ресурсів, захист від транспортного шуму і вібрацій, попередження екологічних наслідків надзвичайних ситуацій, забезпечення екологічної безпеки населення, зниження шкоди природним ресурсам, збереження якості природного середовища, що забезпечує процеси саморегулювання .

Для реалізації політики екологічної безпеки проводиться комплекс природоохоронних заходів, поділяються на чотири групи: організаційно - правові, архітектурно - планувальні, конструкторсько - технічні, експлуатаційні. Перераховані групи заходів реалізуються незалежно один від одного і дозволяють досягти певних результатів. Але комплексне їх застосування забезпечить максимальний ефект.

Організаційно-правові заходи

Включають створення нормативно-правової бази екологічної безпеки та заходи державного, адміністративного та громадського контролю за виконанням функцій з охорони природи. Вони спрямовані на виконання природоохоронного законодавства, розробку екологічних стандартів, норм і нормативів.

Архітектурно-планувальні заходи

Для зниження загазованості повітря в атмосфері велике значення мають планувальні заходи щодо забудови, реконструкції територій і організації територій.

Архітектурно-планувальні заходи щодо захисту водних об'єктів - це раціональне планування територій, будівництво каналів і шлюзів, проведення днопоглиблювальних робіт.

Конструкторсько-технічні заходи

Спрямовані на поліпшення екологічних показників транспортних засобів і скорочення викидів шкідливих речовин від стаціонарних джерел.

Конструкторсько-технічні заходи, здійснювані на рухомому складі, групуються за напрямками:

- 1) підвищення економічності двигунів;
- 2) зниження маси конструкції;
- 3) зменшення опору руху;
- 4) зниження токсичності відпрацьованих газів;
- 5) використання екологічно чистих видів палива;
- 6) застосування комбінованих джерел енергії.

Конструкторсько-технічні заходи щодо захисту водних об'єктів спрямовані на попередження та зменшення наслідків забруднення водойм. При розробці водоохоронних заходів враховується здатність водних об'єктів до самоочищення, яке відбувається у вигляді природного процесу розпаду органічних речовин в результаті діяльності мікроорганізмів. Процес біохімічного самоочищення порушується токсичними речовинами, наприклад металами, нафтопродуктами, що призводить до кисневого дисбалансу водойми. Тому технічні заходи по боротьбі із забрудненням води повинні насамперед сприяти очищенню від токсичних домішок відомими методами.

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

5.1. Розрахунок економічної ефективності від впровадження нової технології чи системи машин

Експлуатаційні витрати по машино-тракторних агрегатах при виконанні механізованих робіт з розрахунку на одиницю цих робіт визначається за формулою:

$$E = Z + G + Tr + A, \quad (5.1)$$

де: Z - оплата праці (основна і додаткова) з нарахуванням;

G – вартість паливно-мастильних матеріалів;

Tr – витрати на поточний та капітальний ремонт і технічне обслуговування;

A – амортизаційні відрахування.

$$E = 3297,6 + 573,8 + 195 + 430 = 4496,4 \text{ грн.}$$

Оплата праці персоналу, що обслуговує машинно – тракторний агрегат:

$$Z = \frac{Z_m \cdot N_m \cdot K_m \cdot Z_p \cdot N_p \cdot K_p}{W_z}, \quad (5.2)$$

де: Z_m і Z_p – тарифна ставка за зміну механізаторам за дану операцію;

N_m і N_p – кількість механізаторів та інших робітників;

K_m і K_p – коефіцієнт додаткової оплати праці механізаторам та іншим робітникам;

W_z – змінна норма виробітку.

$$Z = \frac{350 \times 21 \times 3,2 \times 245 \times 2 \times 1,8}{7,4} = 3297,6 \text{ грн.}$$

При цьому оплата праці визначається виходячи з мінімальної заробітної плати, встановленої на відповідний рік. цю заробітну плату повинні одержувати працівники, зайняті на ручних роботах в рослинництві, що виконують роботу за

першим тарифним розрядом. Для визначення тарифних ставок інших розрядів використовують між-розрядні коефіцієнти. Додаткова оплата праці встановлюється залежно від фінансового стану підприємств. Нарахування на фонд оплати праці (пенсійне забезпечення, соціальне страхування, страхування від нещасного випадку на виробництві та інші).

Вартість паливо – мастильних матеріалів, витрачено на одиницю роботи:

$$G = Q \times C_n \quad (5.3)$$

де: Q – витрати пального на одиницю роботи на одній операції, $кг/га$;

C_n – ціна пального, яка включає вартість необхідної кількості мастильних матеріалів (**48 грн.**);

$$G = 15,1 \times 48 = 573,8 \text{ грн.}$$

Витрати на капітальний та поточний ремонти і технічне обслуговування по машинно-тракторному агрегату з розрахунку на одиницю роботи визначається за формулою:

$$T_p = \frac{1}{100W} \left(\frac{B_t \cdot B_t}{P_t} + \frac{B_{зч} \cdot B_{зч}}{P_{зч}} + \frac{B_m \cdot N_m \cdot B_m}{P_m} \right), \quad (5.4)$$

де: B_t , $B_{зч}$, B_m – балансова вартість трактора, зчіпки сільськогосподарської машини, $грн$. Визначається множенням ціни трактора, зчіпки, машини на коефіцієнт 1,1.

B_t , $B_{зч}$, B_m – норма відрахувань на поточний та капітальний ремонти і технічне обслуговування відповідно для тракторів, зчіпки, с.-г. машин, %

N_m – кількість сільськогосподарських машин в агрегаті;

W – продуктивність агрегату за 1 годину часу, $га/год$;

P_t , $P_{зч}$, P_m – річна завантаженість відповідно трактора, зчіпки, с.-г. машини, %.

$$T_p = (1/(100 * 1,8)) * ((826000 * 6,8)/160) = 195,1 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування по машинно-тракторному агрегату:

$$A = \frac{1}{100W} \left(\frac{B_T \cdot a_3}{T_T} + \frac{B_{ЗЧ} \cdot a_{3Ч}}{T_{ЗЧ}} + \frac{B_M \cdot N_M \cdot a_M}{T_M} \right), \quad (5.5)$$

де: $a_3, a_{3Ч}, a_M$ – норма амортизаційних відрахувань по трактору, зчіпці, с.-г. машині, %

$$A = (1/(100 * 1,8)) * ((826000 * 15)/160) = 430 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування визначаються відповідно до тривалості використання об'єктів основних засобів на вирощування окремої культури, їх балансової вартості та нормативних відрахувань.

Згідно діючим в Україні податковим законодавством, норм амортизації встановлюються у відсотках до балансової вартості кожної з груп основних засобів на початку звітного періоду в таких розмірах: для першої групи – 5 %, для другої групи – 15 %, для третьої – 25 %.

Після виконання розрахунків за формулами 5,2 - 5,5 за допомогою формули 1 визначаються експлуатаційні витрати по машинно-тракторного агрегату розраховуються за формулою:

$$K_n = \frac{1}{W} \left(\frac{B_T}{T_T} + \frac{B_{ЗЧ}}{T_{ЗЧ}} + \frac{B_M \cdot N_M}{T_M} \right), \quad (5.6)$$

$$K_n = \left(\frac{1}{18} \right) * \left(\frac{86000}{160} \right) = 2868 \text{ грн.}$$

Наведені витрати щодо машинно-тракторних агрегатів розраховують за формулою:

$$B_3 = E + k_n \cdot K_n, \quad (5.7)$$

де: K_n – нормативний коефіцієнт капіталовкладень, грн = 0,15.

$$B_3 = 4496,4 + 0,15 * 2868 = 4926,6 \text{ грн.}$$

Тарифні ставки механізаторам і працівникам на ручних роботах у рослинництві приймають такими щоб при виконанні робіт найнижчою

кваліфікацією (перший розряд) забезпечити мінімальну заробітну плату, яка розраховується з мінімальною заробітної плати.

У технологічні карті підбивається підсумок заробітної плати за тарифом з усім операціями для механізаторів і для інших робітників, а потім розраховується додаткова оплата. Таким чином ми одержуємо загальний фонд оплати праці за технологічною картою.

Потребу в пальному розраховують за формулою:

$$П_{пмм} = q \times O \quad (5.8)$$

де: q – витрати пального на одиницю роботи на даній операції, $кг/га$.

$$П_{пмм} = 15,1 \times 100 = 1510 \text{ кг}$$

Витрати на паливо-мастильні матеріали:

$$\Gamma = П_{пмм} \times Ц \quad (5.9)$$

де: $Ц$ – комплексна ціна 1 кг пального, яка включає також вартість необхідної кількості мастильних матеріалів (48 грн)

$$\Gamma = 1510 \times 48 = 57380 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт та капітальний ремонт і технічне обслуговування визначаються у відсотках від балансової вартості машин, коригуються залежно від зношеності машинно-тракторного парку. Вони визначаються за формулою:

$$T_p = \frac{Бк \times p}{100} \quad (5.10)$$

де: $Бк$ – балансова вартість усіх машин даної марки, що припадає на вирощування культури, визначається за формулою:

$$T_p = \frac{826000 \times 13}{100} = 107380 \text{ грн.}$$

$$B_k = B \times \frac{T_k}{T_n} \times N_m, \quad (5.11)$$

де: B – балансова вартість однієї машини даної марки, грн;

N_m – кількість машин в агрегаті, шт.;

T_k – зайнятість машин на вирощуванні даної культури, год;

T_n – нормативна річна зайнятість машини, год.

$$B_k = 826000 \times \left(\frac{47,6}{100} \right) = 47600 \text{ грн.}$$

Балансова вартість машини розраховується за формулою:

$$B = 1,1 \times C_m \quad (5.12)$$

Зайнятість машин на вирощуванні культури визначається складанням кількості норм-змін на всіх операціях, виконаних даною машиною і множенням цієї суми на 7 годин;

$$T_k = \sum 7 \times H_{zm}, \quad (5.13)$$

$$T_k = \sum 7 \times 7,87 = 55,1 \text{ мото-год.}$$

Амортизаційні відрахування:

$$A = \frac{B_k \cdot a}{100} \quad (5.14)$$

де: a – норма амортизаційних відрахувань, %.

$$A = \frac{47600 \times 14}{100} = 6664 \text{ грн.}$$

Вартість насіння визначається за нормами висіву на 1 га і вартістю посівного матеріалу за формулою:

$$B_n = H_v \cdot C_n \cdot P_k \quad (5.15)$$

де: H_v – норма висіву насіння (20 кг/га);

C_n – ціна насіння (990грн./кг);

P_k – площа посіву культури, га.

$$B_n = 20 * 1232 * 100 = 2464000 \text{ грн.}$$

Витрати на мінеральні добрива. Вартість мінеральних добрив визначається, виходячи з прогнозованих норм їх внесення під різні культури та ціни за 1 кг діючої речовини за формулою:

$$B_m = (H_n * C_n + H_p * C_p + H_k * C_k) * P_k, \quad (5.16)$$

де: H – норма внесення добрив, ц/га;

C – ціна добрив, грн./кг д.р.

$$B_m = (60 * 8,0 + 60 * 1,9 + 60 * 9,6) * 100 = 117000 \text{ грн/кг}$$

Витрати на засоби захисту рослин визначаються за нормами їх внесення та середніми цінами придбання за формулою:

$$B_{зр} = \sum_{i=1}^n Q_{ох} \cdot C_{ох} \cdot P_k, \quad (5.17)$$

де: $Q_{ох}$ – кількість використаного отрутохімікату i -того найменування на 1 га, кг;

$C_{ох}$ – ціна використаного отрутохімікату 1-того найменування, грн./га.

$$B_{зр} = \sum_{i=1}^n (230 * 2,5) * 100 = 57500 \text{ грн.}$$

Витрати на оренду (O) земельних ділянок або часток (паїв) приймаються в розмірі (1680 грн.) грн/га.

Витрати на автотранспорт розраховуються за формулою:

$$T = O_t \cdot B_{тк}, \quad (5.18)$$

де: O_m – обсяг транспортних робіт, який виконується автомобілями, *т.км*;

B_{mk} – вартість одного тонно-кілометра, *грн./т.км*.

$$T = 1455 * 6 = 8730 \text{ грн.}$$

Інші матеріальні витрати (І) розраховуємо в розмірі 10 % від суми прямих витрат без вартості насіння та суми амортизаційних відрахувань.

$$I = 258587,6 \text{ грн.}$$

Страхові платежі (Ст) розраховуємо в розмірі 5 % від суми прямих та інших витрат без суми амортизаційних відрахувань.

$$C_T = 247058,7 \text{ грн.}$$

5.2. Розрахунок собівартості продукції

Собівартість усієї виробленої продукції обчислюємо за формулою:

$$C = Z + \Gamma + A + Tr + T + V_n + B_m + B_{зр} + O + C_t + I + B_{зв}, \quad (5.19)$$

де: Z – оплата праці з нарахуванням, *грн.*;

Γ – вартість паливно-мастильних матеріалів, *грн.*;

A – амортизаційні відрахування, *грн.*;

Tr – витрати на ремонти і технічне обслуговування, *грн.*;

T – транспортні витрати, *грн.*;

V_n – вартість насіння, *грн.*;

B_m – вартість мінеральних добрив, *грн.*;

$B_{зр}$ – витрати на засоби захисту рослин, *грн.*;

O – орендна плата, *грн.*;

C_t – страхові платежі, *грн.*;

I – інші витрати, грн.;

Bзв – загальноновиробничі витрати, грн.;

$$C = 24837,3 + 57380 + 6664 + 107380 + 8730 + 62000 + 117000 + 57000 + (1680 \cdot 100) + 247058 + 258587 + 297114,1 = 1411750 \text{ грн}$$

Собівартість 1 ц продукції:

$$C_{ц} = \frac{C}{B},$$

де: *B* – валовий збір, ц.

насіння – 70 ц/га.

$$B_{н} = 70 \times 100 = 7000 \text{ ц.}$$

$$C_{цн} = \frac{1411750}{7000} = 202 \text{ грн}$$

ВИСНОВКИ

Виконано дипломний проект на тему: «Удосконалення процесу сівби з розробкою конструкції комбінованого сошника лапового типу». В роботі проводився аналіз та розроблялись: виробничо-технологічна характеристика господарства, проведено планування виробничих процесів та складання операційно-технологічних карт вирощування буряку цукрового.

В розрахункових частинах ми провели планування виробничих процесів та складання оптимального складу МТП на виконання сільськогосподарських робіт в ПСП АФ «Колос», а також розроблено операційно-технологічну карту на проведення операції посів.

В технологічній частині проаналізовано агротехнічні вимоги, яких необхідно дотримуватись під час вирощування культури, проведено розрахунок складу посівного агрегату, описано послідовність операції по підготовці поля і агрегату до роботи.

В організаційній частині розроблено методи праці при виконанні механізованих сільськогосподарських робіт, приведено показники по яких оцінюється якість роботи посівного агрегату.

В економічній частині проведені розрахунки економічної ефективності вирощування цукрового буряка та собівартість одержаної продукції в умовах ПСП АФ «Колос». У відповідності до завдання наряду з пояснювальною запискою було підготовлено графічний матеріал.

В цілому при розробці дипломного проекту були закріплені набуті теоретичні знання і навички самостійної роботи, які є основою для роботи спеціаліста інженера-механіка. Встановлено, що виконання комплексного планування сільськогосподарських робіт в поєднанні з застосуванням потенційних можливостей господарства, дає позитивний економічний та організаційно-виробничий ефект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вирощування та захист цукрових буряків / В. П. Федоренко, С. О. Трибель, О. О. Іващенко, О. М. Лапа, О. І. Земляний, О. О. Стригун. – УААН, ІЗР. – К.: Колобіг, 2006. 232 с.
2. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В. та ін. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. Навчальний посібник. - К.: Видавничий центр НАУ, 2001 106 с.
3. Проблема гетеродерозу цукрових буряків та шляхи її подолання / Ю. Іоніцой, Ю. Ременюк // Пропозиція. – 2012. – № 12: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com>
4. Багрій Т.В. До розробки моделі організації матеріально-ресурсного забезпечення цукробурякового підкомплексу // Економіка АПК, 2003, №9, Перевидання 2008 р.
5. Валінкевич Н.В. Удосконалення управління розвитком виробництва цукрових буряків. // Економіка АПК, 2007, №1.
6. Варченко О.М. Сучасний стан та перспективи вирощування цукрових буряків в Україні. // Економіка АПК, 2007, №4.
7. Сінченко В.М. Проблеми підвищення економічної ефективності виробництва цукрових буряків // Економіка АПК, 2004, №2.
8. Система організаційно-економічних механізмів функціонування основних агропродовольчих підкомплексів рослинництва України [Шпичак О.М., Стасіневич С.А., Боднар О.В. та ін.]; /за ред. О.М. Шпичака. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2009. 406 с.
9. Стасіневич С.А., Грищенко О.Ю. Підвищення ефективності виробництва цукрових буряків в Україні: фактори та умови / С.А. Стасіневич // Економіка АПК – 2008 . – № 5. С.103 - 107.
10. Гамаюнов В.Є. Визначення оптимальної дози добрива під цукровий буряк у зоні зрошення півдня України // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Агрохімія і ґрунтознавство”. Кн. третя. – Харків, 2002. С. 183-185.

11. Гамаюнов В.В., Філіп'єв І.Д., Томницький А.В., Пілярський В.Г., Бутов В.М. Вплив добрив на продуктивність і якість цукрових буряків при вирощуванні їх на зрошуваних ґрунтах півдня України // Науковий вісник НАУ. – К., 2005. – Вип. 87. С. 265-270.
12. Кротинов О.П., Танчик С.П., Карпенко О.Ю., Самкова О.П. Резерви органічних добрив під цукрові буряки // Біологічні науки і проблеми рослинництва (Зб. наук. праць УДАУ – спец. вип.). – Умань, 2003. С. 802-805.
13. Гамаюнова В.В., Бутов В.М. ГІС у впливі режимів зрошення на врожай та цукристість коренеплодів буряку цукрового // Матеріали доповідей Міжнародної наукової конференції “Стан, проблеми та перспективи адаптивного землеробства в геоінформаційному просторі”. – Херсон, 2007. С. 75-81.
14. Багрій Т. В. “Формування матеріально ресурсного потенціалу інтегрованого бурякоцукрового виробництва” Економіка АПК. 2002. №1 С. 108-109.
15. Варченко О. Сучасний стан та перспективи вирощування цукрових буряків в Україні // Економіка АПК. – 2001. 4. С. 62-65.
16. Іващенко О.О. Вирощування цукрових буряків за специфічних умов 2003 року // Матеріали науково-технічної конференції цукровиків України „Шляхи підвищення ефективності бурякоцукрового виробництва” - К.; 2003 С. 318 (144-151).
17. Корнієнко С. та ін. Харківська технологія виробництва цукрових буряків // Пропозиція. – 2001. 5. С. 96-97.
18. Роїк М. та ін. Ефективність механізованих технологій вирощування та збирання цукрових буряків // Вісник аграрної науки. 2000. 4. С. 43-46.
19. Роїк М. В. Буряки / М. В. Роїк. – К. : ХХІ вік - РІА ТРУД-КИЇВ, 2001. – 320 с.
20. Про внесення змін до пункту 2 Порядку використання у 2007 році коштів, передбачених у державному бюджеті для державної підтримки

виробництва продукції рослинництва : Постанова Кабінету Міністрів України від 25.06.2008 р. № 584 // Офіційний вісник України. 2008. № 48. С. 42.

21. Про заходи щодо підтримки виробників цукру : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2009 р. № 1108 // Офіційний вісник України. 2009. № 81. С. 15.

21. Про законодавче забезпечення розвитку бурякоцукрового комплексу в Україні та заходи щодо його покращення – К. : Парламентське вид-во, 2005. – 144 с.

23. Ярчук М. М. Доповідь Голови правління НАЦУ «Укрцукор» Ярчука М. М. / М. М. Ярчук // Матеріали міжнар. наук.-техн. конф. цукровиків України [«Цукробурякове виробництво в умовах реформування національної економіки»], (м. Київ, 27–28 берез. 2012 р.). К. : Цукор України, 2012. С. 24-58.

24. Ярчук М. М. Аналітична інформація про підсумки роботи Національної асоціації цукровиків України в 2009 р. / М. М. Ярчук // матеріали наук.-техн. конф. цукровиків України [«Цукровий бізнес в умовах національного та світового ринку»], (м. Київ, 23–24 берез. 2010 р.). К. : Цукор України, 2010. С. 79-100.

25. Про затвердження Державної цільової програми розвитку українського села на період до 2015 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2007 р. № 1158 // Офіційний вісник України. 2007. № 73. С. 7. (Бібліотека офіційних видань).

26. Цукробурякове виробництво України: проблеми відродження, перспективи розвитку : [монографія] / [Саблук П. Т., Коденська М. Ю., Власов В. І. та ін.] ; за ред. П. Т. Саблука, М. Ю. Коденської. – К. : ННЦ ІАЕ, 2007. – 390 с.

27. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку: навчальний посібник / Войтюк Д.Г., Яцун С.С., Довжик М.Я.; [за ред. Д.Г. Войтюка]. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 543 с

28. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські та меліоративні машини. К.: Вища освіта, 2004. 544 с.
29. Дипломне проектування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. К.: Аграрна освіта, 2006. 256 с.
30. Ярош Ю. М., Трусов Б. А. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції. – К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.
31. Шмат К.І., Сисолін П.В. Методи і принципи проектування сільськогосподарських машин і агрегатів / К.І. Шмат, П.В. Сисолін. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. 325 с.
32. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005. 464 с.
33. Геврик Є. О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 210с.
34. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підруч. – Львів: Афіша, 2002. 318 с.
35. Бойко А.І. Дослідження функції готовності механічних систем при накопичуванні пошкоджень / А.І. Бойко, К.М. Думенко // Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій: збірник наукових праць ДНУ. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2010. Вип.14. С. 72—78.
36. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання виправлене. / В. В. Лихочвор. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
37. Шкідники та хвороби цукрових буряків / В. Т. Саблук, Р. Я. Щендрик, Н. М. Запольська. К.: Колобіг, 2005. 448 с.

ДОДАТКИ



Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно - економічний університет
Інженерно - технологічний факультет
Кафедра тракторів і сільськогосподарських машин

Ілюстративний матеріал

до захисту дипломного проєкту на здобуття освітнього ступеня
«Бакалавр» за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» зі
спеціальності

208 «Агроінженерія»

на тему: «

**Удосконалення процесу сівбиз розробкою конструкторської комбінованого
сошника лапового типу»**

Здобувач

Яровий І.В.

Науковий керівник,
доцент

Пономаренко Н.О.

Дніпро - 2025



Amazona EDX 1200 -C



Grimme
Rexor 600



Monosem NG Plus 4 -6-8-12

Horsch
Maestro 12CV



Kleine Unicorn

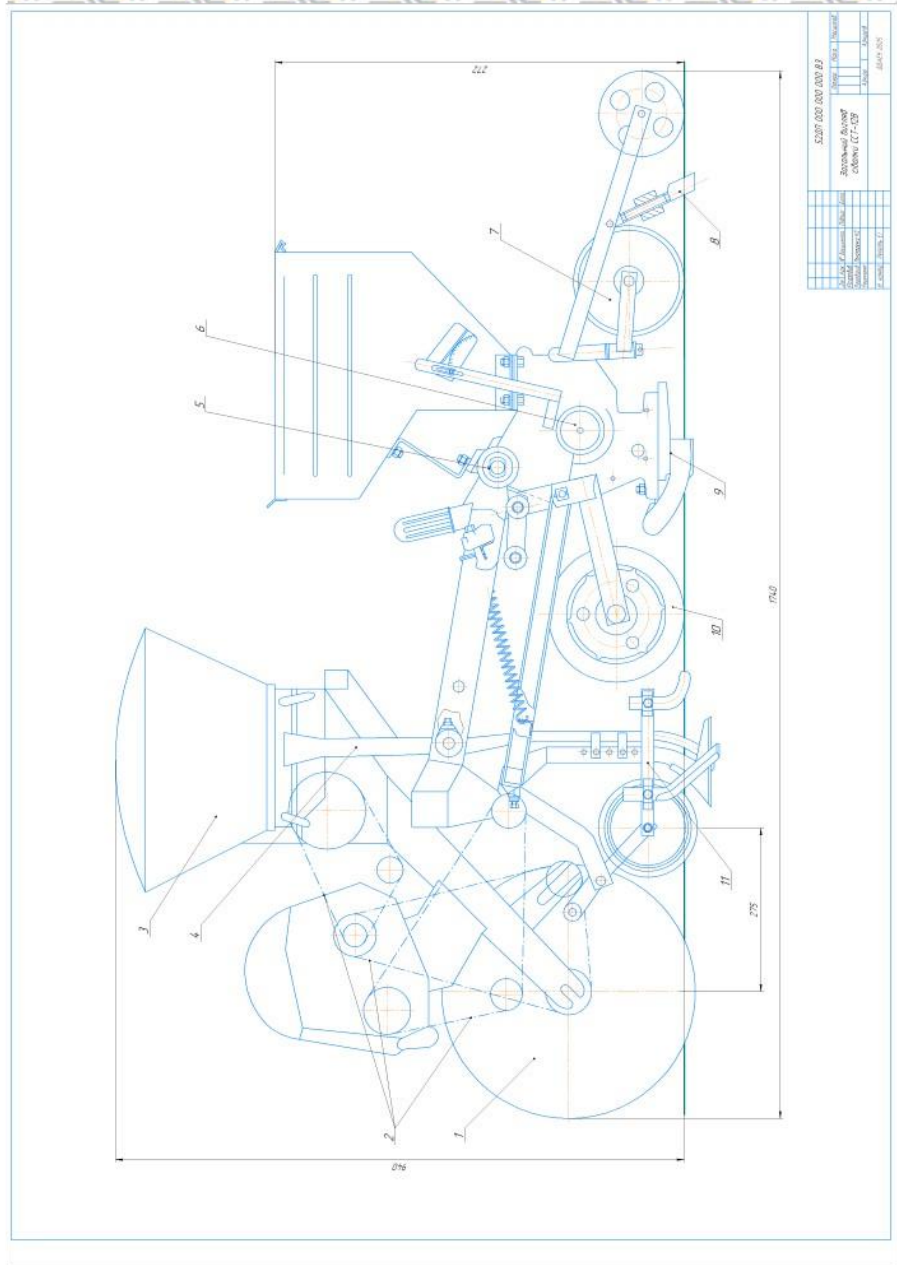


Сівалка ССТ- 12В



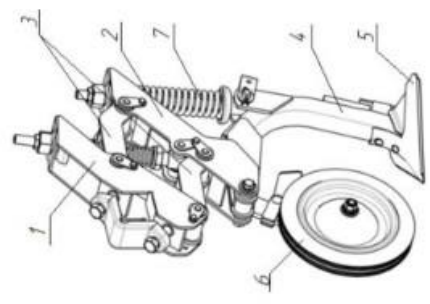
Весна-12 (VESNA -12) від компанії «Фаворит»

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЙ





Сошник ББЗ сівалки -
культиватора Salford: 1 - стрільчаста
лапа; 2 – велитель ББЗ.

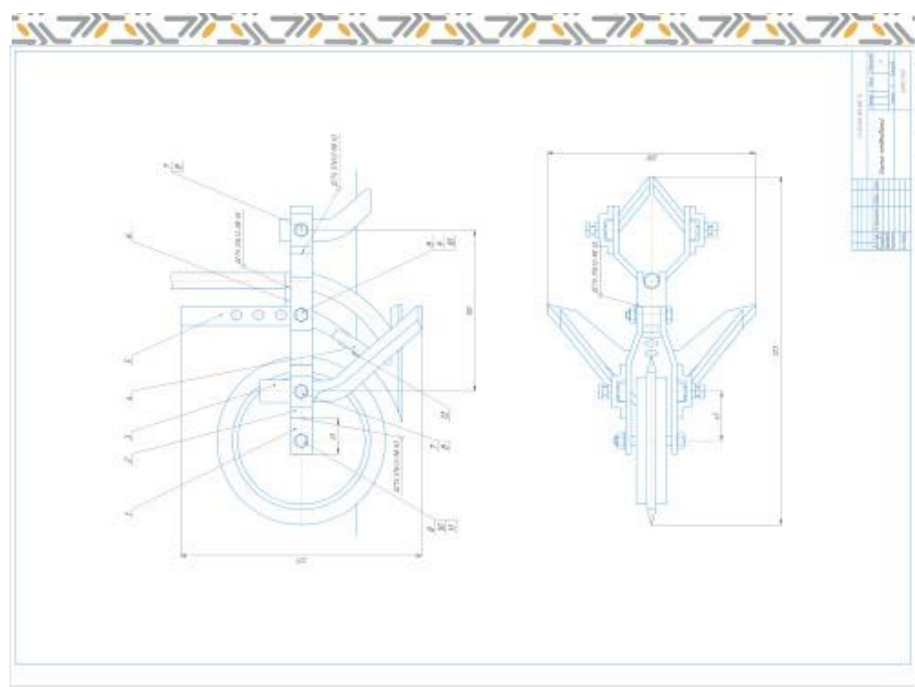


Сошник
культиваторних
сівалок
Rostselmash

Сошник індивідуального копіювання Claas:



Сошник посівного
комплексу Agromaster





Назва показників	Базовий	Удосконалений
1. Затрати праці, люд.-год./д.	0,11	0,084
2. Витрати на оплату праці, тис. грн	221	166
3. Витрати відрахування на реновацію, тис. грн	50	48
4. Витрати відрахування на ремонті ТО, тис. грн	23	22
5. Витрати на ПММ, тис. грн	807	649
6. Інші витрати, тис. грн	480	432
7. Прибуток, тис. грн	2650	7629
4. Річний економічний ефект, тис. грн	4979	
5. Строк окупності витрат, сезонів	1	

ВИСНОВКИ

В останні роки в землеробській практиці ряду розвинених країн все ширше застосовують нову прогресивну технологію вирощування сільськогосподарських культур на основі мінімального обробітку ґрунту. Застосування його стало можливим завдяки використанню спеціальних комбінованих машин. Розробка і освоєння ресурсозберігаючих екологічно збалансованих систем землеробства викликає необхідність вдосконалення технологій обробітку ґрунту в частині захисту її від ерозії, оптимізації ґрунтових умов життя рослин і підтримки сприятливого для вирощування культур фітосанітарного стану.

У дипломній роботі проведено аналіз та розроблялись виробничо-технологічна характеристика господарства, проведено планування виробничих процесів та складання операційно-технологічних карт вирощування цукрового буряку.

В технологічній частині проаналізовано агротехнічні вимоги, яких необхідно дотримуватись під час вирощування культури, проведено розрахунок складу посівного агрегату, описано послідовність операцій по підготовці поля і агрегату до роботи.

В організаційній частині розроблено методи праці при виконанні механізованих сільськогосподарських робіт, приведено показники по яких оцінюється якість роботи посівного агрегату.

В теоретичній частині запропоновано розрахунок елементів робочих органівсівалки ССТ-12, а також проведений розрахунок конструкційних елементів агрегату.

В економічній частині проведено розрахунок економічної ефективності вирощування цукрового буряку та собівартість одержаної продукції. У відповідності до завдання наряду з пояснювальною запискою було підготовлено графічний матеріал.

В цілому при розробці дипломного проекту були закріплені набуті теоретичні знання і навички самостійної роботи, які є основою для роботи спеціаліста інженера-механіка. Встановлено, що виконання комплексного планування сільськогосподарських робіт в останні роки з застосуванням потужних можливостей господарства, дає позитивний економічний та організаційно-виробничий ефект.