

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

“ _____ ” 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

«Механізація вирощування озимого ячменю з удосконаленням
конструкції ґрунторозпушувача»

Виконав здобувач вищої освіти __П__ курсу,
групи АІ-20М(1,4)-2

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Набожний Ярослав Сергійович

« _____ » 2022 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____ Ірина СИСОЛІНА

« _____ » 2022 р.

Рецензент _____

м. Кропивницький

[illegible]

[illegible]

ЗМІСТ

Номер розділу	Структурна одиниця і розділ	Сторінка
1	Вступ	6
2	Технологічна частина	7
3	Наукова частина	26
4	Охорона праці	42
5	Економічна частина	45
6	Висновок	47
-	Список використаної літератури	49
-	Додатки	52

1. ВСТУП

Сучасний напрямок вирощування сільськогосподарських культур пов'язаний з впровадженням нових технологій, де важливими показниками є збільшення продуктивності, екологічності та якості продукції одночасно зі зменшенням експлуатаційних витрат та впливу на родючість ґрунту.

В Україні, в умовах суттєвих змін клімату, посівні площі ячменю озимого повинні зростати у зв'язку з його біологічними особливостями.

Озимий ячмінь вирощується переважно як круп'яна та зернофуражна культура. Мала кількість білка (10-11%) в зерні робить його особливо цінним продуктом у пивоварній промисловості.

Посів з осені та раннє збирання озимого ячменю дозволяють використовувати у господарстві робочу силу і техніку більш рівномірно, він є добрим попередником, після якого сіяти такі культури: кукурудзу, просо, однорічні трави, а також озиму пшеницю, провівши протягом 2,5 місяців напівпаровий обробіток ґрунту. У районах із достатнім зволоженням висівають пожнивні культури (гречка, просо) на зерно чи зелений корм.

Виходячи з того, що Україна належить до зони з ризикованим землеробством (часті засухи, перезволоження, зміщення строків виконання польових робіт, на які впливають зміни природних умов, тощо), то для якісної підготовки ґрунту під сівбу необхідно мати такі комплекси ґрунтообробних машин, які б гнучко можна було пристосовувати до роботи на полях з частими змінами умов. При такому підході перевага повинна надаватись таким універсальним машинам, які за рахунок швидкого і нескладного їх переналагодження з заміною робочих органів та іншого обладнання, можуть бути пристосовані до виконання необхідних на даний час польових робіт.

					МВОЯ 00.000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Набожний			Механізація вирощування озимого ячменю з удосконаленням конструкції ґрунторозпушувача			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевір.		Сисоліна								6	52
Реценз.								ЦНТУ, гр. АІ-20М(1,4)-2			
Н. Контр.		Мачок									
Затверд.		Свірень									

В зв'язку з цим актуальним питанням сьогодення є не тільки обґрунтування оптимальних параметрів окремих робочих органів, їх взаємного розташування при сумісній механічній дії і нових прийомів обробітку, а й удосконалення існуючих та розробка нових енергозберігаючих і екологічно безпечних технологій безполицевого обробітку ґрунту та їх технічного забезпечення.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз технології вирощування озимого ячменю

Озимий ячмінь значно перевершує за врожайністю ярий, оскільки окрім осінніх опадів значно повніше використовує ранньовесняну вологу. Дозріває озимий ячмінь рано, до настання сухих південних вітрів, зерно повноважніше, ніж дозрілий пізніше ярий ячмінь. Середня врожайність – 2-2,5 т.

Попередники озимого ячменю. Озимий ячмінь можна висівати після багатьох культур, але найкращими попередниками є широколисті культури: зернобобові, соя, горох, олійні, соняшник, овочі тощо. Не рекомендується висівати озимий ячмінь після будь-яких злакових культур.

Обробка ґрунту під озимий ячмінь подібна до обробітку під озиму пшеницю та інші озимі культури.

Після соняшника зазвичай проводиться лушення стерні дисковими боронами типу дискування бороною Lemken Rubin на глибину 10-12 см (в зонах достатнього зволоження) і поверхнева обробка на 5-6 см в посушливих умовах – на півдні, де умови дуже посушливі, рекомендується щілювання.

Основний обробіток. Якщо попередники залишають невелику кількість стерні, то лушення проводять легкими дисковими боронами Lemken Geliodor, Horsch Joker на глибину 6-8 см.

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

Застосовувати поверхневий обробіток ґрунту під озимі культури щороку не слід, оскільки поля можуть заростати бур'янами. Її краще поєднувати з оранкою (після гороху на зерно та кукурудзи на силос), тобто проводити через кожні 2-3 роки. За такого чергування на полях менше буває бур'янів, і врожайність підвищується.

Після лушення стерні вносимо розрахункові дози органічних та мінеральних добрив розкидувачами та спеціальними гноєрозкидувачами.

Оранка проводиться на глибину 20-27 см з одночасним боронуванням. При необхідності проводять дискування бороною Lemken Rubin або культивуацію для вирівнювання зябу, на важких ґрунтах. Після чого проводять культивуацію з боронуванням на глибину загортання насіння.

При посіві озимого ячменю, після добре оброблених просапних культур, що збираються пізно, оранка може бути замінена дискуванням (при необхідності 2х кратним), після чого проводять культивуацію з боронуванням та посівом. Якщо ґрунт засмічений сильно і ущільнений, слід провести оранку з боронуванням.

Потім проводять *підготовку насіння до посіву*, для якого відбирається якісне, відповідне ДОСТу насіння 1-2 класу. Потім проводять *протруювання насіння* – Вітавакс 3 л/т насіння, Кінто Дуо 3-3,5 л/т. Для протруювання насіння використовують спеціальні машини для протруювання ПС-10, Мобітокс. У багатьох випадках протруювання проводять за місяць або 2 тижні до сівби.

Добриво озимого ячменю. На формування 1т зерна з відповідною кількістю побічної продукції озимий ячмінь виносить: азоту – 32-36 кг, фосфору – 11-12 кг, калію – 20-24 кг.

Озимий ячмінь чутливий до добрив, добрі результати він дає при одночасному внесенні з посівом 10 кг/га P_2O_5 , що сприяє кращому загартуванню та перезимівлі рослин. Найбільша морозостійкість озимого ячменю досягається при внесенні фосфорно-калійних добрив 40-50 кг/га в

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

діючій речовині. Проведені фахівцями досліді показують, що ранньовесняне підживлення NH_4NO_3 підвищує його врожайність на 3-4 ц/га.

При *ранніх термінах* сівби рослини з осені сильно кущаться, розвивають потужну листостебельну масу, але в той же час, і сильніше уражаються хворобами, що негативно позначається на загартуванні вузла кушіння і наступній перезимівлі.

При *пізніх термінах* сівби рослини йдуть у зиму у фазі сходів або 2-3 листя, не встигають накопичити до зими достатню кількість поживних речовин, і за жорстких умов зими гинуть. Виходять зріджені посіви, а вони різко знижують врожай.

Озимому ячменю для осінньої вегетації необхідно 40-50 днів із сумою позитивних температур $45^\circ\text{-}55^\circ\text{C}$.

Озимий ячмінь має більш коротку фазу яровизації та її розвиток восени йде швидшими темпами.

Вплив *терміну сівби* до рівня врожайності озимого ячменю – 61%, сортових особливостей – 17%, а норм висіву – 10-11%.

Найкращим терміном сівби озимого ячменю посів з 15 вересня. Посіви за інші терміни призводять до недобору врожаю. Норма висіву – 500 схожих насіння на 1 м^2 .

Однак в окремі роки залежно від погодних умов, що склалися, терміни і норми сівби змінюються. Проте встановлено, що на урожайність озимого ячменю норма висіву не дуже впливає (до 2,5%), а терміни сівби впливають до 14%. Головне значення для врожаю мають погодні умови (до 80%). Отже, і вибір терміну сівби необхідно погоджувати з погодними умовами, що складаються на період сівби.

Істотний вплив на вибір оптимального терміну сівби має тривалість осіннього періоду вегетації.

Базова технологія вирощування озимого ячменя, з попередником – ріпаком, наведена в таблиці 2.1.

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

Таблиця 2.1

Базова технологія вирощування озимого ячменю

Назва робіт	Обсяг	Склад агрегату		Норма виробітку	Витрати праці, люд/год
		Трактор, комбайн	Знаряддя, с/г машина		
1. Навантаження мінеральних добрив, т	8	ЮМЗ-6л	ПЕФ-1,0	109	-
2. Транспортування мінеральних добрив (суперфосфат 100 кг/га)	8	ЮМЗ-6л	2ПТС-4-793А	26,6	-
3. Внесення мінеральних добрив N50 P40 K40	100	МТЗ-82	МВУ-6	77,1	10,37
4. Обробіток ґрунту на глибину 12-14 см	100	Т-150	ЛДГ-10	20,2	39,6
5. Передпосівна культивування з боронуванням на глибину 5-6 см	100	Т-150	КРН-5,6	48,5	16,5
6. Протруювання насіння	18	-	ПС-10	70,2	-
7. Навантаження насіння	18	Т-150	ЗКШ-5	35	-
8. Транспортування насіння до 5 км та завантаження сіялок, т	90	ГАЗ-5201	УЗСА-40	-	-
9. Навантаження мінеральних добрив	2	вручну		4,5	-
10. Транспортування мінеральних добрив та заправлення сіялок	2	ЮМЗ-6Л	вручну	7,3	-
11. Сівба звичайним рядковим способом із внесенням мінеральних добрив Р20	100	МТЗ-80	СЗ-3,6А	20,9	39,1
12. Прикочування посівів	100	МТЗ-82	ЗКШ-6	54,7	14,6
13. Ранньовесняне прикореневе підживлення N40	100	МТЗ-80	СЗ-3,6А	20,9	39,1
14. Підвезення води для приготування робочого розчину	30	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	42,1	-

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
15. Приготування робочого розчину та внесення гербіцидів	100	МТЗ-82	ОП-2000-02	51	51,7
16. Підвезення води для приготування робочого розчину	30	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	42,1	-
17. Приготування робочого розчину та внесення інсектицидів	100	МТЗ-82	ОП-2000-02	51	15,7
18. Підвезення води для приготування робочого розчину	30	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	42,1	-
19. Приготування робочого розчину та внесення фунгіцидів	100	МТЗ-82	ОП-2000-02	51	15,7
20.Обкошування крайових смуг та прокошування загінок	4	«John Deere»	-	14,3	2,23
21.Транспортування зерна з обкосів на тік до 10 км	14	КАмаЗ-53102	-	-	-
22.Пряме комбайнування з підгрібанням та розкиданням соломи на полі	96	«John Deere»	-	14,3	53,7
23.Транспортування зерна на тік до 10 км	336	КАмаЗ-53102	-	-	-
24.Очищення та сортування зерна на току	350	-	ЗАВ-100	119	23,52
25.Навантаження зерна на машину	350	-	ЗП-60	69	40,58
26.Транспортування зерна до складу до 5 км	350	-	КАмаЗ-53102	-	-

Догляд за посівами озимого ячменю – заходи щодо забезпечення повноцінного харчування рослин та захисту їх від вилягання, шкідників, хвороби, бур'янів.

Заходи щодо догляду за посівом:

1. *Післяпосівне коткування кільчастими або шпоровими котками на легких і посушливих ґрунтах, а загалом ранньовесняне боронування посівів,*

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

якщо вони не зріджені. Зріджені посіви боронують обережно легкими зубними боронами.

2. Навесні проводять *раннє підживлення* азотними добривами під час росту рослин. *Друге підживлення* проводиться до фази виходу в трубку.

Підживлення проводять аміачною селітрою (NH_4NO_3) прикореневим способом дисковими зерновими сівалками впоперек або діагоналі рядків. Доза підживлення 30-45 кг/га у діючій речовині.

3. Озимий ячмінь погано переносить затоплення, тому у вологих районах його розміщують на підвищених ділянках, а надлишок весняних вод відводять. У посушливих південних районах на посівах ячменю необхідно проводити затримання талих вод, а також зрошення.

Боротьба з бур'янами. У період вегетації, коли посіви дуже засмічені бур'янами, його обробку проводять від фази кушіння і до фази виходу в трубку. Боротьбу проводять гербіцидами: Діален – 3 л/га, Амінна сіль 2,4Д – 1,5-2 л/га.

Боротьба із хворобами. Для цього застосовують фунгіциди такі як: Байлетон – 25% СП – 0,5-1 кг/га (змочується порошок) – 0,5-1 кг/га, Тілт – 25% КЕ (концентрат емульсії) – 0,2-0,5 кг/га, Фундазол – 0,6 кг/га і т.д.

Збирання озимого ячменю. Озимий ячмінь дозріває раніше озимої пшениці та озимого жита. При дозріванні колоски стають пониклими і ламкими, тому можливі великі втрати зерна. Застосовують 1 фазну (пряме комбайнування) та 2 фазну (роздільне комбайнування) методи прибирання. Коли запізнюються зі збиранням – прибирають 1 фазним методом і при вологості зерна не більше 14-17%.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Розрахунок робочої частини МТА

2.2.1. Вибір складу агрегату та його обґрунтування

Вибір слід починати з енергетичних засобів, а тоді підбираємо потрібні сільськогосподарські машини. При виборі слід враховувати:

- 1) природні та кліматичні умови, місцеві рельєф та ґрунти;
- 2) культури, що вирощують у господарстві;
- 3) конфігурацію та розміри полів;
- 4) характер виробничих операцій, які виконуються.

Весь комплекс сільгосп робіт за якими виконуються відповідні операції, поділена на кілька груп. Для виконання виробничої операції (ґрунторозпушування озимого ячменю) згідно приймаємо першу групу, до якої належать такі операції, як обробка ґрунту тощо. Робочий опір машин при їх виконанні становить 28-32,0 кН. Ці роботи найбільш ефективно виконувати тракторами класів 76,0 кН.

Якість виконання операції та затрати механічної енергії на її виконання залежать від раціонального складу агрегату. Його раціональність відповідністю трактора і ґрунторозпушувача ГРН-3,9 та оптимального співвідношення тягового зусилля трактора з робочим опором ґрунторозпушувача. З технічної характеристики трактора прийнявши марку і діапазон робочих швидкостей встановлюємо робочі передачі. Далі слід визначити тягове зусилля ($P_{гак}$), теоретичні швидкості руху трактора на прийнятих передачах (V_T).

2.2.2. Розрахунок нашого агрегату

Враховуючи вище перелічені умови і агротехнічні вимоги обробки ґрунту під сівбу озимого ячменю приймаємо трактор Т-150К, ґрунторозпушувач ГРН-3,9, допустима агротехнічна швидкість якої $V_p =$

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

8...12 км/год; вага трактора $G_{mp} = 76,0$ кН, ґрунторозпушувача – $G_M = 12,6$ кН, питомий опір $K = 38$ кН/м. Характеристика поля – ґрунти важкі, величина підйому $i = 0,03$.

Послідовність виконання розрахунків:

1. Необхідно визначити робочі передачі, при яких дана операція виконується і відповідні цим передачам зусилля на гаку

$$V_m^{II} = 8,53 \text{ км/год}; \quad P_{н.зак}^{II} = 41,0 \text{ кН},$$

$$V_m^{III} = 10,08 \text{ км/год}; \quad P_{н.зак}^{III} = 33,25 \text{ кН}.$$

2. Тягове зусилля на гаку з урахуванням підйому поля визначаємо за формулою

$$P_{зак} = P_{н.зак} - G_{mp} [(f_\phi - f_{cm}) + i], \quad (2.1)$$

де $P_{н.зак}$ – номінальне тягове зусилля трактора на відповідних передачах, кН;

G_{mp} – вага трактора, т., ($G_{mp} = 76,0$ кН);

f_ϕ – коефіцієнт опору кочення на конкретному агрофоні, $f_\phi = 0,15$;

f_{cm} – коефіцієнт опору кочення на стерні нормальної вологості, $f_{cm} = 0,06$;

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

Отже,

$$P_{зак}^{II} = 41,0 - 76,0 \cdot [(0,15 - 0,06) + 0,03] = 31,88 \text{ кН},$$

$$P_{зак}^{III} = 33,25 - 76,0 \cdot [(0,15 - 0,06) + 0,03] = 24,13 \text{ кН}.$$

Знаходимо опір ґрунторозпушувача, кН; Знаходимо опір ґрунторозпушувача, кН;

$$R_{зч} = G_{зч} (f + i) \text{ кН}, \quad (2.2)$$

де $G_{зч}$ – вага ґрунторозпушувача, кН, ($G_{зч} = 12,6$ кН);

f – коефіцієнт опору коченню ґрунторозпушувача.

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

$$R_{3ч} = 12,6(0,16 + 0,03) = 2,3 \text{ кН.}$$

Зміна питомого опору з врахуванням швидкості руху (K_v , кН/м) визначається за формулою

$$K_v = K_0 [1 + \Pi(V_p - V_0)] , \quad (2.3)$$

де K_0 – питомий опір ґрунту при швидкості 5 км/год, кН/м;

Π – коефіцієнт приросту питомого опору, $\Pi = 0,015$;

V_p – робоча швидкість руху агрегату на відповідних передачах, км/год;

V_0 – швидкість руху 5 км/год.

Робочу швидкість руху агрегату (V_p , км/год), враховуючи буксування, визначаємо за формулою

$$V_p = V_T \left(1 - \frac{\delta}{100} \right), \quad (2.4)$$

де V_T – теоретична швидкість агрегату, км/год; $V_T^{II} = 8,53$ км/год,

$V_T^{III} = 10,08$ км/год;

δ – коефіцієнт буксування, $\delta = 4\%$.

$$V_p^{II} = 8,53 \left(1 - \frac{4}{100} \right) = 8,19 \text{ км/год,}$$

$$V_p^{III} = 10,08 \left(1 - \frac{4}{100} \right) = 9,68 \text{ км/год.}$$

Отже,

$$K_{vII} = 1,7 [1 + 0,015(8,19 - 5)] = 1,78 \text{ кН/м,}$$

$$K_{vIII} = 1,7 [1 + 0,015(9,68 - 5)] = 1,82 \text{ кН/м}$$

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

Додатковий опір, що виникає при русі агрегату на підйом (R_i , кН/м) визначається по формулі

$$R_i = \frac{G_M}{B_K} \cdot i, \quad (2.5)$$

де B_K – конструктивна ширина захвату ґрунторозпушувача, м, $B_K = 3,9$ м;
 G_M – вага ґрунторозпушувача, $G_M = 12,6$ кН.

Отже,

$$R_i = \frac{12,6}{3,9} \cdot 0,03 = 0,097 \text{ кН/м.}$$

3. Визначаємо тяговий опір агрегату, кН

$$R_{aep} = (K + R_i) \cdot B_K \cdot n_c + R_{зч}, \quad (2.6)$$

Отримані раніше значення підставляємо у формулу (2.5) і проводимо розрахунок

$$R_{aep}^{II} = (1,78 + 0,097) \cdot 3,9 + 2,3 = 9,62 \text{ кН,}$$

$$R_{aep}^{III} = (1,82 + 0,097) \cdot 3,9 + 2,3 = 9,78 \text{ кН.}$$

4. Визначаємо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора

$$\eta = \frac{R_{aep}}{R_{зак}}, \quad (2.7)$$

Отримані раніше значення підставляємо у формулу (2.6) і проводимо розрахунок

$$\eta_{mз}^{II} = \frac{9,62}{31,88} = 0,3,$$

$$\eta_{mз}^{III} = \frac{9,78}{24,13} = 0,4.$$

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

Згідно розрахунків при заданих умовах роботи завантаження трактора на 3-ій передачі буде близьким до номінального, тому доцільніше використовувати агрегат з трактора Т-150К і ґрунторозпушувача на 3-ій передачі.

5. Визначаємо змінну продуктивність агрегату, га/зм

$$W_{зм} = 0,1B_p \cdot V_p \cdot T_p, \quad (2.8)$$

де B_p – робоча ширина захвату ґрунторозпушувача, м,

$$B_p = B_K \cdot \beta, \quad (2.9)$$

де B_K – конструктивна ширина захвату, м; $B_K = 3,9$ м;

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

Отже,

$$B_p = 3,9 \cdot 1,0 = 3,9 \text{ м.}$$

V_p – робоча швидкість агрегату, км/год

$$V_p = V_T \left(1 - \frac{\delta}{100} \right), \quad (2.10)$$

де V_T – теоретична швидкість агрегату, км/год:

$$V_T^{II} = 8,53 \text{ км/год}, \quad V_T^{III} = 10,08 \text{ км/год};$$

δ – коефіцієнт буксування, $\delta = 4\%$.

Отже,

$$V_p^{II} = 8,53 \left(1 - \frac{4}{100} \right) = 8,19 \text{ км/год};$$

$$V_p^{III} = 10,08 \left(1 - \frac{4}{100} \right) = 9,68 \text{ км/год};$$

де T_p – чистий робочий час, год.

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

$$T_p = T_{зм} \cdot \tau, \quad (2.11)$$

де $T_{зм}$ – час зміни, год. Приймаємо $T_{зм} = 7,0$ год;

τ – коефіцієнт використання часу зміни, $\tau = 0,86$ при довжині гонів 1000м.

Отже

$$T_p = 7 \cdot 0,86 = 6,02 \text{ год.}$$

Отримані раніше значення підставляємо у формулу (2.8) і проводимо розрахунок

$$W_{зм}^{II} = 0,1 \cdot 3,9 \cdot 8,19 \cdot 6,02 = 19,22 \text{ га/зм,}$$

$$W_{зм}^{III} = 0,1 \cdot 3,9 \cdot 9,68 \cdot 6,02 = 22,73 \text{ га/зм.}$$

6. Знаходимо витрату палива на 1 га площі, кг/га

$$Q_{га} = \frac{Q_{зм}}{W_{зм}}, \quad (2.12)$$

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

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

$$Q_{зм} = Q_p \cdot T_p + Q_x \cdot t_x + Q_z \cdot t_z, \quad (2.13)$$

де Q_p , Q_x , Q_z – годинні витрати палива при обробітку ґрунту, холостому русі, на зупинках; $Q_p = 25$ кг/год; $Q_x = 10$ кг/год; $Q_z = 2,5$ кг/год.;

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

$$t_x = t_z = \frac{T_{зм} - T_p}{2}, \quad (2.14)$$

де $T_{зм}$ – час зміни, год $T_{зм} = 7,0$ год;

T_p – чистий робочий час, год, $T_p = 6,02$ год.

Отже,

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

$$t_x = t_z = \frac{7 - 6,02}{2} = 0,49_{\text{год.}}$$

Отримані значення підставляємо у формулу (2.12) і проводимо розрахунок

$$Q_{3м} = 25 \cdot 6,02 + 10 \cdot 0,49 + 2,5 \cdot 0,49 = 156,6 \text{ кг/зм.}$$

Отримані значення підставляємо у формулу (2.11) і проводимо розрахунок

$$Q_{га}^{II} = \frac{156,6}{19,22} = 8,15 \text{ кг/год,}$$

$$Q_{га}^{III} = \frac{156,6}{22,73} = 6,9 \text{ кг/год.}$$

Згідно розрахунків при заданих умовах роботи завантаження трактора на 3-ій передачі буде близьким до номінального, тому доцільніше використовувати агрегат в складі трактора Т-150К і ґрунторозпушувача на 3-ій передачі.

2.2.3. Підготовка поля до роботи

Ефективне використання агрегату і якість проведення обробітку ґрунту залежить від належної підготовки поля. При підготовці поля необхідно його оглянути за для усунення перешкод, які негативно впливатимуть на якість виконання операції та продуктивність агрегату, а також слід вибрати напрямок та спосіб руху агрегату.

При виборі способу руху потрібно враховувати форму поля і довжину гонів. Вибраний спосіб руху повинен забезпечувати найбільш продуктивну і економну роботу агрегату, а також дотримання агровимог.

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

2.2.3.1. Розрахунок поворотних смуг

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

Орієнтовну величину поворотної смуги при петльових грушовидних поворотах визначаємо за формулою

$$E = 3R_{min} + L_a, \quad (2.15)$$

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

L_a – кінематична довжина агрегату, м.

Мінімальний радіус повороту:

$$R_{min} = 1,1 \cdot B_p,$$

Мінімальний радіус повороту агрегату з колісного трактора та начійною машиною приймаємо з умови

$$R_{min} = 1,1 \cdot 3,9 = 4,29 \text{ м.}$$

Кінематичну довжину агрегату визначаємо за формулою

$$L_a = L_{mp} + L_M + L_{зч}, \quad (2.16)$$

де L_{mp} – кінематична довжина трактора, м, $L_{mp} = 2,4$ м;

L_M – кінематична довжина машини, м, $L_M = 3,78$ м.

Отже,

$$L_a = 2,4 + 4,47 = 6,67 \text{ м.}$$

Отримані значення підставляємо у формулу (2.15) і проводимо розрахунок

$$E = 3 \cdot 3,51 + 6,67 = 17,2 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину поворотної смуги кратною ширині захвату агрегату, для того щоб при наступному проходженні агрегат здійснював ціле число проходів.

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

$$E_{\phi} = K \cdot B_p, \quad (2.17)$$

тому

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

Отже,

$$K = \frac{17,2}{3,9} = 4,41$$

Приймаємо $K = 5$.

Отже,

$$E_{\phi} = 5 \cdot 3,9 = 19,5 \text{ м.}$$

Фактичне значення ширини поворотної смуги:

$$E_{\phi} = K \cdot B_p > E_p$$

Величина поворотних смуг при петльових грушовидних поворотах становить 19,5 м.

Робоча довжина гону:

$$L_p = L_{\phi} - 2 \cdot E_{\phi}, \quad (2.18)$$

де L_{ϕ} – довжина гону,

$$L_p = 1000 - 2 \cdot 19,5 = 961 \text{ м}$$

Оптимальна ширина заїмки, м:

$$C_{opt} = \sqrt{16 \cdot R_{\min}^2 + 2 \cdot L_p \cdot B_p}, \quad (2.19)$$

$$C_{opt} = \sqrt{16 \cdot 3,51^2 + 2 \cdot 961 \cdot 3,9} = 87,7 \text{ м.}$$

Кількість заїмок:

$$n = \frac{S}{L_a \cdot C_{opt}}, \quad (2.20)$$

де S – площа поля,

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{1000000}{961 \cdot 87,7} = 11$$

2.2.3.2. Оцінка якості роботи ґрунтообробних машин

Якість роботи машини повинна задовольняти діючим агротехнічним вимогам і вимогам системи машин.

Якість обробітку ґрунту визначаємо за трьома основними показниками: кришення зрихленого шару ґрунту (від 0...50 мм) не менше 75%, гребнистість поверхні поля до 5 см, заробка рослинних решток, %.

2.3. Розробка технологічної карти вирощування та збирання озимого ячменю

Технологічна карта є виробничо-технологічним документом, необхідним для раціональної організації виробництва сільськогосподарської продукції. Технологічна карта відображає:

1. перелік і послідовність виробничих операцій, які розміщені у хронологічній послідовності;
2. тривалість у календарних і робочих днях;
3. склад агрегату;
4. обслуговуючий персонал;
5. виробіток за одну годину змінного часу та за зміну;
6. витрату палива;
7. затрати праці;
8. експлуатаційні затрати.

За її допомогою заздалегідь планується виробництво, а під час виконання робіт полегшується керування ними та контроль.

Технологічна карта вирощування озимого ячменю за новою технологією наведена в графічному матеріалі роботи.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Проводимо розрахунок однієї з операцій по технології вирощування озимого ячменю. За операцію, згідно з завданням, вибираємо обробіток ґрунту під посів озимого ячменю.

Графа 1 – нумерація послідовності операцій.

Графа 2 – найменування роботи – ґрунторозпушування.

Графа 3 – одиниця вимірювання обсягу роботи.

Графа 4 – обсяг робіт. Площа посіву – 100 га.

Графа 5 – орієнтовний календарний термін початку виконати роботи.

Згідно з агровимогами приймаємо 23.09.

Графа 6 – календарний термін закінчення виконати роботи. Оскільки, згідно з агровимогами, заданий термін виконання операції становить 6 днів, приймаємо 28.09.

Графа 7 – тривалість зміни – 7 год.

Графа 8 – кількість днів роботи. Визначаємо за формулою.

$$n_{\partial} = \frac{Q_p}{W_{зм} \cdot n_{зм}}, \quad (2.21)$$

де Q_p – обсяг роботи, $Q_p = 100$ га;

$n_{зм}$ – кількість змін роботи, приймаємо $n_{зм} = 1$.

$$n_{\partial} = \frac{100}{19,7 \cdot 1} = 5,07.$$

Приймаємо 5 днів.

Графи 9, 10 – склад агрегату: трактор Т-150К та ґрунторозпушувач ГРН-3,9. Кількість агрегатів визначаємо за формулою

$$N_a = \frac{Q_p}{H_{\epsilon} \cdot n_{зм} \cdot n_{\partial}}, \quad (2.22)$$

де H_{ϵ} – норма виробітку агрегату за 7 год. (робочий день), $H_{\epsilon} = 19,7$ га

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

$$N_a = \frac{100}{19,7 \cdot 1 \cdot 5} = 1,01$$

Приймаємо 1 агрегат.

Графа 11 – змінна норма виробітку. Згідно попередніх розрахунків 19,7 га/зм.

Графи 12, 13 – витрати праці у люд. год/га. визначаємо за формулою

$$Z_{ca} = \frac{n \cdot T_{зм}}{W_{зм} \cdot N_a}, \quad (2.23)$$

де n – кількість обслуговуючого персоналу. Згідно з вимогами до машини, один механізатор; один допоміжний працівник

$$Z_{ca} = \frac{2 \cdot 8}{19,7 \cdot 1} = 0,81 \text{ люд.год/га.}$$

Графи 14, 15 – оплата праці.

Графа 16 – витрати пального. При ґрунторозпушуванні приймаємо $g_{га} = 5,31 \text{ л/га.}$

Інші операції розраховуємо аналогічно, після чого підраховуємо суму затрат на вирощування заданої культури.

2.4. Розрахунок операційно-технологічних показників

Операційно-технологічна карта є комплексом правил, які визначають порядок виконання виробничих операцій.

Визначаємо тривалість одного циклу, хв.

$$T_u = \frac{12 \cdot L_p}{10^2 \cdot V_p} + 2t_n, \quad (2.24)$$

де L_p – довжина загінки робоча, м;

V_p – швидкість агрегату робоча, км/год., $V_p = 9,68 \text{ км/год.}$

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

t_n – час повороту при закінченні загінки, хв., $t_n = 1,5$ хв.

Визначаємо робочу довжину загінки

$$L_p = L - 2E, \quad (2.25)$$

де L – довжина загінки, м; $L = 1000$ м;

E – ширина поворотної смуги, м; $E = 19,5$ м.

Отже,

$$L_p = 1000 - 2 \cdot 19,5 = 961 \text{ м}$$

Отримані значення підставляємо у формулу (2.24) і проводимо розрахунок

$$T_u = \frac{12 \cdot 961}{100 \cdot 9,68} + 2 \cdot 1,5 = 15 \text{ хв.}$$

Визначаємо технічну продуктивність за цикл, га/ц

$$W_u = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_u \cdot \tau, \quad (2.26)$$

де B_p , V_p , T_u , τ – використовуємо з попередніх розрахунків

Отже,

$$W_u = 0,1 \cdot 3,9 \cdot 9,68 \cdot 15 \cdot 0,86 = 4,87 \text{ га/ц.}$$

Кількість циклів за зміну

$$n_u = \frac{W_{зм}}{W_u}, \quad (2.27)$$

де $W_{зм}$ – приймаємо з попередніх розрахунків.

Отже,

$$n_{\circ} = \frac{22,73}{4,87} = 28 \text{ ц/зм.}$$

Витрати палива за зміну

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{3M} = Q_{2a} \cdot W_{3M}, \quad (2.28)$$

де Q_{2a} – приймаємо з попередніх розрахунків.

Отже,

$$Q_{3M} = 2,8 \cdot 22,73 = 63,6 \text{ кг/зм.}$$

На основі проведених розрахунків складаємо операційно-технологічну карту.

Висновок

Вивчивши особливості сучасних технологій вирощування озимого ячменю, агротехнічних умов до посіву, до вибору та комплектування агрегатів та налаштування їх на роботу, нами запропоновані зміни технології вирощування з покращенням передпосівного обробітку ґрунту та операційні показники на посів озимого ячменю.

3. НАУКОВА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика умов та можливостей застосування основного безполицевого обробітку ґрунту

Умови застосування основного обробітку ґрунту можна представити у вигляді моделі, яка дає уявлення про зв'язок ряду вхідних впливових факторів, основу яких складають агротехнічні характеристики, з вихідними представленими агротехнічними вимогами та вимогами екологічної безпеки до обробки ґрунту.

Рівень забезпечення агротехнічних вимог залежить від правильного вибору необхідної оптимальної сукупності різних факторів основу яких складають характеристики способів та прийомів обробітку та технічних засобів для їх забезпечення. Правильне використання відповідних факторів,

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

що забезпечують обробіток ґрунту, яке можливе тільки на підставі знання закономірностей їх взаємного зв'язку з умовами виконання та кінцевими показниками обробітку, є вагомою складовою заходів направлених на підвищення ефективності ведення землеробства.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов існують науково обґрунтовані сівозміни, що регламентують ефективну послідовність чергування основних сільськогосподарських культур на оброблених землях [32]. Способи та прийоми обробітку ґрунту під відповідні групи сільськогосподарських культур обумовлені біологічними властивостями їх вирощування та поширенням.

Враховуючи те, що задача основного безполицевого обробітку полягає в створенні оптимальних умов для накопичення вологи і поживних речовин необхідних для розвитку с/г культур, а також полегшення проникнення їх кореневої системи вглиб для отримання елементів живлення в нижніх шарах, тривалий час вважалося за доцільне здійснювати обробіток ґрунту на глибину не меншу ніж глибина залягання кореневої системи рослин, що культивуються [9, 11].

3.1.1. Характеристика агротехнічного фону під обробіток ґрунту

Одним із основних впливових факторів, який визначає особливості виконання обробітку ґрунту є рослини попередники певної системи сівозмін. Попередниками забезпечується відповідна кількість рослинних решток та характер їх розташування на поверхні та в оброблюваному шарі ґрунті, засміченість поля бур'янами, шкідниками та хворобами, необхідність і об'єм поновлення в ґрунті поживних речовин.

Наявність на поверхні поля значної кількості рослинних решток безумовно ускладнює процес його обробітку. Кількість же рослинних решток визначається не тільки видом попередника, а й технологією

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

збирання врожаю. Останнім часом зі зміною системи господарювання і застосування засобів механізації збирання врожаю різних закордонних фірм на полях залишається до 80% маси стеблостою до того ж в більшості випадків в цілому (не подрібненому) стані, що робить процес основного обробітку ґрунту без попередньої підготовки поля неможливим.

На полях де збирання культури-попередника проведене згідно з відпрацьованими технологіями і з дотриманням агротехнічних вимог повинна залишатися прогнозуєма кількість рослинних решток під заробку яких застосовуються обґрунтовані технології обробітку ґрунту (таблиця 3.1) [5].

Таблиця 3.1

Розподіл решток культурних рослин

Культура	Маса поверхневих решток, т/га	Маса кореневих решток, т/га
1. Багаторічні трави	80...90	20...22
2. Озимі зернові	до 55	до 12
3. Кукурудза	45...50	до 12
4. Картопля	25...30	До 7
5. Буряк	до 5	до 8

Співвідношення маси кореневих решток до поверхневих становить приблизно 1:5. Безумовно, збільшення маси поверхневих решток на полі створює додаткові труднощі при його обробітку, та з іншого боку при закритті їх в ґрунт і забезпеченні правильних умов перегнивання вони можуть служити одним із факторів поповнення вмісту гумусу як основи поліпшення агрофізичних властивостей ґрунтів.

Крім того, наявність на поверхні поля та в верхніх шарах обробленого ґрунту рослинних решток значно покращує інфільтрацію вологи і запобігає змиванню ґрунтів (табл. 3.2). Дана інформація підтверджується вченими університетів Пердью та університету штату Огайо (США) [10].

Таблиця 3.2

Залежність змивання ґрунту від наявності поживних решток

Поживні рештки на поверхні поля, кг/га	Змивання ґрунту, т/га	Скорочення змивання в %
0	35,8	
562	14,3	60
1124	9,1	74
2248	4,2	80

Не менш важливим впливовим фактором при виборі оптимальних способів та прийомів обробітку ґрунту є забрудненість полів бур'янами-шкідниками і хворобами культурних рослин. Забрудненість полів бур'янами знижує врожайність культур на 10-20% і більше [11, 13].

При співставленні полицевого і безполицевого способів обробітку ґрунту саме по фактору ефективності боротьби з бур'янами ряд учених і господарів с/г підприємств віддають перевагу плужному обробітку. Підставою до цього є те, що при закритті насіння бур'янів на глибину 20...30 см і витримці його в такому положенні протягом 5 років забезпечується зменшення їх основної маси. Хоча відомі види бур'янів насіння яких може зберігати схожість після перебування в ґрунті на значній глибині понад 70 років [26].

При необхідності проведення боротьби з коренепаростковими бур'янами в систему безполицевих знарядь вводяться голчасті борони БІГ-3 завдяки яким коренева система сепарується від ґрунту і виноситься на поверхню. На четвертий, п'ятий рік [18, 32] такого обробітку засміченість полів різко зменшується навіть за умов незастосування вискоефективних хімічних засобів боротьби. В наступному залишається тільки запобігати доступу на такі поля насіння бур'янів.

Комплекс відомих ґрунтообробних знарядь при чіткому дотриманні відпрацьованих технологій підготовки ґрунту під посів і при догляді за

посівами дає можливість ефективно боротися з бур'янами, шкідниками і хворобами незалежно від того, полицеві чи безполіцеві способи обробітку застосовуються.

3.2. Актуальність, мета та задачі даної роботи

Багаторічне застосування традиційних технологій використання ґрунтів призводить до погіршення їх агротехнічних і фізико-механічних властивостей, зниження родючості, тому аналіз тенденцій розвитку різних напрямків землеробства свідчить про те що перевага в більшості випадків віддається ґрунтозахисним технологіям, які спрямовані на запобігання поширенню вітрової і водної ерозії ґрунтів, збереження і підвищення їх родючості, захист навколишнього середовища. «Основу даних технологій складає безполіцевий обробіток для забезпечення якого необхідна велика кількість різноманітних плоскорізних, чизельних і комбінованих знарядь» [10], які при характерній для них низькій енергоємності і високій продуктивності були б здатні забезпечувати необхідні якісні показники основного обробітку ґрунту без поширення в ньому руйнівних процесів [7].

В зв'язку з цим актуальним питанням сьогодення є не тільки обґрунтування оптимальних параметрів окремих робочих органів [3], їх взаємного розташування при сумісній механічній дії і нових прийомів обробітку, а й удосконалення існуючих та розробка нових енергозберігаючих і екологічно безпечних технологій безполіцевого обробітку ґрунту та їх технічного забезпечення.

Метою даної роботи є підвищення ефективності застосування основного безполіцевого обробітку ґрунту на прикладі ґрунторозпушувача ГРН-3,9 за рахунок забезпечення очищення стояків лап від рослинних решток попередніх культур, бур'янів, які залишились на полі, без додаткових затрат енергії.

Для досягнення даної мети передбачається вирішення наступних

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

задач:

- аналіз ефективності існуючих способів основного обробітку ґрунту, умов їх застосування, та визначення перспективних напрямків їх удосконалення;
- розробка програми та методики експериментальної перевірки взаємного розташування робочих органів дискового очисника;
- проведення експериментальної перевірки результатів теоретичних досліджень.

3.3. Програма і методика експериментальних досліджень

3.3.1. Задачі експериментальних досліджень

Перспективним напрямком в розробці ефективних робочих органів ґрунтообробної техніки є обґрунтування їх конструктивних і кінематичних параметрів теоретичним шляхом. Але реалізація даного шляху неможлива без глибокого аналізу і опису процесів які відбуваються під час різання рослинних решток. Рослинні рештки, як об'єкт механічного обробітку являють собою наскільки складну систему, стан і поведінка якої залежить від одночасного впливу великої кількості фізико-механічних і технологічних властивостей, що описати процеси, які відбуваються з бажаною точністю виключно теоретичним шляхом практично неможливо. Крім цього найбільш достовірними вважаються результати оцінки окремих робочих органів на предмет їх надійності, енергоємності та якості виконання технологічного процесу, які отримуються експериментальним шляхом.

Згідно з загальною метою даної роботи комплекс експериментальних досліджень спрямований на вирішення наступної задачі:

- експериментальна перевірка обґрунтування раціонального взаємного розташування вирізних дисків відносно ножа при основному обробітку полів засмічених рослинними рештками.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

З урахуванням об'ємів, умов і особливостей виконання експериментальних досліджень здійснювалося в лабораторних умовах. При організації досліджень застосовувався метод планування експерименту, ряд відомих методик отримання та обробки експериментальних даних з застосуванням ПЕОМ, а також заново розроблені методики та технічне забезпечення.

3.3.2. Методика визначення залежності опору різання від взаємного розташування вирізних дисків

Теоретичний аналіз функціонування дискового очисника стояка лапи залежить від взаємного розташування вирізних дисків відносно ножа.

З урахуванням того, що відстань між вирізними дисками та кут нахилу ножа, суттєво повинні впливати на потужність затрачену при подоланні опору різання, то перевірка результатів отриманих теоретичним шляхом може бути здійснена шляхом замірів значень затраченої потужності, в залежності від взаємного розташування вирізних дисків відносно ножа.

Відстань між вирізними дисками при якій буде спостерігатися зміна затраченої потужності повинна бути такою, щоб не відбувалось зминання рослинних решток, а також виконувалася умова їх повного перерізання.

Задачею даних досліджень є експериментальна перевірка результатів отриманих теоретичним шляхом.

Роботи проводилися в лабораторних умовах на стеблах кукурудзи. Функцію приводу виконував стандартний електродвигун.

Фактор, що реєструвався при проведенні експерименту потужність витрачена на подолання опору різання стебел кукурудзи при різних варіантах розташування вирізних дисків.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3.3. Зміст експерименту та порядок проведення

Оптимальну швидкість обертання вирізних дисків приймаємо рівну 440 об/хв. та відстань між ними $a_1 = 10 \text{ мм}$. Інтервал наступних установок вирізних дисків Δa був прийнятий рівним 2 мм.

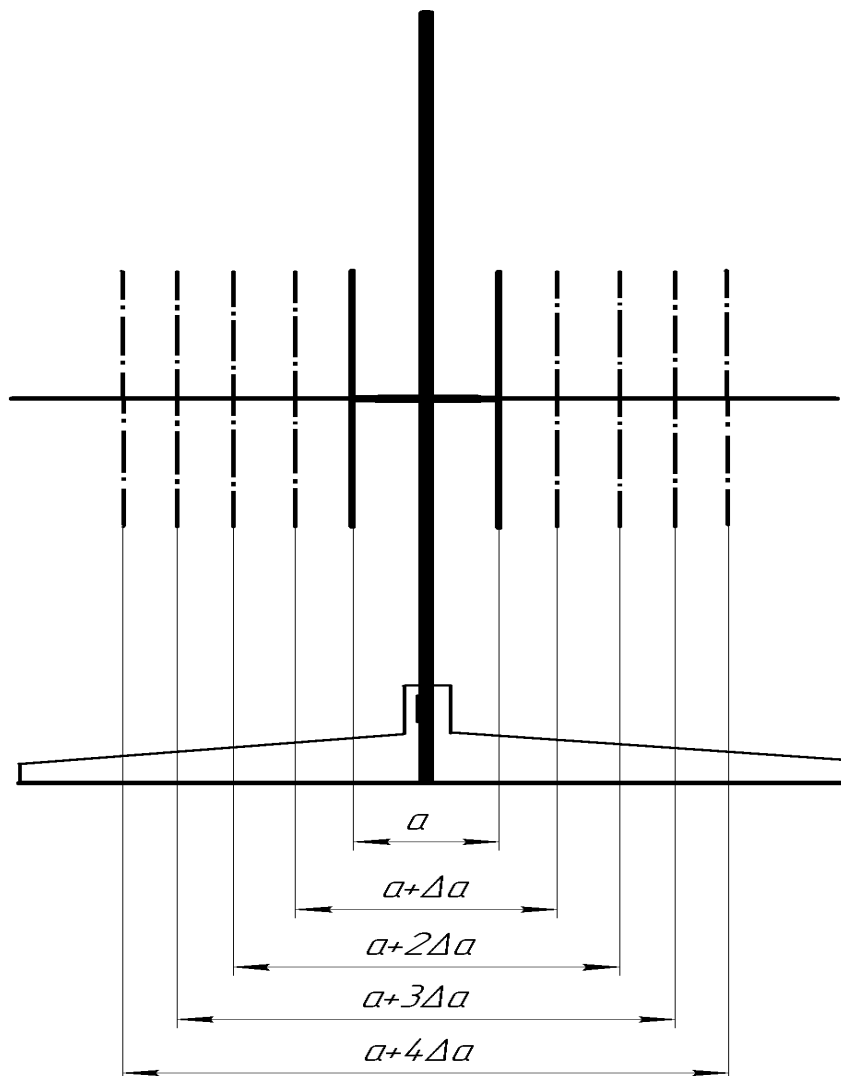


Рис. 3.1. Схема послідовності установки вирізних дисків по відношенню до ножа

Для визначення потужності на подолання опору різання стебел використовувався пристрій типу К50 для дослідження параметрів сили току, напруги та потужності в трьохфазних трьох провідних ланцюгах змінного току. Будова пристрою та принцип його роботи викладені в розділі 3.3.4.

Перед початком експерименту вирізні диски закріплювалися на

відстані $a_1 = 10 \text{ мм}$, а потім з інтервалом $\Delta a = 2 \text{ мм}$. Вмикався електродвигун, крутний момент якого через варіатор обертів передавався на вал дискового очисника, на якому жорстко прикріплені вирізні диски, і пристрій виводився на заданий режим роботи. При досягненні оптимальної кількості обертів валу з вирізними дисками знімалися показання з ватметра пристрою типу К50. Після цього подавалися стебла кукурудзи і реєструвалось максимальне відхилення стрілки ватметра. Кількість повторень досліду 5 разів.

Після завершення експерименту по першому варіанту розташування робочих органів дискового очисника установка вимикалась, вирізні диски установлювалися на відстані один від одного рівній $a_2 = a + \Delta a$ і досліди повторювалися в об'ємі, викладеному вище. З кожним варіантом досліджень відстань між лапами збільшувалася на $\Delta a = 2 \text{ мм}$ до досягнення відстані між дисками $a = 22 \text{ мм}$. Обробіток результатів здійснювався в стаціонарних умовах.

3.3.4. Технічні засоби для забезпечення експерименту

Проведення експериментальних досліджень здійснюється з застосуванням наступних технічних засобів. В якості енергетичного засобу приводу валу дискового очисника використовувався електродвигун та варіатор обертів розроблений на кафедрі сільського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету. Для реєстрації опору різанню – спеціальна установка (рис. 3.2; 3.3; 3.4).

Отримання найбільш достовірної інформації про протікання відповідного технологічного процесу можливе при реєстрації даної інформації в основному вигляді. Для досягнення даної мети було застосовано пристрій типу К50. Принципова схема пристрою зображена на рис. 3.3.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис 3.2. Загальний вигляд дослідного комплексу з спеціальним вимірювальним пристроєм типу К50

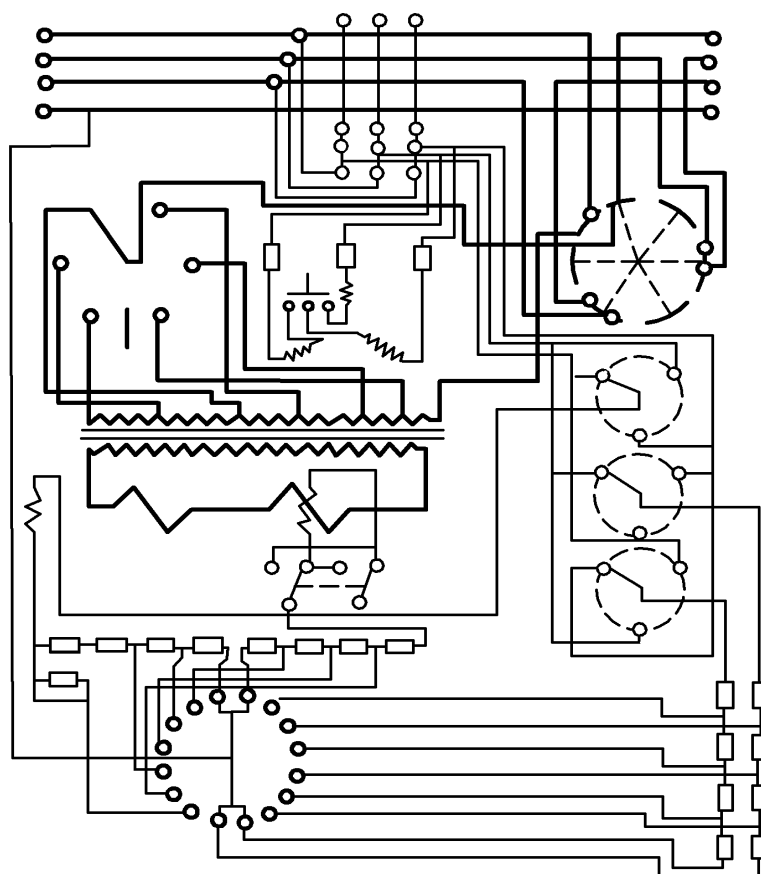


Рис. 3.3. Принципова схема пристрою типу К50

а)



б)



Рис. 3.4. Загальний вигляд пристосування для дослідження дискового очисника: а – вид з боку; б – вид з переду.

Пристрій складається з корпусу в якому вмонтовано амперметр, вольтметр та ватметр. В даних дослідах використовувався тільки ватметр

так як потрібно було визначити тільки потужність витрачену на подолання опору різання стебел.

3.3.5. Методика обробітку експериментальних даних

Тарування пристрою

З метою об'єктивного визначення опору різанню досліджуваного робочого органу з дисковим очисником було проведено тарування пристрою типу К50, описаного в п. 3.3.4.

Для цього включалося пристосування для дослідження роботи дискового очисника і після того, як оберти вийшли на номінальні та були сталими, при „холостому ході” знімалися показання ватметра, на кожній фазі трьохфазного ланцюга, приладу типу К50. Кількість повторювань даних замірів 5 разів. Отриманні показання були занесені в таблицю 3.3.

Середнє значення потужності витраченої на роботу дискового очисника при роботі на „холостому ході” визначається за формулою:

$$W_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}$$

де W – показання ватметра;

n – кількість повторювань замірів.

Повна потужність витрачена на роботу пристосування при „холостому ході” визначається за формулою:

$$W^{x.x} = W_A + W_B + W_C$$

де W_A – показання ватметра на фазі А;

W_B – показання ватметра на фазі В;

W_C – показання ватметра на фазі С.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Розраховані середню W_{cp} та $W^{x.x}$ повну потужність витрачену на обертання вирізних дисків дискового очисника при „холостому ході” заносимо до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати тарування пристрою

Номер повторювання	Показання ватметра на кожній фазі, Вт			Повна потужність $W^{x.x}$, Вт
	А	В	С	
1	134	227	55	416
2	139	228	60	427
3	136	233	61	430
4	139	232	59	430
5	140	230	56	426
Середнє значення W_{cp}	137,6	230	58,2	425,8

Методика обробки інформації для визначення реальних значень потужності витраченої на подолання опору різання

Фактичне значення величини потужності витраченої на подолання опору різання визначається за формулою:

$$W = W^P - W^{x.x},$$

де W^P – потужність витрачена на подолання опору різання при перерізанні стебла;

$W^{x.x}$ – потужність витрачена на обертання вирізних дисків при „холостому ході”.

Для обробітку статистичних даних отриманих результатів експериментальних досліджень застосовувалися стандартні методики, викладені в прикладних програмах для ПЕОМ.

3.4. Результати експериментальних досліджень

Ефективність функціонування дискового очисника в значній мірі залежить від взаємного розташування вирізних дисків, їх конструктивних та інших параметрів.

На підставі попереднього практичного аналізу функціонування різних типів робочих органів для перевірки були вибрані вирізні диски, відстань між якими повинна забезпечити якісне перерізання рослинних решток.

Попередньою підставою для цього послужило те, що при основному обробітку поля, засміченому рослинними рештками культур попередників та бур'янів, відбувалося зависання рослинних решток на стояках лап. Тому приходилося обробляти поля у два проходи важкими дисковими лушпильниками, що призводило до великих затрат паливно-мастильних матеріалів. Отже, з якісної і технологічної точки зору даний робочий орган цілком може задовольнити споживача при обробітку засмічених полів. Перше питання, яке виникає – це значення оптимальної відстані між вирізними дисками. З цією метою були проведені експериментальні дослідження дискового очисника з різними відстанями між вирізними дисками для в'яснення залежності зміни затрат потужності на перерізання рослинних решток та якості очищення стояків при збільшенні відстані між ними.

Результати досліджень представлені в таблиці 3.4 та на рис. 3.13.

Як видно з рисунку 3.13 зі збільшенням відстані між вирізними дисками втрати потужності на подолання опору різанню зменшуються.

Суттєвою особливістю є також те, що при відстані між вирізними дисками 12-16 мм крива, втрати потужності на подолання опору різанню, носить більш пологий характер, а при подальшому збільшенні відстані,

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

падіння кривої втрат потужності спостерігається до значення $a \approx 20$ мм, потім стабілізується і зберігає мінімальне значення і в подальшому.

Таблиця 3.4

Результати експериментальних досліджень

№ повт.	Затрачена потужність (по фазах), Вт			Потужність затрачена на перерізання, Вт	Відстань між вирізними дисками, мм
	А	В	С		
1	179	246	95	118,6	12
2	187	253	101		
3	230	261	100		
4	184	257	98		
5	178	249	104		
Сер.	191,6	253,2	99,6		
1	175	247	96	114,2	14
2	184	260	102		
3	229	244	100		
4	186	251	99		
5	174	254	98		
Сер.	189,6	251,2	99		
1	169	247	97	102	16
2	173	251	103		
3	168	264	99		
4	182	250	94		
5	186	258	98		
Сер.	175,6	254	98,2		
1	181	245	94	84,8	18
2	157	253	101		
3	157	254	97		
4	164	252	90		
5	174	247	87		
Сер.	166,6	250,2	93,8		
1	161	245	91	75	20
2	167	250	85		
3	164	247	90		
4	156	255	89		
5	154	246	87		
Сер.	160,4	248,6	88,4		

Розглядання даної залежності на більших відстанях між вирізними дисками не може мати достовірний характер, так як вже при відстані 22 мм різання стебел рослинних решток погіршується – вони починають прогинатися, відбувається їх зминання та забивання між дисками. Тому можна припустити, що оптимальним інтервалом значення відстані між вирізними дисками є 18-20 мм. Тоді процес різання відбувається з мінімальними затратами енергії.

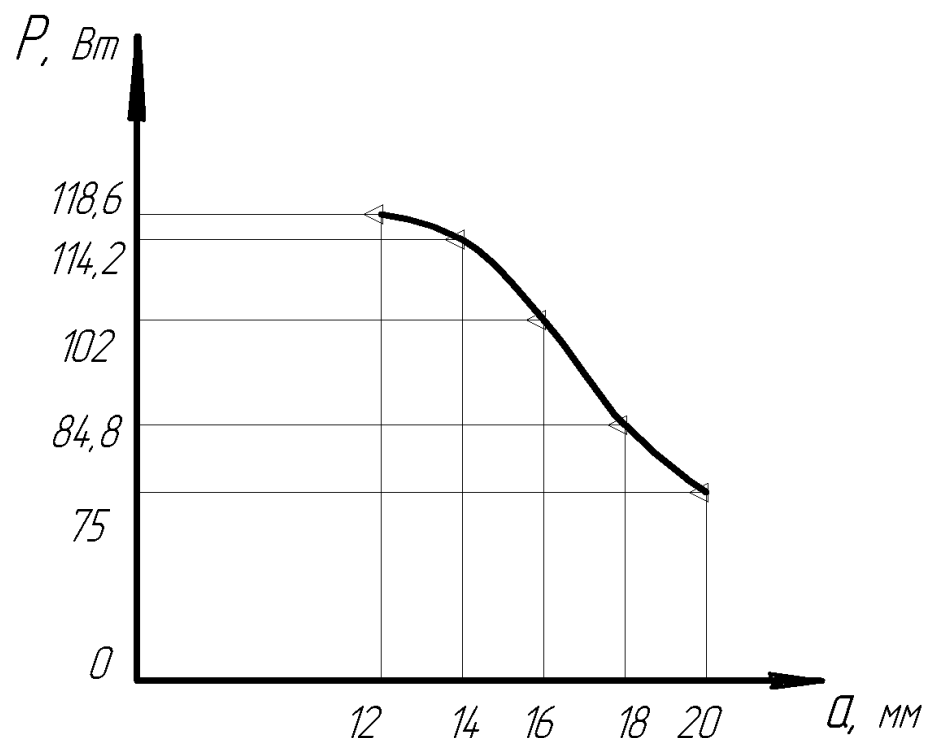


Рис. 3.5. Графік втрат потужності

Необхідно також відмітити, що при відстані між вирізними дисками до 12 мм конструкція була непрацездатною, так як не вистачало потужності на перерізання стебел рослинних решток, що призводило до заклинювання вирізних дисків, а також їх забивання. Мінімальна відстань $a = 12$ мм, при якій стає можливим виконання технологічного процесу, характеризується максимальними значеннями втрат потужності на подолання сил опору різанню. Це свідчить про збереження явища підпирання рослинними

рештками, що перерізаються ножом, вирізних дисків. Мінімальний опір на даному відрізку обумовлюється тим, що не відбувається защемлення рослинних решток між лезом ножа та вирізним диском.

Так, як в даному випадку при відсутності можливості подальшого збільшення відстані між вирізними дисками для зменшення втрат потужності на подолання опору різання, то доцільно вибирати значення a в межах від 18 до 20 мм.

ВИСНОВОК

Практично проаналізовано вирізні диски, відстань між якими повинна забезпечити якісне перерізання рослинних решток.

Результати проведених досліджень підтверджують можливість підвищення ефективності функціонування ярусних розпушувачів ґрунту при дотриманні в їх конструкції оптимальних параметрів як самих робочих органів так і параметрів їх взаємного розташування при виконанні технологічного процесу.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Особливості умов праці при вирощуванні озимого ячменю

При вирощуванні озимого ячменю виконують операції, перелік яких приведений в технологічній частині. Розглянемо основні вимоги правил техніки безпеки при виконанні різних операцій.

При обробі ґрунту перед початком роботи перевіряють справність і комплектність агрегату. На рівному горизонтальному майданчику підтягують гайки кріплення робочих органів плуга, підтягують інші різьбові з'єднання.

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

В процесі підготовки до роботи дискових борін і луцильників перевіряють кріплення, регулюють положення чистиків. Під час регулювання положення дисків, щоб не поранити руки гострими краями, необхідно користуватись рукавицями.

Для регулювання або заміни робочих органів плуг встановлюють на рівному майданчику. Це полегшує регулювання і забезпечує безпеку праці.

Перед початком польових робіт поле оглядають, і при необхідності підготовлюють: засипають канави, ями. Біля ярів і схилів встановлюють попереджувальні знаки.

Переїзд тракторного агрегату в поле і з поля дозволяється тільки за маршрутом, затвердженим керівником господарства. Не можна робити крутих поворотів, якщо робочі органи заглиблені в ґрунт.

При роботах в умовах надмірної запиленості, під час заправки туковисівних апаратів необхідно користуватись захисними окулярами і рукавицями.

Категорично забороняється допускати до роботи з добривами та протруєним насінням осіб які не досягли 18-ти річчя, а також годуючи матерів та вагітних жінок.

Особи, які працюють з добривами повинні пройти медогляд.

Перед початком розпушування ґрунту необхідно перевірити комплектність і надійність всіх механізмів і вузлів посівної машини, підтягнути різьбові з'єднання.

Забороняється:

1. агрегувати з трактором несправний ґрунторозпушувач;
2. знаходитись попереду агрегату, сідати в трактор і сходити з нього, чистити робочі органи, виконувати ремонт і регулювання під час руху;
3. вмикати гідро-механізм з землі або стоячи на підніжжі трактора;
4. повертати агрегат з опущеною робочими органами;
5. здавати агрегат назад з опущеною робочими органами;

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Рух причіпного агрегату можна починати після подачі сигналу трактористом і одержання від старшого на посівному агрегаті сигналу у відповідь.

Чистики для очищення робочих органів повинні мати дерев'яні ручки. Усувати несправності та очищати ґрунторозпушувач дозволяється після зупинки агрегату.

Для роботи у темний час доби завчасно перевіряють справність електричного освітлення.

Перед початком робіт, після отримання завдання від бригадира та інструктажу з техніки безпеки, тракторист повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля, відмітити місця поворотів.

У загінці тракторист повинен постійно стежити за робочими органами. Очищати вузли треба в рукавицях спеціальним гачком.

4.2. Заходи по забезпеченню безпечних умов праці на ґрунтообробному агрегаті

Під час експлуатації ґрунтообробного агрегату з ґрунторозпушувачем ГРН-3,9 можливі наступні нещасні випадки та неполадки:

- наїзд агрегату на працюючих, які його обслуговують;
- попадання спецодягу, частин тіла механізатора або допоміжних робочих у механізми ґрунторозпушувача, які рухаються і обертаються;
- попадання мастил із гідравлічної системи в лице механізатора під час приєднання (роз'єднання) ґрунторозпушувача з трактором;
- пошкодження частин тіла гострими кромками елементів конструкції машини;

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

- опіки, внаслідок загорання паливно-мастильних матеріалів, високої температури двигуна трактора;
- травмування може виникнути в наслідок знаходження між трактором і ґрунторозпушувачем під час приєднання ґрунторозпушувача, або знаходження обслуговуючого персоналу в небезпечній зоні;
- при недотриманні вимог до повздовжньої стійкості можливе перевертання ґрунтообробного агрегату;
- зіткнення з іншим транспортом при переїздах по дорогах загального призначення;
- вихід із ладу націпного пристрою ґрунторозпушувача;

Для запобігання вище перелічуваним нещасним випадкам і аваріям в конструкції ґрунторозпушувача проведені наступні заходи: розташування і конструкція вузлів і механізмів ґрунторозпушувача забезпечує безпеку для обслуговуючого персоналу при монтуванні, демонтуванні, експлуатації.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Техніко-економічне обґрунтування вдосконалення механізації вирощування ячменю озимого

Ячмінь озимий висівають на чистих та родючих полях, оскільки він має достатньо слабу здатність засвоювати поживні речовини зі сполук важкодоступних і кореневу систему, що слаборозвинена.

Зернові, бобові, картопля, багаторічні трави – є кращими попередниками, а жито – гіршим. Ще сіють його після кукурудзи на силос та зелений корм, парів, а також після озимої та ярої пшениці та вівса.

					МВОЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Проаналізувавши технології вирощування ячменя озимого, що існують, зробимо такий висновок: основний обробіток ґрунту залежить від попередника, а також природних умов.

Після збирання зернових на полях, що забур'янені однорічними бур'янами, проводять лущення з допомогою ЛДГ-10 та внесення мінеральних добрив.

Потім проводять обробіток ґрунту на глибину 12-14 см з допомогою ЛДГ-10 та передпосівну культивування КРН-5,6 з боронуванням на глибину 5-6 см.

На наш погляд, доцільним є поєднання декількох операцій, виконуючи їх одним агрегатом. Це виключає зайве використання важкої техніки, яка сильно руйнує структуру ґрунту.

У відповідності з результатами розрахунків технологічної карти вирощування складаємо таблицю. 5.1.

Таблиця 5.1

Економічні показники порівнюваних технологій

№ пп	Показники	Одиниця вимірювання	Проектна	Базова
1	2	3	4	5
1.	Обсяг робіт	га	100	100
2.	Врожайність	ц/га	37	35
3.	Обслуговуючий персонал: тракторист	чол.	1	1
4.	Агрегатування		Т-150К ГРН-3,9	Т-150К ЛДГ-10
5.			-	Т-150К КРН-5,6
6.	Валовий збір	ц	3700	3500
7.	Змінна норма виробітку	га/год	19,7	20,2
8.		га/год	-	48,5
9.	Витрати палива	кг/га	2,42	2,7
10		кг/га	-	4

Оскільки восени, в період, що розглядається, йдуть дощі, тобто вологи достатньо, тому для більш якісного обробітку ґрунту для вирощування озимого ячменю була запропонована інша машина. Ці зміни дозволять зменшити вплив ерозії на якість ґрунтів і цим самим збільшити врожайність даної культури.

Техніко-економічні показники ефективності використання проектної технології (таблиця 5.2) відображені на основі проведених розрахунків (Додаток 2).

Таблиця 5.2

Техніко-економічні показники ефективності використання
проектної технології

№ п/п	Показники	Од. вим.	Технології		Відхилення %
			базовий	проектний	
1	Обсяг робіт	га	100	100	-
2	Кількість працівників	чол.	1	1	-
3	Урожайність культури	ц/га	35	37	+5,7
4	Валовий збір	ц	3500	3700	+5,7
5	Змінна норма	га/год	68,7	19,7	-71,3
6	Валовий обсяг реалізації	грн.	29225000	30895000	+5,7
7	Собівартість виконання операції	грн.	76671,17	39599,41	-48,3
8	Прибуток	грн.	1047367,3	1148669,8	+9,7

Розрахунки показали, що впроваджувати проектну технологію вигідніше, ніж застосовувати базову, тим більш, що при базовій технології прибуток – 1047367,3 грн., а при проектний – 1148669,8 грн.

6. ВИСНОВОК

В роботі проведено дослідження механізації вирощування озимого ячменю з удосконаленням конструкції ґрунторозпушувача.

1. Проведена оцінка сучасних проблем і умов вирощування озимого ячменю, з врахуванням того що вітчизняне землеробство відноситься до ризикованого. Особливу увагу приділено проблемі якісної підготовки ґрунту під сівбу.

2. Вивчивши особливості сучасних технологій вирощування, агротехнічних умов до посіву, до вибору та комплектування агрегатів та налаштування їх на роботу, нами запропоновані зміни в технології вирощування озимого ячменю з покращенням передпосівного обробітку ґрунту та операційні показники на посів озимого ячменю.

Проведені дослідження дозволили розробити технологічну карту вирощування озимого ячменю після ріпаку. В технологічному процесі запропоновано замінити операції лушення та культивації на одну операцію – безполицеву обробку ґрунту ґрунторозпушувачем.

3. В науковій частині дослідження було приведено характеристика умов та можливостей при застосуванні основного безполицевого обробку ґрунту. Проведена експериментальна перевірка обґрунтування раціонального взаємного розташування вирізних дисків відносно ножа при основному обробітку полів засмічених рослинними рештками.

В результаті проведених досліджень підтверджено можливість підвищення ефективності функціонування ярусних розпушувачів ґрунту при дотриманні в їх конструкції оптимальних параметрів як самих робочих органів так і параметрів їх взаємного розташування при виконанні технологічного процесу.

4. В роботі розглянуті особливості умов праці при вирощуванні озимого ячменю та заходи по забезпеченню безпечних умов праці на ґрунтообробному агрегаті.

5. Впроваджувати запропоновану технологію вигідніше на 9,7% ніж застосовувати базову.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. М. : Агропромиздат, 1991. 367 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Машиностроение. 1978. Т. 3.
3. Белоткач М.П. Обоснование технологии и разработка конструктивной схемы комбинированной машины для подготовки почвы под озимые культуры : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Глеваха, 1985. 20 с.
4. Бондар С.М., Мельник І.І., Гречкосій В.Д. Проектування технологічних процесів у рослинництві: навч. посіб. / за ред. І.І. Мельника. – Ніжин: АСПЕКТ – Поліграф, 2005. 192 с.
5. Данилевич Г.І. Дослідження замінників польової дошки. *Механізація сільського господарства*. 1969. №9. С. 31-32.
6. Ипатов М.И., Гуровец О.Г. Экономика, организация и планирование технической подготовки производства. М. : Высш. шк. 1987. 319 с.
7. Инкин Л.А. Возможности снижения механической деформации почвы при обработке. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 1987. №3.
8. Иофонов С.А., Лышко Г.П. Индустриальная технология возделывания сельскохозяйственных культур. М. : Колос. 1983. 191 с.
9. Консервирующая или минимальная обработка почвы. Информационное издание фирмы «Монсанто» (США). 1991.
10. Котов П.Н. Орудие для предпосевной обработки почвы по стерневым фонам. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 1982. №5.

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

11. Краткий справочник агронома / Забазный П.А, Буряков Ю.П., Карцев Ю.Г. и др. М.: Колос. 1983. 320 с.
12. Кузьмин А.В., Чернин И.М., Козницов Б.С. Расчет деталей машин : справочн. пособ. 1986. 400 с.
13. Матушкин С.И., Новикова Л.С., Роль агротехнических приёмов в борьбе с сорняками. *Земледелие*. 1985. №7. С. 37.
14. Машенко А.М. Основные задачи и современные тенденции в развитии систем обработки почвы. *Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения*. К.: Урожай. 1993. С. 160-165.
15. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. та ін. / за ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
16. Машиностроительные материалы: справочник / под ред. Раскатова В.М. М.: Машиностроение. 1980. 511 с.
17. Минимальная обработка почвы и борьба с её переуплотнением. / Рабочев И.С., Бахтин П.У., Аксененко В.Д., Гавалов И.В. М.: Знание. 1980. 64 с.
18. Моргун Д.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. Изд. 2-е, перероб. и доп. К.: Урожай. 1988. 256 с.
19. Огрызков Е.П. и др. Экологическая пригодность лаповых глубокорыхлителей. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 1992. №8.
20. Панов И.И., Панов А.И. Современные тенденции развития техники для обработки почвы. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 1998. №5. С. 32-36.
21. Панов И.М., Сакун В.А. Пути повышения производительности пахотных агрегатов. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*. 1985. №7. С. 20-25.
22. Сало В.М., Сисолін П.В. Не плуг і не плоскоріз. *Сільськогосподарська техніка України*. 1997. № 2. С. 14-15.

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

23. Сисолін П.В., Сало В.М., Кошеленко І.І. Передумови виникнення та перспективи впровадження нових агротехнічних прийомів основного безполицевого обробітку ґрунту. Збірник наукових праць КІСМ. Кіровоград. Вип.2. 1998.

24. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропивний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 1. *Машини для рільництва* : підручник / за ред. Черновола М.І. Київ : Урожай. 2001. 382 с.

25. Справочник конструктора с/х машин / под ред. Клицкина М.И. 1967.

26. Справочник кукурузовода / под ред. В.С. Цикова. К. : Урожай. 1986. 232 с.

27. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / под ред. Босого Е.С. М.: Машиностроение, 1978. 568 с.

28. Технологія механізованих робіт в рослинництві. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 8.10010201 «Процеси, машини та обладнання агропромислових підприємств» / укладачі: В.М. Сало, та ін. Кіровоград: КНТУ. 2011. 32 с.

29. Фисюков А.В. Справочник по борьбе с сорняками. М. : Колос. 1984. 256 с.

30. Фортуна В.И., Миронюк С.К. Технология механизированных сельскохозяйственных работ.- М.: Агропромиздат, 1986.-304с.

31. Шевченко М.В. Мінімалізація обробітку ґрунту під озиму пшеницю за різних погодних умов в зоні Лівобережного Лісостепу. *Вісник ХДАУ: Зб. наук пр.* Харк. держ. аграр ун-т. 1988. №2.

32. Шикула Н.К. Почвозащитная система земледелия: справ. кн. Х.: Прапор, 1987. 200 с.

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

ДОДАТКИ

Культура - озимий ячмінь
Площа - 100 га
Урожайність - 37 ц/га
Попередник - ріпак

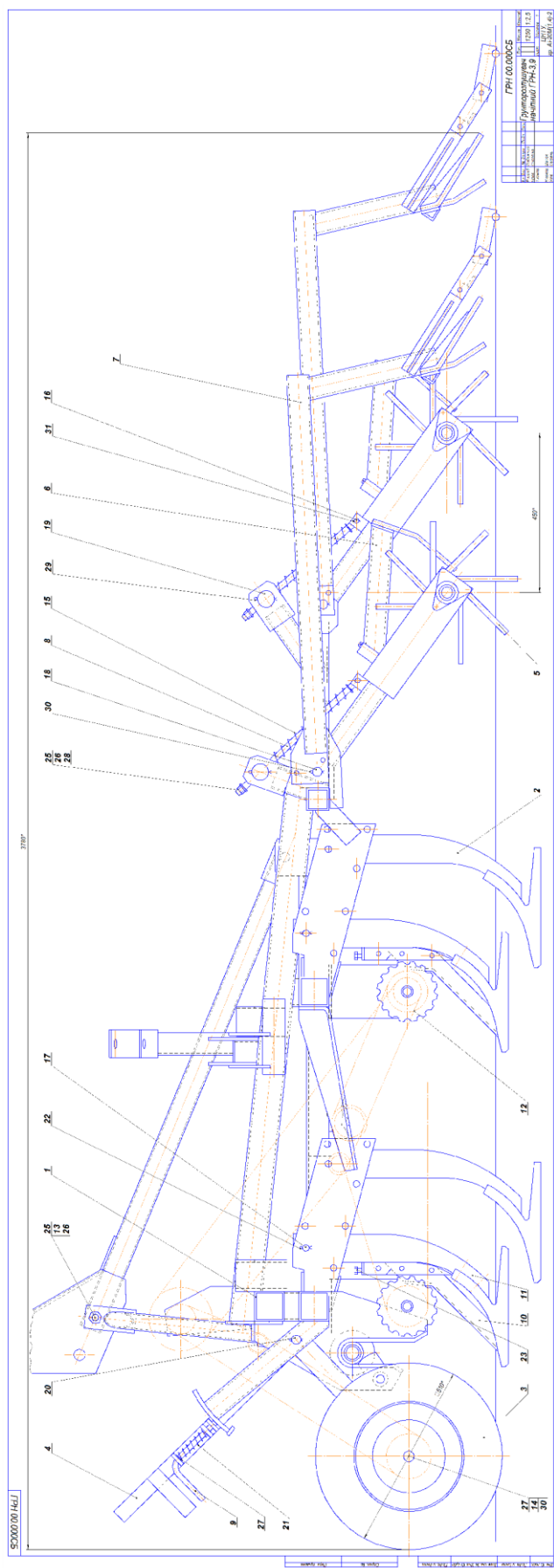
Назва технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку	Витрати праці, люд.-год.
		трактор, комбайн	с.-г. машини, знаряддя	трактористи			робітники ручної праці				
				кількість	розряд	тарифна ставка	кількість	розряд	тарифна ставка		
Навантаження мінеральних добрив	8 т	ЮМЗ-6А	ПЕФ-1А	1	IV	49,7	-	-	-	109	-
Транспортування мінеральних добрив	8 т	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4-793А	1	IV	49,7	-	-	-	26,6	-
Внесення мінеральних добрив N50 P40 K40	100 га	МТЗ-82	МВУ-900	1	IV	49,7	-	-	-	77,1	10,37
Розпушування ґрунту на глибину 12-14 см	100 га	Т-150К	ГРН-3,9	1	IV	49,7	-	-	-	19,7	36,5
Протручування насіння	18 т	-	ПС-10	-	-	-	2	IV	49,7	70,2	-
Навантаження насіння	18 т	Т-150	ЗКШ-5	1	IV	49,7	1	IV	49,7	35	-
Транспортування насіння до 5 км та завантаження сіялок	90 т/км	ГАЗ-5201	УЗСА-40	-	-	-	1	IV	49,7	-	-
Навантаження мінеральних добрив	2 т	вручну		-	-	-	1	II	42	4,5	-
Транспортування мінеральних добрив та заправлення сіялок	2 т	ЮМЗ-6Л	вручну	1	IV	49,7	1	II	42	7,3	-
Сівба звичайним рядковим способом із внесенням мінеральних добрив Р20	100 га	Т-150К	СП-11, СЗ-3,6А	1	IV	49,7	1	II	42	71,93	11,1
Прикочування посівів	100 га	МТЗ-82	ЗКШ-6	1	IV	49,7	-	-	-	54,7	14,6
Ранньовесняне прикореневе підживлення N40	100 га	Т-150К	СП-11, СЗ-3,6А	1	IV	49,7				71,93	11,1
Підвезення води для приготування робочого розчину	30 м	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	1	IV	49,7	-	-	-	42,1	-
Приготування робочого розчину та внесення гербіцидів	100 га	МТЗ-82	ОП-2000-02	1	IV	49,7	-	-	-	51	15,7
Підвезення води для приготування робочого розчину	30 м	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	1	IV	49,7				42,1	-
Приготування робочого розчину та внесення інсектицидів	100 га	МТЗ-82	ОП-2000-02	1	IV	49,7	-	-	-	51	15,7
Підвезення води для приготування робочого розчину	30 м	ЮМЗ-6Л	МЖ-10	1	IV	49,7	-	-	-	42,1	-
Приготування робочого розчину та внесення фунгіцидів	100 га	МТЗ-82	ОП-2000-02	1	IV	49,7	-	-	-	51	15,7
Обкошування крайових смуг та прокошування загінки	4 га	«John Deere»	-	1	V	52,8	-	-	-	14,3	2,23
Транспортування зерна з обкошіє на тік до 10 км	14 т	КАмаЗ-53102	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Пряме комбайнування з підгрібанням та розкиданням соломки на полі	96 га	«John Deere»	-	1	V	52,8	-	-	-	14,3	53,7
Транспортування зерна на тік до 10 км	336 т	КАмаЗ-53102	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Очищення та сортування зерна на току	350 т	-	ЗАВ-100	-	-	-	1	IV	49,7	119	23,52
Навантаження зерна на машину	350 т	-	ЗП-60	-	-	-	1	IV	49,7	69	40,58
Транспортування зерна до складу до 5 км	350 т	-	КАмаЗ-53102	-	-	-	1	-	-	-	-

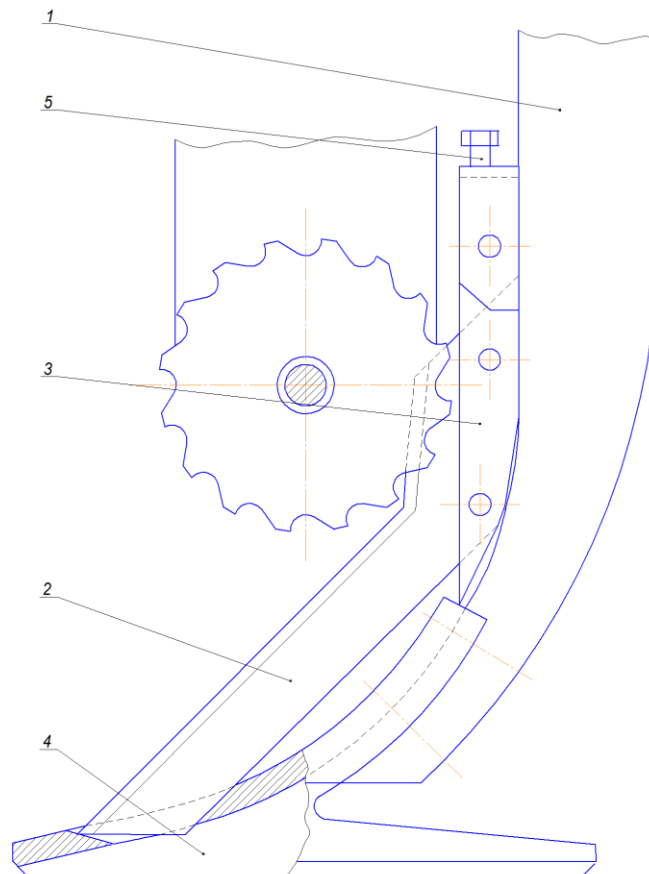
						МВОЯ 00.001 ТЧ				
№	Посл	№	Секції	Подп	Датз	Технологічна карта на вирощування озимого ячменю				
Разроб	Набавний					Лист	Масса	Масштаб		
Посл	Судовий						-	-		
Г.компр						Лист	Листов	1		
№ комп	Мачов					- ЦНТУ, вр. АІ-20М(1,4)-2				
Уст	Сварен					Формат А1				
						Копіювальна				

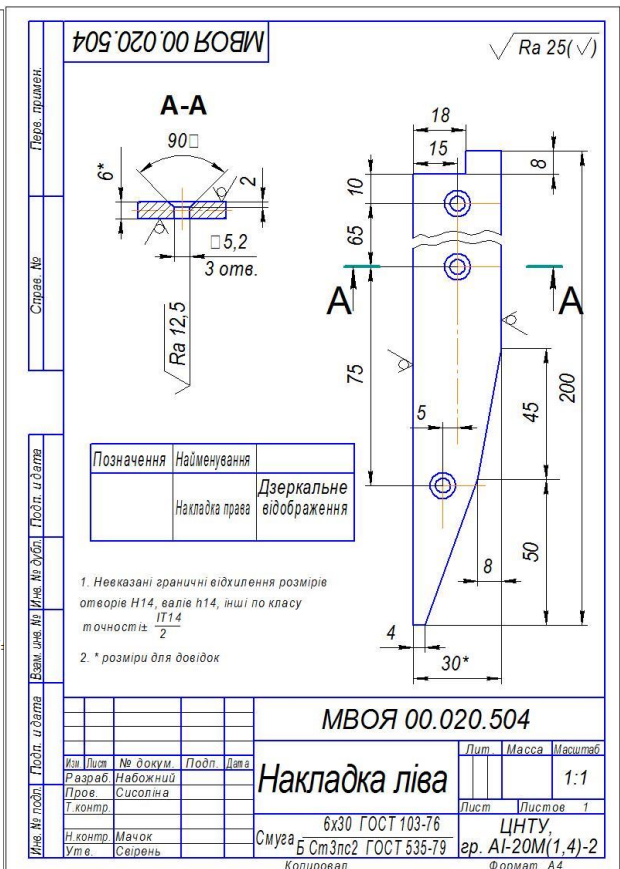
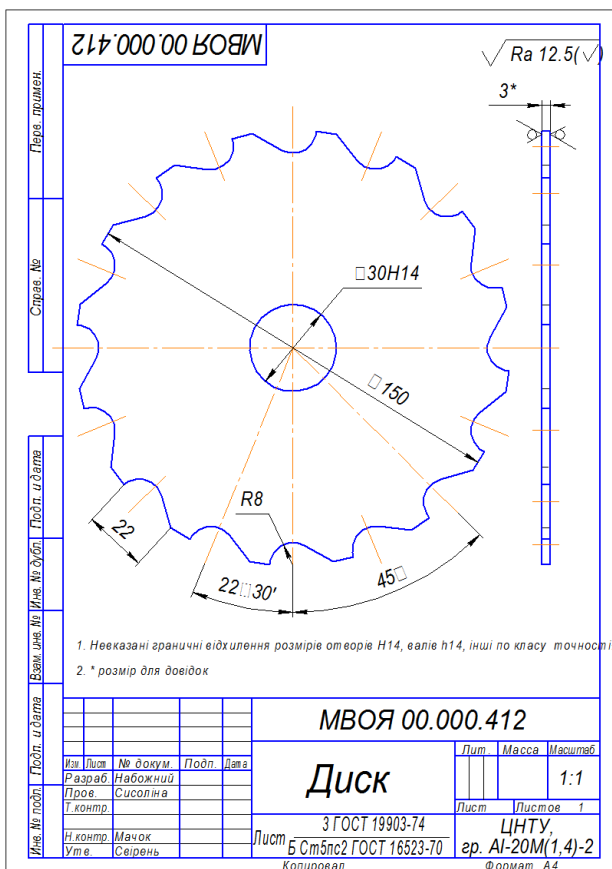
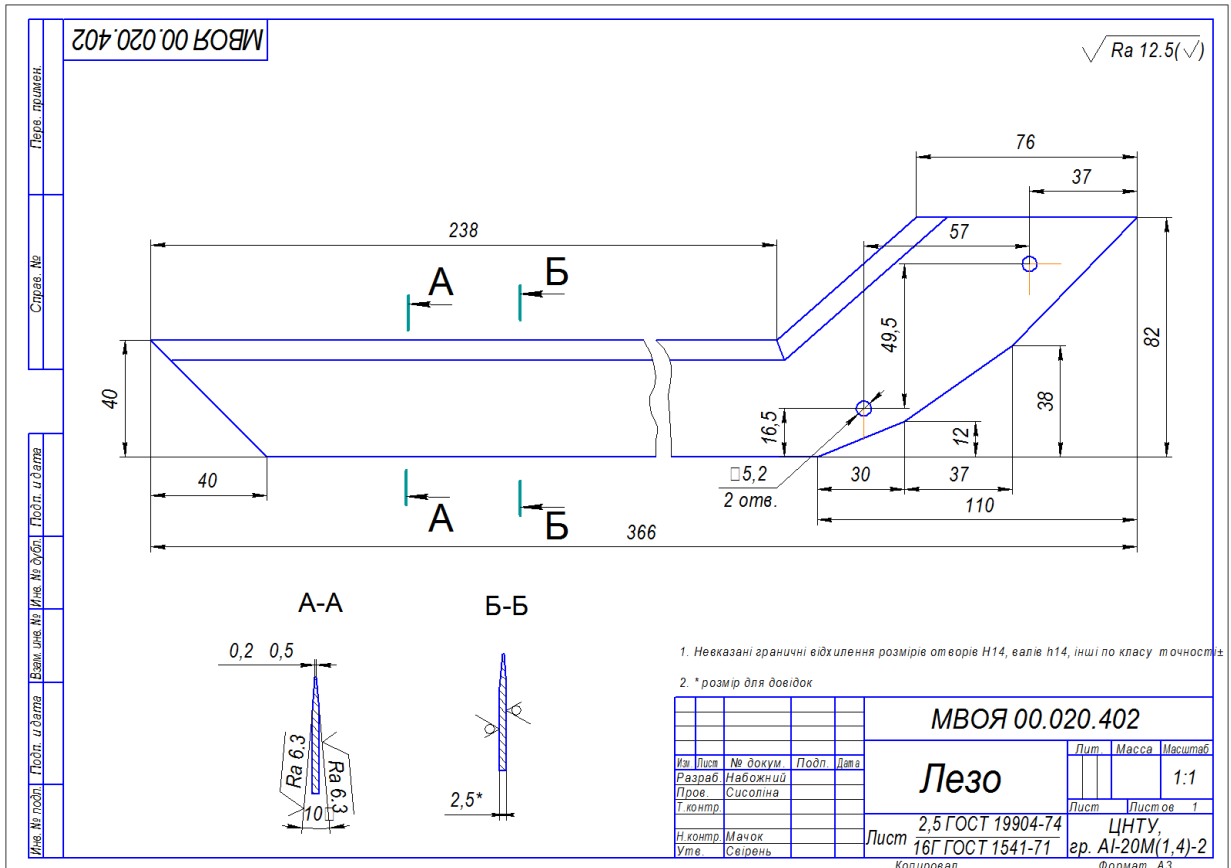
З оформмат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кін.	Прим.
				Документація		
				Заново розроблена		
*			МВОЯ 00.000 СБ	Складальне креслення		*A2×4
				Складальні одиниці		
		1	МВОЯ 00.010	Рама	1	
A1		2	МВОЯ 00.020	Лапа з очісником	6	
		3	МВОЯ 00.030	Опорне колесо	2	
		4	МВОЯ 00.040	Механізм регулювання глибини ходу	2	
		5	МВОЯ 00.050	Коток ребристо-трубчастий	8	
		6	МВОЯ 00.060	Гребінка	4	
		7	МВОЯ 00.070	Шлейф	4	
		8	МВОЯ 00.080	Натискна пружина	4	
		9	МВОЯ 00.090	Гвинт	2	
		10	МВОЯ 00.100	Стрілчаста лапа	6	
				Деталі		
A4		12	МВОЯ 00.000.412	Диск	12	
		13	МВОЯ 00.000.613	Вісь	1	
		14	МВОЯ 00.000.614	Вісь	2	
		16	МВОЯ 00.000.616	Вісь	8	
		17	МВОЯ 00.000.617	Вісь	24	
		18	МВОЯ 00.000.618	Вісь	8	
		19	МВОЯ 00.000.619	Вісь	8	
		20	МВОЯ 00.000.620	Вісь	2	
		</				

[illegible]

[illegible]



[illegible]



Характеристика роботи

Мета: підвищення ефективності процесу обробітку ґрунту.

Об'єкт дослідження: процес пошарового обробітку ґрунту ґрунторозпушувальною машиною із застосуванням очисників.

Предмет дослідження: параметри роботи очисника.

Наукова новизна

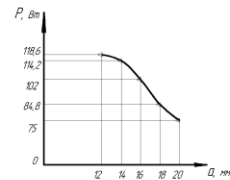
1. Вперше обґрунтовано застосування ГРН в технології вирощування озимого ячменю.
2. Удосконалено взаємне розташування дисків очисника лапи.

Практична цінність роботи

За результатами досліджень удосконалено технологічний процес вирощування озимого ячменю.

Результати експериментальних досліджень

Відстань між вирізними дисками, мм	Затрачена потужність (по фазах), Вт			Потужність затрачена на перерізання, Вт
	A	B	C	
12	191,6	253,2	99,6	118,6
14	189,6	251,2	99	114,2
16	175,6	254	98,2	102
18	166,6	250,2	93,8	84,8
20	160,4	248,6	88,4	75



Графік залежності втрат потужності на перерізання стебла від відстані між вирізними дисками