

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту)

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему:

«Удосконалення механізованої технології вирощування сої з модернізацією оборотного плуга»

Виконав: студент IV курсу, групи Аі-43

Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Черниш Е.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мамчур В.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Герасимчук Д.В.

(прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2024 року

«Удосконалення механізованої технології вирощування сої з модернізацією оборотного плуга»

АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка 29 с., 4 розд., 5 табл., 16 рис., 7 літературних джерела і 4 арк. А1.

Об'єкт дослідження- це технологічний процес оранки при вирощуванні сої та машини, які забезпечують даний процес.

Метою дипломного проєкта являється підвищення ефективності проведення механізованих процесів вирощування сої за рахунок вдосконалення технологічної опірації оранки.

В процесі дипломного проектування проводили теоретичні та експериментальні дослідження залежностей продуктивності плуга від вдосконалення його будови.

Під час виготовлення дипломного проєкту було удосконалено конструкції плуга, та технологічний процес оранки, яке дасть можливість повисити продуктивність МТА та понизити витрати праці.

Основні конструктивні та техніко експлуатаційні показники: висока якість виконання робіт з підвищеною продуктивністю і зменшенням витрат праці й пального.

Ефективністю запропонованої технології та удосконаленого оборотного плуга може бути підвищена продуктивність, низькі витрати палива та затрати праці.

Головні терміни: **СОЯ, ОБОРОТНИЙ ПЛУГ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЗАТРАТИ ЕНЕРГІЇ, ПОВОРОТНИЙ МЕХАНІЗМ, ГОДИННА ПРОДУКТИВНІСТЬ, ТЕХНІЧНІ Й ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЖЧИКИ.**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	
1.1 Проектування технології вирощування сої.....	
1.2 Підбір енергозасобів і сільськогосподарських машин для виконання операцій.....	
1.3 Методика складання технологічної карти на вирощення сої.....	
2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	
2.1 Агротехнічні вимоги до плугів.....	
2.2 Огляд існуючих прототипів.....	
2.3 Вибір прототипу і обґрунтування модернізованої конструкції оборотного плуга.....	
2.4 Розрахунок основних технологічних і конструктивних параметрів.....	
2.4.1 Порівняльний аналіз змінного виробітку оборотних и необоротних плугів	
2.4.2 Розрахунок продуктивності машини.....	
2.4.3 Розрахунок основного вала на міцність з використанням програми АРМ FEA.....	
2.4.4 Розрахунок гідроциліндра.....	
2.4.5 Вибір підшипників.....	
2.5 Технічні завдання на розробку.....	
3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
3.1 Розроблення інструктажу з охорони праці при проведенні оранки.....	
3.2 Стійкість агрегату.....	
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Черниш				«Удосконалення механізованої технології вирощування сої з модернізацією оборотного плуга»	Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Мамчур						5	27
Консульт						ЖАТФК гр. Аі-43		
Н. Контр.	Бучко							
Затвердив	Руденко							

ВСТУП

Отримання сталих і стабільних врожаїв зернових культур являється актуальною задачею с/г виробництва. При вирощуванні с/г культур особливу увагу треба приділяти обробці ґрунту, тому що допущені огріхи при її виконанні неможна виправити.

Кінцевим фактором, який впливає на урожайність, є своєгодинна і дружнє появлення сходів. Для покращення схожостей насіння одразу ж після сівби проводять закатковування поверхні ґрунту, яке забезпечує добрий контакт насінини з ґрунтом і сприяє кращому капілярному підніманню вологи з нижніх слоїв. Окрім цього, закаткування ґрунту в суху осінь зменшує не продуктивну витрату вологи.

В теперішній час обладнання сільського господарства технікою значно перевищує показники його користання. Основними причинами не ефективного використаання техніки можуть бути: наявність певних проблем з комплектуванням МТП, організація роботи останнього, технічного обслуговування, ремонту, збереження.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розробив	Черниш						
Керівник	Мамчур						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						6	1
					ЖАТФК гр. Аі-43		

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Проектування технології вирощування сої

Застосування сучасних технологій вирощування сої в європейських країнах переконує й доводить доцільність і раціональність широкого впровадження, тому мною запропоновано користуватися набутим досвідом у вирощуванні сої. Порівнюючи кліматичні умови наших місцевостей і західних-німецьких, я переконався, що вони порідні і тому можна користатися їхньою технологією вирощування сої.

При вирощенні сої за цією технологією одержання сталих урожаїв заключається у добросовісному і вчасному виконанні усіх операцій технологічного процесу. При цій технології господарства використовують найрізноманітну техніку, яка покликана виконувати кілька операцій і є комбінованою. Технологія полягає в дотриманні потрібної послідовності проведення технологічних операцій та правильному виборі комплексів машин для вирощування і збирання сої.

Значну роль у вирощенні сої відіграє правильний підбір попередника. Лише на полях після попередників, що залишають у ґрунті великі запаси вологи, азоту та інших корисних речовин, якими є багато річні трави і горох, але для сої краще приміняти горох, як найкращий попередник.

За 1...2 тижні до посіву проводять основну безпліцеву обробку ґрунту плоскорізальниками, а посів проводимо посійним комбінованим агрегатом, який разом із посівом проводить передпосівну підготовку ґрунту.

Ще однією важливою особливістю індустріальної технології є вимоги її творчого примінення з врахуванням конкретних умов виробництва і властивостей вирощених культур. Слід управляти процесами розвивання рослин та забезпечувати їх оптимальними умовами.

Таких результатів досягають застосовуючи сучасні технології. Суть її полягає в тому, що під час всього періоду від посіву до збирання біології,

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркушів	
Розробив	Черниш										
Керівник	Мамчур									7	
Консульт								ЖАТФК гр. Аі-43			
Н. Контр.	Бучко										
Затвердив	Руденко										

агротехніки та інші спеціалісти агробіологічної науки проводять спостереження за культурами і анализи, при перших признаках порушення нормального їх розвивання оброблюють поля внівши необхідні дози комплексних добрив і гербіцидів.

Для більш ефективного і економічного вирощення сої я запропонував приміняти новітню техніку, яку наведено в під розділі 1.2.

1.2 Підбір енергозасобів і сільськогосподарських машин для виконання операцій

Найважливіше розпочинати підбір машин з енергзасобів – тракторів, с/г машин, автомобілей, яким відводиться сама більша частка коштовності парку й експлуатаційних витрат. Підібрані трактори мають підходити по своїй потужності, виробничими і економічними показниками.

В підборі типів тракторів треба врахувати їхні характеристики, а також підбирати види с/г машин, які відповідають умовами праці і ефективно комплектуються з певними тракторами. Тягачі по своїх тяговим зусиллям мають відповідати тяговому опору сільськогосподарської машини, тим самим забезпечувати максимальну продуктивність і економічність роботи агрегату. Н-д, при виконанні операцій із середнім тяговим опором сільськогосподарської машини слід приміняти трактори з тяговими класами 1,4 тс і 2 тс, а тягачами тягових кл. 3 і вищих рекомендують робити на важких роботах з великим тяговим опором.

В зв'язку з неналежною кількістю сучасної техніки я пропоную для застосування нової технології вирощення сої вибрати новішу економічно-вигідну, теперішню й прогресивну техніку, що показана в табл. 1.1 (винесена дод. 1).

1.3 Методика складання технологічної карти на вирощення сої

Даний підрозділ проведено і повністю виносено в додаток 1.

Підсумки розрахувань технологічної карти виконано на листі 1 графічної частини.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Агротехнічні вимоги до плугів

Зябливу оранку староорних ґрунтів і перше орання цілих ґрунтів проводять лемішними плугами із перидплужниками. Переорювання пару і орання ґною виконують без перидплужників. У районах з недостатнім зволоженням орють без обороту пласта. Задернелі ґрунти виконують з обортанням, але без розпорошення скиби. На ґрунтах, що засмічені камінням, приміняють плуги із запобіжниками.

Орання виконують у агротехнічні терміни на глибину мінімум як 20 см, а на ґрунтах з недостатнім орним шаром - на максимальну глибину з поступовим заглибленням ґрунтопоглиблювачами. Якщо кожного року проводити оранку підорна підшва пощільнюється. Для руйнації час від часу збільшуємо глибину орання до 26...28 см або проводиться розпушення чизельні плугами.

Відхилення середньоарифметичного значення фактичної глибини орання від потрібної не має бути більшим $\pm 4\%$ на рівнинах і $\pm 10\%$ на кривих. Відхилення фактичної ширини захвату плуга від конструктивної допустимо на $\pm 11\%$.

При оранні добиваються, щоб ширена і товщина шарів ґрунту були однаковими, рослинні рештки і добрива повністю зароблеї, а гребені шарів були однакової висоти (менше 6 см). Не допустимо високі звальні гребені, глибокі розвальні борозди між деякими проходженнями і приорані огріхи (не проорані ділянки).

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА		
Розробив	Черниш						
Керівник	Мамчур						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-43		
					Літера	Арк.	Аркуші
						9	

2.2 Огляд існуючих прототипів

Даний підрозділ виконаний і винесений в додаток 2.

2.3 Вибір прототипу і обґрунтування модернізованої конструкції оборотного плуга

Вибираємо прототипом поворотний механізм по АС № 1696724.

Пристосування для поворота вала оборотного плуга, що містить раму 1, на якій змонтовані гідропривід з гідроциліндром 3, які мають вушко на циліндрі, шарнірно з'єднану з рамою, і встановленим штоком вниз під кутом до поздовжньо-вертикальної осьової площини плуга, вал з притискачем для закріплення оборотного плуга 7, розташовані по обидва боки від валу опори і шарнірно-важельний механізм, вхідний ланка якого шарнірно зв'язана із штоком гідроциліндра, а вихідна взаємопов'язана з валом, що відрізняється тим, що вал виконаний з двома окружними пазами на його зовнішній поверхні і забезпечений обмежувачем повороту валу, зокрема на півоберта, періодично взаємодіє з опорами рами, шарнірно-важільний механізм включає встановлений на валу з можливістю обмеженого повороту корпус з оссю, шарнірно з'єднаної зі штоком гідроциліндра, і коромисло, встановлене на осі корпусу з можливістю вільного перекочення і взаємодії з одним з окружних пазів вала, при цьому в іншому окружному пазі встановлений обмежувач повороту корпусу щодо валу.

Технічним результатом запропонованого пристрою є збільшення технологічних можливостей, зменшення розмірів, збільшення надійності, простота і зручність обслуговування.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Пристрій для повороту валу оборотного плуга працює наступним чином. Поворот валу 7 оборотного плуга (не вказаний) проводиться лише при наяві закріпленого з допомогою затискача 8 на валові 7 оборотного плуга.

Якщо механізм знаходиться в початковій точці, з краю зліва, в якому обмежувач 15 поворотів валу 7 контактує з лівим, через вал 7 опорою 9 рами 1, а обортовий плуг (не показано), закріплено з допомоги затискача 8 на валові 7, закріплено з лівої сторони від поздовжньо- вертикальної осьової площини 6, ось 7 затримується від поворотів з однієї сторони гідравлічним зусиллям гідроциліндра 3, шток його розміщений в крайньому нижньому положенні, а з іншої сторони обмежувачем 16, діє на торець ділильного паза 14. Тепер ось 11 коромисла 12 займе стартове положення - під кутом до низу і горизонталі, а коромисло 12 діє на кільцевий паз 13, і торцем пазає зазор (десь 3мм).

Якщо подати тиск в надштокову порожнину гідроциліндра 3 шток 5, піднімаючись вгору, крізь ось 11 шарнірного важільного механізму 10 тягне до себе коромисло 12, яке впреться у торець паза 13 валу 7.

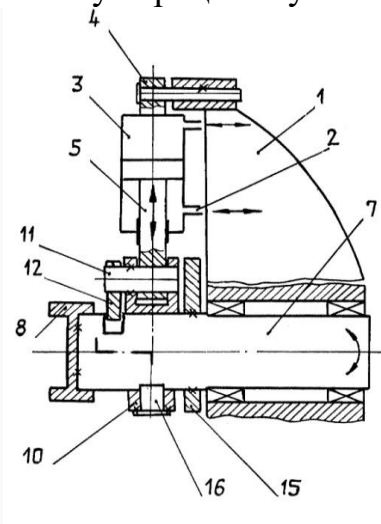


Рис. 2.9 Механізм поворотів

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		11

1 - корпус; 2 - з'єднувальні рукави; 3 - гідроциліндр; 4 - мала вісь; 5 - стойка; 6 - крішка; 7 - валл; 8 - переходник; 9 - фіксатор; 10 - коромисло; 11 - вісь; 12 - стійка; 13 - підшипник.

Тепер розпочне поводитися вал 7 одночасно з обертним плутом до тієї пори, доки шток 5 гідроциліндра 3 робить повний ход. Разом із переміщенням вісі 11 і повертанням коромісла 12 відбувається поворот корпусу 10 на валові 7 і жорстко зв'язаного з корпусом 10 обмежувачів 16, який переміщується в кільцевому пазі 14. Після приходу в крайнє верхнє положення поршня ось 11 коромісла 12 з початкового положення - під кутом дониз до горизонталі займає вертикальнє положення, яке проходить через поздовжньо-вертикальну осьову площину 6 плуга, а вал 7 з оборотним плутом повернувся до кута 90° , перейшовши верхню мертву точку, яка лежить вертикально. Після цього центр маси, що поворотного механізму переміститься з лівого боку відносно поздовжньо-вертикальної осьової площини 6 на правий бік, здійснюючи поворот. До того ж зі збільшенням кута збільшується плече центр ваги, що механізму повороту і тим більше перекидний момент. Подають тиск в поршневу порожнину гідроциліндра 3. Завдяки цій дії поршень із штоком 5 рухається донизу, а вал 7 після дії перекидного моменту триває поворот направо до моменту фіксування його обмежувачем 16, взаємодіє з другим торцем кільцевого паза 14, а поміж коромислом 12 і торцем кільцевого паза 13 знову появляється відстань.

Причїм під час руху штоку 5 донизу коромисло 12 свободно перехитується по вісі 11 корпусу 10, під власною масою змінює своє положіння. Кінець коромісла 12, раніше взаємодіючи з торцем кільцевого

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

пазу 13, виходить з пазу 13, а другий його торець, що раніше знаходився в зазорі між корпусом 10 і валом 7, наоборот, притискається до зовнішньої поверхні валу 7. при подальшому повороті валу 7 (за годинниковою стрілками) його обмежувач 15 доходить до правого упору 9 рами 1, а лівий кінець коромисла 12, ковзаючи по зовнішній поверхні валу 7, входить в кільцевий паз 13, при цьому поршень із штоком 5 знаходяться в крайньому положенні, механізм повороту разом з оборотним плугом знаходиться в початковому крайньому правому положенні. Пристрій готовий для початку нового повороту, але в зворотному напрямку, тобто справа наліво, аналогічному повороту в напрямку зліва направо.

Запропонована будова обертового плуга із механізмом його поворотів збільшує розширення технологічних можливостей, зменшення габаритів, підвищення надійностей, продуктивності; є простою і зручною в обслуговуванні.

2.4 Розрахунок основних технологічних і конструктивних параметрів

2.4.1 Порівняльний аналіз змінного виробітку оборотних и необоротних плугів

Змінний виробіток агрегату :

$$W_{cm} = 0,36 \cdot B_p \cdot T_0 \text{ (га/зміна)}; \quad (2.1)$$

де B_p - робоча ширена захвату агрегата;

T_0 - основний час роботи за зміну.

Основний час роботи можна визначити по формулі:

$$T_0 = T_{cm} - (T_{пов} + T_{пер} + T_{то} + T_{отл} + T_{обс} + T_{пз}) \quad (2.2)$$

де T_{cm} -час однієї зміни, год;

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$T_{пов}$ -час поворотів и заїздів;

$T_{пер}$ -час переїздів

$T_{то}$ -час технологічного обслуговування

$T_{отл}$ -час відпочинку та особистісних потреб виконавців

$T_{обс}$ -час організаційного технічного обслуговування агрегату

$T_{пз}$ -підготовчо-заключний час.

Час для поворотів и заїздів розраховуємо по формулі

$$T_{пов} = \frac{2S_x}{V_p'} \quad (2.3)$$

де S_x -довжина холостого повороту

V_p' -швидкість на повороті

Для розрахування довжини петльового грушеподібного поворотау приміняємо вираз

$$S_x = 6R_{min} + 2e \quad (2.4)$$

А для розрахунку довжини безпетльового повороту з пробігом по прямій:

$$S_x = 1,14R_{min} + 2e + X \quad (2.5)$$

Знаходжу змінийу виробіток для оборотного плуга

$$W_{см об.п.} = 0,36 \times B_p \times T_{см} - \left(\frac{12R_{min} + 2e}{V_p'} + T_{пер} + T_{то} + T_{отл} + T_{обс} + T_{пз} \right) \quad (2.6)$$

А для необоротного плуга буде

$$W_{см необ.п.} = 0,36 \times B_p \times T_{см} - \left(\frac{2,28R_{min} + 2e + X}{V_p'} + T_{пер} + T_{то} + T_{отл} + T_{обс} + T_{пз} \right) \quad (3.7)$$

Таким чином

$$W_{см об.п.} > W_{см необ.п.}, \quad (2.8)$$

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Так як ,

$$12R_{\min} + 2e > 2,28R_{\min} + 2e + X. \quad (2.9)$$

2.4.2 Розрахунок продуктивності машини

Продуктивність агрегату визначаю в полі довженою гонів – 1000 метрів.

Ширена захвату агрегату, $B = 2,5$ м.

Швидкість руху агрегата: $V = 2,5$ м/с (9 км/ч).

Фактична продуктивність агрегату:

$$W = c_{\omega} \times B \times V \times \xi_{\theta} \times \xi_v \times \tau, \text{ [га/ч]}, \quad (2.10)$$

де c_{ω} - коефіцієнт, що залежить від того, в яких одиницях прийнята швидкість руху V , $c_{\omega} = 0,36$ при км/ч.

ξ_{θ} - коефіцієнт степені використання конструктивної ширени захвату агрегату, $\xi_{\theta} = 1,07$;

ξ_v - коефіцієнт степені використання швидкості руху, $\xi_v = 1$;

τ - коефіцієнт степені використання часу зміни,

$\tau = 0,9$;

Теоритична продуктивність агрегата:

$$W_m = c_{\omega} \cdot B \cdot V \quad (2.11)$$

$$W_m = 0,36 \times 2,5 \times 2,5 = 2,25 \text{ га/ч.}$$

Фактична продуктивність агрегата:

$$W = W_m \times \tau, \quad (2.12)$$

$$W = 2,25 \cdot 0,9 = 2,025 \text{ га/ч.}$$

2.4.3 Розрахунок основного вала на міцність з використанням програми APM FE

Проведем розрахунок основного вала на міцність, застосовуючи програму APM FEM. Для цього ми створили 3 D модель самого вала з використанням програми Компас 12V, які винесено в додаток 3.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2.4.4 Розрахунок гідроциліндра

Підбираєм марку стандартного гідроциліндра Ц – 75 [5].

- внутрішній діаметр циліндра 75 мм,
- повний хід поршня 200 мм,
- діаметр штоку 30 мм,
- обрахунковий тиск 110 кг/см^2 ,
- зусилл на виштовхування 4000 кг.

Вагу устаткування приймаємо 2500 кг.

Визначаєм масу, кг

$$G = M \times q, \quad (2.12)$$

де М – вага устаткування, кг

$$G = 2500 \times 9,81 = 24525$$

Рабочий тиск, кг/см^2

$$P = \frac{4 \times G}{\pi \times d_n^2}, \quad (2.13)$$

де $d_n^2 = 75 \times 10^3$ - внутрішній діаметр циліндра, м

$$P = \frac{4 \times 24525}{3,14 \times (75 \times 10^3)^2} = 55,5$$

2.4.5 Вибір підшипників

Шариковий радіально–упорний однорядковий підшипник № 46106:

d = 80 мм;

D = 95 мм;

B = T = 13 мм;

C = 11200 Н;

C_o = 8030 Н;

n = 12500 хв⁻¹;

m = 0,18 кг.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Підходячи із діючихх радіальних і вісьових напружень, врахувавши умови навантаження підшипників, знаходим наведену еквівалентне (розрахункове) навантаження з виразів:

$$P_r = (X * V * F_r + Y * F_a) * K_\theta * K_T, \quad (2.14)$$

$$P_a = (X * F_r + Y * F_a) * K_\theta K_T, \quad (2.15)$$

де F_r, F_a – радіальні осьові сили;

X, Y – коефіцієнти радіальних і осьових силів, $X = 0,5$; $Y = 0,43$ для упорно – шарикових підшипників;

V – коефіцієнт обертання, залежать від типу кільця підшипників обертання;

K_θ – коефіцієнт безпеки, враховуючий характеристику навантаження, $K_\theta = 1$ – спокійна;

K_T – температурний коефіцієнт, для сталі ШХ 15 при t до 100^0 С, $K_T = 1$.

$$P_r = (0,5 * 1 * 849,1 + 0,43 * 625,1) * 1 * 1 = 693,3H,$$

$$P_a = (0,5 * 849,1 + 0,43 * 625,1) * 1 * 1 = 693,3H.$$

2.5 Технічні завдання на розробку

Дійсні технічні умови (ТУ) розповсюджуються до оборотних плугів, призначених для обробітку ґрунтів .

Основні параметри і розміри агрегата наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1. Основні параметри і розміри оборотного плуга

№ п/п	Найменування параметра	Числове значення параметра
1	2	3
1	Продуктивність за 1 годину основного часу, га/год, не більше	2,25
2	Продуктивність за 1 год експлуатаційного часу, га/год, не більше	1,95
3	Робоча швидкість рухів, км/год, не більше	9

4	Транспортувача швидкість, км/год, не більше	20
5	Кількість обслуговуючого персоналу	1(Тракторист)
6	Дорожній зазор в транспортуючому положинні, мм, не менше	200
7	Напрацювання на відмову, 3 групи складності, ч., не менше	60
8	Термін служби, років, не менше	7
9	Кофіцієнт надійного технологічного процесу, не менше	0,95
10	Кофіцієнт використання експлуатаційного часу, не менше	0,7
11	Робоча ширена захвату не менше, мм	150-275
12	Питома сумарна оперативна трудоємність планового ТО, люд.-л/год, не більше	0,4

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Розробка інструкції з охорони праці при проведенні оранки

Інструкцію по охороні праці під час роботи на агрегаті для оранки ґрунту МТА в складі Т-150К+Lemken винесено в дод. 4.

3.2 Стійкості агрегату

Перекидна швидкість тракторів Т-150К

$$v_{onp} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot r \cdot B}{2h}}, \quad (3.1)$$

де, r – табличний радіус поворотів тракторів Т-150К, м;

B – поперечна ширина тракторів Т-150К, м;

h – висота центру тяжіння трактора Т-150К, м.

$$v_{onp} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 5,4 \cdot 2,4}{2 \cdot 1,96}} = 5,74 \text{ м/с, або } 20,56 \text{ км/год.}$$

Перекидна сила дорівнює

$$P = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r}, \quad (3.2)$$

де, G – сила тяжіння, Н.

$$P = \frac{120560 \cdot 9^2}{9,81 \cdot 5,4} = 20484 \text{ кН.}$$

Радіуси поворотів, при яких розпочинається перекидання трактора Т-150К

$$r = \frac{2 \cdot 9^2 \cdot 1,96}{9,81 \cdot 2,4} = 4,5 \text{ м.}$$

Отже, при радіусах поворотів меншими 4, 5 м розпочинається перекидання трактора Т-150К на швидкості руху 20,56 км/год. Отже, розрахований радіус поворотів менше від мінімального радіусу поворотів трактора Т-150К (5,4 м), що засвідчує про достатню стійкість агрегату.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку по техніко-економічному обґрунтуванню треба визначити очікувану економію від запровадження в виробництво, термін окупності капітальних вкладень, річний економічний ефект від запровадження і розрахувати основні техніко-економічні показники.

В дипломному проєкті подано універсальне ґрунтообробне знаряддя для обробки ґрунту на базі плуга «Лемкен».

Проведемо порівняльний аналіз і економічну оцінку плуга, що пропонується в дипломному проєкті і плуга «Лемкен».

Визначаєм експлуатаційні витрати на одиницю роботи [7].

$$Z_3 = Z + A + P + G, \quad (4.1)$$

де Z - заробітня платня обслуговуючого персоналу, грн;

A - амортизаційні відрахування машини, грн.;

P – затрати ремонтних робіт, грн.;

G - затрати на паливно-мастильні матеріали, грн.;

Витрати по експлуатаційним затратам розраховують по залежностях.

Заробітня платня механізатора:

$$Z = \frac{K_d \times T_c}{W_q \times T_{cm}}, \quad (5.2)$$

де K_d - коефіцієнт додаткової оплати;

T_c - тарифна ставка за разрядом;

W_q - годинна продуктивність машини, га/год;

T_{cm} - коефіцієнт використання часу зміни.

Годинна продуктивність плуга «Лемкен»: $W_q = 1,9$ га/год.

Годинна продуктивність плуга, що розробляється: $W_q = 2,0$ га/год

		Заробітня платня механізатора на плузі «Лемкен»:			ДП.208.433у.043.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Черниш				ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.
Керівник	Мамчур						20
Консульт	Веремій					ЖАТФК гр. Аі-43	
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						

$$3 = \frac{1,4 \times 58,5}{1,9 \times 0,82} = 55,9 \text{ грн./га}$$

Зарплата механізатора на плузі, що пропонується:

$$3_0 = \frac{1,4 \times 58,5}{2,0 \times 0,82} = 53,68 \text{ грн./га}$$

Відносна заробітна платня механізатора на пропонованому плузі знижується на 6,5%, порівняно із заробітною платою механізатора на плузі.

Балансова вартість плуга $B_v = 550000$ грн.

Балансова вартість пропонованого знаряддя, грн:

$$B_{\Pi} = B_v + C_{K.д.} + C_{O.д.} + C_{П.д.} + C_{ПР.}^1 + C_{ОП.}, \quad (4.3)$$

де $C_{K.д.}$ - ціна виготовлених корпусних деталей, грн;

$C_{O.д.}$ - затрати на виготовлення оригінальних деталей, грн.;

$C_{П.д.}$ - ціна покупних деталей по прејскуранту, грн.;

$C_{ПР.}^1$ - повна заробітна платня робітників, зайнятих на складанні, грн.;

$C_{зП.}$ - загальновиробничі накладні витрати, грн.

Ціна виготовлення корпусних деталей:

$$C_{K.д.} = Q \times C_{Г.д.}, \quad (4.4)$$

де Q - вага матеріалу, витраченого на виготовлення корпусних деталей, кг.;

$C_{Г.д.}$ - середня ціна 1 кг матеріалу заготовок, грн.

Визначаєм ціну виготовлення корпусних деталей:

Приймаєм: $Q = 34$ кг., $C_{Г.д.} = 48$ грн/кг.

$$C_{K.д.} = 34 \times 48 = 1632 \text{ грн.}$$

Визначаєм ціну виготовлення оригінальних деталей

$$C_{O.д.} = C_{ПР.Н.} + C_{МЗ}, \quad (4.5)$$

де $C_{ПР.Н.}$ - повна зарплата виробничих робітників, зайнятих на виготовленні оригінальних деталей, грн.;

$C_{МЗ}$ - ціна матеріалу заготовок для виготовлення оригінальних деталей.

Повна зарплата робітників:

$$C_{ПР.Н.} = C_{ПР.} + C_{соц.}, \quad (4.6)$$

де $C_{ПР.}$ - основна зарплата працівників, грн.;

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$C_{\text{соц.}}$ – нараховування по соціальному страхуванню, грн.;

Основна зарплатня робітників, зайнятих на виготовленні оригінальних деталей:

$$C_{\text{пр.}} = t_{\text{ср.}} \times c_{\text{ч}} \times K_{\text{д}} \times n, \quad (4.7)$$

де $t_{\text{ср.}}$ - середня трудомісткість на виготовлення окремих оригінальних деталей, люд./год;

$c_{\text{ч}}$ - погодинна ставка робітників, що розраховується за середньому розряду, грн. / год;

$K_{\text{д}}$ - коефіцієнт, що враховує додаткову оплату до основної зарплатні, дорівнює 1,25 ... 1,30;

n - число деталей

При $t_{\text{ср.}}=2$ чел.×ч; $c_{\text{ч}}=38,5$ грн.; $K_{\text{д}}=1,25$ грн.;

Основна зарплатня робітників, зайнятих на виготовленні оригінальних деталей :

$$C_{\text{пр.}} = 2 \times 38,5 \times 1,25 \times 10 = 962,5 \text{ грн.}$$

Нараховування по соціальному страхуванню вираховуються по формулі:

$$\begin{aligned} C_{\text{соц.}} &= C_{\text{пр.}} \times 35,6\%, \\ C_{\text{соц.}} &= 962,5 \times 0,356 = 342,6 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (4.8)$$

Тоді повна зарабітна плата:

$$C_{\text{пр.н.}} = 962,5 + 342,65 = 1308,15 \text{ грн.}$$

Ціна матеріалу заготовок для оригінальних деталей:

$$C_{\text{м.з.}} = C_{\text{з}} \times Q_{\text{з}}, \quad (4.9)$$

де $C_{\text{з}}$ - стоїмість кілограма матеріала заготівки, грн.;

$Q_{\text{з}}$ - маса заготовки, кг.

При $C_{\text{з}}=48$ грн.; $Q_{\text{з}}=6$ кг

$$C_{\text{м.з.}}=48 \times 6 \times 3=864 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{о.д.}}=1308,15+864=2172,15 \text{ грн.}$$

Ціни купованих виробів по преїскуранту $C_{\text{п.д.}}=500$ грн.

Зарплата робітників, задіяних на збіранні:

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$C_{CB.H.} = C_{CB.} + C_{COЦ.CB.}, \quad (4.10)$$

де $C_{CB.}$ – основна заробітня платня веробничих працівників, що зайняті на зборці.

$C_{COЦ.CB.}$ – нарахування до соціального страхування на заробітню платню працівників.

Головну заробітню платню працівників, зайнятих на збірці конструкції:

$$C_{CB.} = T_{CB.} \times c_{ч} \times K_{д.}, \quad (4.11)$$

где $T_{CB.}$ - нормативна трудоемкість при збиральних роботах, чол./год;

$$T_{CB.} = K_C \times \sum t_{CB.}, \quad (4.12)$$

де K_C - коефіцієнт, який враховує співвідношення між повним і оперативним часами складання;

$\sum t_{CB.}$ – сумарна трудомісткість складання складових частин конструкцій, люд./год

$$\sum t_{CB.} = 0,6 \times 16 + 1 \times 14 \times 4 + 0,45 \times 16 = 72,8 \text{ чол./год}$$

$$K_C = 1,08;$$

$$T_{CB.} = 1,08 \times 72,8 = 78,62 \text{ чол/год}$$

$$C_{CB.} = 78,62 \times 38,5 \times 1,25 = 3783,5 \text{ грн.}$$

Нарахування по соціальному страхуванню:

$$C_{COЦ.CB.} = 3783,5 \times 0,356 = 1346,95 \text{ грн.}$$

Повна заробітня плата:

$$C_{CB.H.} = 3783,5 + 1346,95 = 5130,45 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі накладні затрати на виготовлення:

$$C_{OP.} = \frac{C_{IP.}^1 \times R_{OP.}}{100}, \quad (4.13)$$

де $C_{IP.}^1$ – основна зарплатня виробничих робітників, грн.;

$R_{OP.}$ - відсоток загальновиробничих витрат, %. $R_{OP.} = 15-18\%$

$$C_{IP.}^1 = C_{IP.} + C_{CB.}, \quad (4.14)$$

$$C_{IP.}^1 = 1308,15 + 5130,45 = 6438,60 \text{ грн.}$$

$$C_{OP.} = \frac{6438,60 \times 18}{100} = 1158,94 \text{ грн.}$$

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Обчислюємо балансову ціну пропонованого плуга:

$$Б_{\Pi}=550000+1632+2172,15+500+6438,60+1158,94=561901,69 \text{ грн.}$$

Затрати на реконструкцію плуга визначаємо:

$$K=Б_{\Pi}-Б_{С} \quad (4.15)$$

$$K=561901,69-550000=11901,69 \text{ грн.}$$

Методика розрахунку проводиться на 100 га площі.

Амортизаційні відрахування на одиницю оброблюваної площі:

$$A = \frac{B \times H}{100 \times W_q \times T_{cp}}, \quad (4.16)$$

де Н - загальна норма відрахувань, Н=11,0%.

T_{cp} - річне фактичне завантаження машини, год. $T_{cp}=120$ год.

Для плуга

$$A_B = \frac{550000 \times 11,0}{100 \times 1,9 \times 120} = 265,35 \text{ грн./га}$$

Для проектуємої моделі:

$$A_{\Pi} = \frac{561901,69 \times 11,0}{100 \times 2,0 \times 120} = 257,53 \text{ грн./га}$$

Для ремонтних робіт, витрати підраховуються за тими ж формулами, що і амортизаційні відрахування:

Загальна норма відрахувань Н=8,3%

$$P = \frac{B \times H}{100 \times W_q \times T_{cp}}, \quad (4.17)$$

Тоді

$$P_B = \frac{550000 \times 8,3}{100 \times 1,9 \times 120} = 20,0 \text{ грн./га.}$$

$$P_{\Pi} = \frac{561901,69 \times 8,3}{100 \times 2,0 \times 120} = 19,4 \text{ грн./га.}$$

Для розрахунку витрати пального на одиницю комплексної вартості:

$$Г = q \times C_{ПММ}, \quad (4.18)$$

де q-витрати палива на одиницю роботи, кг;

$C_{ПММ}$ - комплексна ціна ПММ, грн.

q=0.9 кг/га; $C_{ПММ}$ =50 грн.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$Г = 0,9 \cdot 50 = 45 \text{ кг/га.}$$

Разом експлуатаційних витрат на удосконалення машини:

На базовий плуг:

$$З_{\Pi} = 35,9 + 265,35 + 20 + 21,6 = 352,85 \text{ грн.}$$

На базову:

$$З_{Б} = 33,98 + 257,53 + 19,4 + 21,6 = 332,51 \text{ грн.}$$

$$E = З_{Б} - З_{\Pi}, \quad (4.19)$$

$$E = 352,85 - 332,51 = 20,34 \text{ грн/га.}$$

Економія в полі в 100 га:

$$E^{100}_{Г} = E \cdot S, \quad (4.20)$$

$$E^{100}_{Г} = 20,34 \cdot 100 = 2034 \text{ грн.}$$

Середня економія коштів 20 грн/га.

Прибуток, отриманий за рахунок економії коштів при обробці поля в 100 га:

$$Д = 20 \cdot 100 = 2000 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект:

$$E_{\Phi} = E^{100}_{Г} + Д, \quad (4.21)$$

$$E_{\Phi} = 2034 + 2000 = 4034 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T_{OK.} = \frac{K}{E_{\Phi}}, \quad (4.22)$$

$$T_{OK.} = \frac{11901}{4034} = 2,9 \text{ років.}$$

Конструкція окупиться на протязі 2,9 року.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки результатів виконання дипломного проекту мною зроблено такі висновки:

1. При умові, що під соєю буде зайнято 100 гектарів, низька продуктивність серійних агрегатів сприяє зростанню агротехнічних термінів виконання операцій, що наврядку впливає на пониження врожайності сої.

2. По результатах обрахунків вдосконаленого плуга, ми отримали рівнішу площу поля, без розвальних борозен і гребнів, що підвищить рівномірність посіву сої по глибині, а значить покращаться сходи і збільшиться урожайність.

3. Розроблена інструкція з охорони праці і техніки безпеки при виконанні технологічного процесу оранки, й перевірено агрегат на перекидання.

4. Впровадження пропонованої конструкції збільшить рентабельність виробництва продукції шляхом завантаження площ. Для господарств дана конструкція являє собою інтерес, так як вона забезпечує ряд факторів, а саме:

- збереження ґрунтового покриву;
- збереження вологості ґрунту;
- не перемішування гумусового шару;
- обробка підорного шару ґрунту.

Нова конструкція в порівнянні з базовим дорожче на 11901 грн, але експлуатація такого плуга, економічно вигідно для обробки староорних земель.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ		
Розробив	Черниш						
Керівник	Мамчур						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркушів
						26	1
					ЖАТФК гр. Аі-43		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоножко М.А., Руденко І.С., Мойсеєнко В.І. та ін. Рослинництво з основами землеробства: посібник. Київ: Урожай, 1083. 232 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: підручник. Київ: Каравела, 2004. 255 с.
3. Гряник Г. М., Лехман Г.М., Бутко Д.А. та ін. Охорона праці: підручник. Київ: Урожай, 1994. 217 с.
4. Лехман С. Д. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ: Урожай, 1993. 272 с.
5. Борхаленко Ю.О., Андрусик В.С., Тарабан Д.Д., Бездушний П.М. Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту зі спеціальності 5.091902 „Механізація сільського господарства" (Машиновикористання в землеробстві). Немішаєве: Редакційно-видавничий відділ Навчально-методичного центру Міністерства аграрної політики України, 2006. 148 с
6. Норми виробітку на тракторно-транспортні роботи. Київ: Урожай, 1979. 160 с.
7. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Київ: Урожай, 1991. 472 с.

					ДП.208.433у.043.060.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розробив	Черниш						
Керівник	Мамчур						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-43		
					Літера	Арк.	Аркушів
						27	1