

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 штангового обприскувача»

Виконав: студент IV курсу, групи Аі-46

Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Лисогор Д.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник Довбиш А.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Поліщук О.С.

(прізвище та ініціали)

«Удосконалення механізованої технології вирощування сої з модернізацією штангового обприскувача»

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка 31 арк., 5 розд., 10 табл., 14 рис., 14 використані джерела, 5 арк. формату А1, додатки.

Об'єктом досліджень є технологічний процес вирощування сої, обприскувач ОТМ-2-3 і трактор МТЗ-820.

Мета кваліфікаційної роботи – підвищення ефективності механізованого процесу догляду за посівами сої.

В процесі виконання дипломного проєкту була удосконалена конструкція обприскувача ОТМ-2-3, удосконалені технологічні процеси вирощування сої.

Основні конструктивні та техніко-експлуатаційні показники: висока якість виконання робіт при підвищенні продуктивності і зменшення витрат праці й пального.

Ступінь впровадження - удосконалена конструкція системи стабілізації штанги рекомендується до реалізації у господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні сої.

Ефективність запропонованої технології та удосконаленої конструкції обприскувача ОТМ-2-3 визначається високою продуктивністю, зменшенням затрат часу й зпраці.

Ключові слова: **СОЯ, ОБПРИСКУВАЧ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ШТАНГА, СТАБІЛІЗАЦІЯ, МАШИННО - ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, СОБІВАРТІСТЬ, СТРОК ОКУПНОСТІ**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
1.1 Проектування нової технології вирощування сої.....	
1.2 Вибір енергетичних засобів і сільськогосподарських машин для виконання операцій.....	
1.3 Порядок складання технологічної карти на вирощування сої.....	
2 ОПЕРАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	
2.1 Розробка операційно-технологічної карти на обприскування сої.....	
2.1.1 Вихідні дані.....	
2.1.2 Агротехнічні вимоги до обприскування.....	
2.1.3 Комплектування агрегату для хімзахисту рослин.....	
2.2 Розрахунок параметрів і режимів роботи агрегату.....	
2.3 Кінематичні характеристики МТА і робочої ділянки.....	
3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	
3.1 Огляд конструкцій обприскувачів.....	
3.1.1 Огляд конструкцій робочих органів	
3.2 Обґрунтування пропонованої модернізації.....	
3.3 Пристрій і робочий процес модернізованого обприскувача ОТМ-2-3-12..	
3.4 Конструктивні, технологічні і розрахунки на міцність.....	
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
4.1 Розробка інструкції з охорони праці при обприскуванні посівів сої.....	
4.2 Розрахунок стійкості агрегата.....	
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ	

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата								
Розробив	Лисогор				Удосконалення механізованої технології вирощування сої з модернізацією штангового обприскувача				Літера	Арк.	Аркуші	
Керівник	Довбиш										5	28
Консульт									ЖАТФК гр. Аі-46			
Н. Контр.	Бучко											
Затвердив	Руденко											

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Проектування нової технології вирощування сої

Застосування сучасних технологій вирощування сої в європейських країнах переконливо доводить доцільність і раціональність широкого впровадження, тому я пропоную скористатися їхнім досвідом у вирощуванні сої. Порівнявши кліматичні умови нашої місцевості і західно-німецькі умови, я дійшов висновку, що вони схожі і тому можна скористатися їхньою технологією вирощування сої.

При вирощуванні сої за цією технологією одержання високих врожаїв полягає в доброякісному і своєчасному виконанні всіх операцій технологічного процесу. При даній технології господарство використовує різноманітну техніку, яка у свою чергу виконує декілька операцій і є комбінованою. Технологія полягає в дотриманні необхідної послідовності проведення технологічних операцій та правильному підборі комплексу машин для вирощування і збирання сої.

Значну роль у вирощуванні сої відіграє правильний підбір попередника. Тільки на полях після попередників, що залишають у ґрунті достатні запаси води, азоту та інших поживних речовин, а такими є багаторічні трави і горох, але для сої доцільніше використовувати горох, як кращий попередник.

За 1...2 тижні перед сівбою проводиться основний безполицевий обробіток ґрунту плоскорізами, а сівбу виконуємо посівним комбінованим агрегатом, який одночасно з сівбою виконує передпосівний обробіток ґрунту.

Ще однією важливою особливістю індустріальної технології є вимога її творчого застосування з урахуванням конкретних умов виробництва і властивостей вирощуваних культур. Треба керувати процесами розвитку рослин та створювати для них оптимальні умови.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
Розробив	Лисогор						
Керівник	Довбиш						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркуші
						6	3
					ЖАТФК гр. Аі-46		

Цього можна досягти при застосуванні сучасної технології. Суть її полягає в тому, що під час всього періоду від сівби до збирання біологи, агротехніки та інші спеціалісти агробіологічної науки проводять спостереження за рослинами і аналізи, при перших ознаках порушення нормального їх розвитку обробляють посіви вносячи потрібні дози комплексних добрив і гербіцидів. Для тракторів на які начеплені широкозахватні машини залишають проходи. Незважаючи на це приріст врожаю і головне поліпшення якості вирощуваної продукції окупаються всі додаткові затрати на інтенсифікацію виробництва, забезпечуючи одержання високого економічного ефекту.

Для більш ефективного і економічного вирощування сої я пропоную використовувати нову техніку, яка наведена в підрозділі 1.2.

1.2 Вибір енергетичних засобів і сільськогосподарських машин для виконання операцій

Найголовніше починати вибір машин з енергетичних засобів – тракторів, сільськогосподарських машин, автомобілів, на які припадає найбільша частина вартості парку та експлуатаційних витрат. Обрані трактори повинні бути придатні по своїй потужності, виробничим і економічним показникам.

При виборі типів тракторів необхідно враховувати їх показники, а також вибирати тип сільськогосподарських машин, які відповідають умовам праці і раціонально комплектуються з відповідним трактором. Трактори по своїм тяговим зусиллям повинні відповідати тяговому опору сільськогосподарської машини, тим самим забезпечувати максимальну продуктивність і економічність роботи агрегату. Наприклад, при проведенні операцій з середнім тяговим опором сільськогосподарської машини необхідно використовувати трактори тягових класів 1,4 і 2, а трактори тягових класів 3 і вище рекомендується виконувати важкі роботи з великим тяговим опором.

В зв'язку з недостатньою кількістю сучасної техніки в СФГ «Сонячний пагорб» я пропоную для застосування нової технології вирощування сої

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		7

обрати нову економічно-вигідну, сучасну та прогресивну техніку, яку перелічено в таблиці 1.1 (див. додаток 1).

1.3 Порядок складання технологічної карти на вирощування сої

Даний підрозділ розраховується і повністю виноситься в додаток 1.

Результати розрахунків технологічної карти виконуємо на аркуші 1 графічної частини.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2 ОПЕРАЦІЙНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка операційно-технологічної карти на обприскування сої

2.1.1 Вихідні дані:

Розміри робочої ділянки: довжина - 990 м; ширина - 505 м;

Площа - 100 га;

Схил місцевості $i = 5\%$;

МТА - Беларус-820 + ОТМ-2-3-12.

Решта вихідних даних винесена в додаток 2.

2.1.2 Агротехнічні вимоги до обприскування

1. Календарний термін, норму внесення робочого розчину пестицидів визначає агроном по захисту рослин, виходячи з даних моніторингу посівів (засміченість бур'янами, наявність шкідників і т.д.)
2. Посіви бажано обробляти в суху безвітряну погоду при температурі повітря 12-17 ° С.

Допустима швидкість вітру при обприскуванні:

дрібнокрапельно дистанційному - до 3 м / с,

великокрапельно дистанційному - до 4 м / с;

великокраплинному маслянистому - до 5 м / с.

Не допускається внесення препаратів при швидкості вітру більше 8 м / с, а також у разі знесення крапель препаратів на сусідні посіви.

3. Відхилення норми витрати робочого розчину від заданої - не більше 15%.
4. Відхилення концентрації робочого розчину від рекомендованої - не більше 5%.
5. Нерівномірність внесення робочого розчину по ширині захоплення не повинна перевищувати 15% при розмірі крапель до 250 мкм.
6. Густина покриття листової поверхні краплями робочого розчину при витраті 75 ... 200 л / га повинна бути не менше 30 шт / см².
7. Відхилення витрати окремими розпилювачами штангового обприскувача при робочому режимі - не більше 5%.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОПЕРАЦІЙНА ЧАСТИНА		
Розробив	Лисогор						
Керівник	Довбиш						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-46		
					Літера	Арк.	Аркушів
						9	7

8. Механічні пошкодження рослин при обприскуванні не повинні перевищувати 1%.
9. При роботі обприскувачів поблизу лісосмуг або інших культур не допускається попадання на них розпорошеної робочої рідини.
10. Швидкість руху агрегатів при обприскуванні повинна бути постійною, при значеннях до 10 км / ч.
11. Пропуски, огріхи і перекриття не допускаються.

2.1.3 Комплектування агрегату для хімзахисту рослин

Завдання комплектування МТА в роботі ставиться таким чином - для заданого складу агрегату визначити робочу передачу трактора, забезпечивши його раціональне завантаження в області максимально допустимої швидкості руху агрегату.

При виконанні роботи максимально допустити травня швидкість руху МТА в складі трактора і обприскувача приймається:
до 10 км / год - з шириною захвату 12 м.

З наведеної таблиці (див. додаток 2) вибирається попередньо дві передачі, для яких тягова потужність ($N_{крmax}$) - при неможливості вибору двох передач приймається одна.

1. Робочий тяговий опір:

Для причіпних обприскувачів

$$R_{тяг} = G_m \cdot \left(\frac{i}{100} + f_m \right), \quad (2.1)$$

$$R_{тяг} = 30,9 \cdot \left(\frac{5}{100} + 0,11 \right) = 4,94 \text{ кН},$$

де f_m - коефіцієнт опору коченню сільськогосподарської машини, $f_m = 0,09-0,11$;

i - схил поля в напрямку руху, %;

G_m - вага машини (кН) з повністю заправленою технологічною ємністю;

$$G_m = G_{опр} + G_{б}, \quad (2.2)$$

$$G_m = 11,28 + 19,62 = 30,9 \text{ кН},$$

де $G_{опр}$ - вага обприскувача, кН;

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

G_6 - вага робочого розчину в технологічній ємності, (кН) визначається за формулою:

$$G_6 = \frac{9.81 \cdot Q_6}{1000}, \quad (2.3)$$

$$G_6 = \frac{9.81 \cdot 2000}{1000} = 19,62 \text{ кН},$$

Q_6 - вантажомісткість технологічної ємності (бака), кг;

V_6 - Обсяг технологічної ємності (бака), л;

ρ_p - щільність робочого розчину пестициду приймається приблизно 1 кг / л.

Для кожної з обраних попередньо передач визначається:

Умовний додатковий опір (кН), еквівалентний потужності, що витрачається на привід насоса:

$$R_{BOM} = \frac{10 \cdot N_{BOM} \cdot \eta_{мг} \cdot i_{тр}}{n_n \cdot r_k \cdot \eta_{BOM}}, \quad (2.4)$$

$$R_{BOM}^4 = \frac{10 \cdot 8,6 \cdot 0,92 \cdot 68}{2200 \cdot 0,727 \cdot 0,95} = 3,54 \text{ кН},$$

$$R_{BOM}^5 = \frac{10 \cdot 8,6 \cdot 0,92 \cdot 57,4}{2200 \cdot 0,727 \cdot 0,95} = 2,98 \text{ кН},$$

де N_{BOM} - потужність на привід насоса обприскувача, задана у вихідних даних, кВт

$\eta_{мг}$ - к.к.д. трансмісії трактора, знаходиться в діапазоні 0,91-0,92

η_{BOM} - к.к.д. приводу вала відбору потужності, в розрахунку приймається рівним 0,95

n_n і $i_{тр}$ - номінальна частота обертання колінчастого вала двигуна (хв-1) і передавальне число трансмісії на передачі відповідно;

r_k - радіус кочення ведучих коліс (м), визначається за формулою:

$$r_k = r_0 + \lambda_{ш} \cdot h_{ш}, \quad (2.5)$$

де r_0 і $h_{ш}$ - радіус обода і висоти шини колеса трактора, м;

$\lambda_{ш}$ - коефіцієнт опади шини, $\lambda_{ш} = 0,8$.

$$r_k = 0,483 + 0,8 \cdot 0,305 = 0,727 \text{ м},$$

3. Повний робочий тяговий опір (кН):

$$R_a = R_{тяг} + R_{BOM}, \quad (2.6)$$

$$R_a^4 = 4,94 + 3,54 = 8,485 \text{ кН},$$

$$R_a^5 = 4,94 + 2,988 = 7,93 \text{ кН},$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

4. Коефіцієнт використання номінального тягового зусилля і вибирається робоча передача трактора за умовою максимуму цього показника.

$$\eta = \frac{R}{P_{крн} - G \cdot \frac{i}{100}}, \quad (2.7)$$

$$\eta^4 = \frac{8,48}{15,4 - 37,08 \cdot \frac{5}{100}} = 0,626,$$

$$\eta^5 = \frac{7,933}{13,7 - 37,08 \cdot \frac{5}{100}} = 0,67,$$

Приймаємо для подальших розрахунків 5-ю передачу тому, що на ній трактор найбільш повно завантажений. Виробляємо подальший розрахунок для 5-й передачі, а дані по 4-й зводимо в таблицю 2.4.

2.2 Розрахунок параметрів і режимів роботи агрегату

Розрахунок опору агрегату на холостому ході (повороту в кінці гону) здійснюється за формулою:

$$R_{ax} = G'_m \cdot \left(\frac{i}{100} + f_m \right), \quad (2.8)$$

де G'_m - вага обприскувача при половинному заповненні бака, який визначається із залежності (2.2) при вантажомісткості рівній 0,5Q6

$$R_{ax} = 21,09 \cdot \left(\frac{5}{100} + 0,11 \right) = 3,37 \text{ кН},$$

Робоча швидкість:

$$V_p = V_x - \frac{R_a \cdot (V_x - V_{pn})}{P_{крн}}, \quad (2.9)$$

$$V_p = 11,5 - \frac{7,933 \cdot (11,5 - 9,3)}{13,7} = 10,22 \text{ км / год},$$

Швидкість на холостому ході:

$$V_{px} = V_x - \frac{R_{ax} \cdot (V_x - V_{pn})}{P_{крн}}, \quad (2.10)$$

$$V_{px} = 11,5 - \frac{3,37 \cdot (11,5 - 9,3)}{13,7} = 10,95 \text{ км / год},$$

Годинна витрата палива на робочому ході:

$$G_{mp} = G_x + \frac{R_a \cdot (G_{mi} - G_x)}{P_{крн}}, \quad (2.11)$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$G_{mp} = 5,9 + \frac{7,933 \cdot (14,1 - 5,9)}{13,7} = 10,648 \text{ кг / год},$$

Годинна витрата палива на холостому ходу:

$$G_{mx} = G_x + \frac{R_{ax} \cdot (G_{mi} - G_x)}{P_{крн}},$$

$$G_{mx} = 5,9 + \frac{3,37 \cdot (14,1 - 5,9)}{13,7} = 7,919 \text{ кг / год}, \quad (2.12)$$

Всі основні експлуатаційно-технічні показники агрегата наведені в додатку 2.

2.3 Кінематичні характеристики МТА і робочої ділянки

Мінімальний радіус повороту агрегату приймається з інтервалу 7-8 м - для причіпних обприскувачів.

Дійсний радіус повороту агрегату залежить від мінімального радіуса повороту і швидкості при повороті:

$$R = k_R \cdot R_0, \quad (2.13)$$

$$R = 1,814 \cdot 7 = 12,7 \text{ м},$$

де k_R - коефіцієнт швидкісного режиму повороту, визначається за формулою:

$$k_R = 0,125 \cdot V_{px} + 0,445, \quad (2.14)$$

$$k_R = 0,125 \cdot 10,95 + 0,445 = 1,814,$$

Довжина виїзду агрегату (м):

$$e = l_a \cdot k_a, \quad (2.15)$$

де k_a - коефіцієнт що враховує спосіб агрегування, $k_a = 0,75$

$$e = 5,2 \cdot 0,75 = 3,9 \text{ м},$$

Основний спосіб руху агрегатів – човниковий.

Для ділянок, де виконано посів (посадка) просяпних культур, поворотні смуги для розвороту обприскуючих агрегатів засіваються, як правило, однорічними травами або травосумішами. Тому фактично прийнята ширина однієї поворотної смуги E_f приймається кратною робочій ширині захвату посівного агрегату.

Ширину поворотної смуги E (м) і довжину повороту l_x (м) потрібно визначити з наступних залежностей:

$$R > B_p / 2, \text{ то } E \approx 2R + e + 0,5B_p, \quad (2.16)$$

$$8 > 6, \text{ то } E \approx 2 \cdot 12,7 + 3,9 + 0,5 \cdot 12,2 = 35,4 \text{ м, Приймаємо } 40 \text{ м},$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$l_x = 6 \cdot R + 2 \cdot e, \quad (2.17)$$

$$l_x = 6 \cdot 12,7 + 2 \cdot 3,9 = 84,01 \text{ м},$$

Ширина поворотної смуги повинна бути кратна робочій ширині захвату агрегату

$$B_p = \beta \cdot B_k, \quad (2.18)$$

$$B_p = 1,016 \cdot 12 = 12,2 \text{ м},$$

де β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату агрегату, приймається рівним 1,016.

Тому фактична розрахункова ширина поворотних смуг уточнюється відповідно до наведеними вище правилом і при використанні в наступних розрахунках позначається E_{ϕ} .

Робоча ділянка для обробок човниковим способом руху має наступні кінематичні характеристики:

- довжина L і ширина B ділянки;
- ширина E_{ϕ} поворотної смуги;
- робоча довжина

$$L_p = L - 2E_{\phi}, \quad (2.19)$$

$$L_p = 990 - 2 \cdot 40 = 910 \text{ м},$$

- відстань між сусідніми проходами агрегату

На схемі робочої ділянки слід відмітити позначкою "•" місця заправки агрегатів робочим розчином і вказати їх кількість для заправки. Для цього попередньо визначити шлях (м), пройдений агрегатом між двома заправками

$$L_{\text{техн}} = \frac{10^4 \cdot Q_{\phi}}{B_p \cdot U}, \quad (2.20)$$

де U - норма внесення робочого розчину, л / га.

$$L_{\text{техн}} = \frac{10^4 \cdot 2000}{12,2 \cdot 300} = 5464,48 \text{ м},$$

Кількість проходів між заправками визначають, виходячи з фактичної довжини гону (L_p) і відстані, яку проходить агрегат між заправками за формулою:

$$n_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{техн}}}{L_p}, \quad (2.21)$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$n_{np} = \frac{5464,48}{910} = 6,005$$

Приймаю 6 заправок.

Отриманий результат округляється до найближчого меншого цілого числа ($n_{прокр}$), визначається кількість робочого розчину (л) в місцях заправки:

$$Q_m = \frac{n_{np}^{окр} \cdot L_p \cdot B_p \cdot U}{10^4}, \quad (2.22)$$

$$Q_m = \frac{6 \cdot 910 \cdot 12,2 \cdot 300}{10^4} = 1998,36 \text{ л},$$

і фактичне значення запасу ходу (м):

$$L_{техн}^{\Phi} = n_{np} \cdot L_p, \quad (2.23)$$

$$L_{техн}^{\Phi} = 6 \cdot 910 = 5460 \text{ м},$$

Витрати часу на холостий рух агрегату характеризуються коефіцієнтом робочих ходів φ і коефіцієнтом поворотів $\tau_{пов}$.

Якщо ділянка прямокутної форми, то

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + l_x}, \quad (2.24)$$

$$\varphi = \frac{910}{910 + 84,01} = 0,915,$$

$$\tau_{пов} = \frac{1 - \varphi}{\varphi}, \quad (2.35)$$

$$\tau_{пов} = \frac{1 - 0,915}{0,915} = 0,092.$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Огляд конструкцій обприскувачів

Обприскувачі призначені для подрібнення (диспергування) рідких хімікатів і рівномірного нанесення їх в дрібнорозпиленому вигляді на рослини або ґрунт з метою боротьби з шкідниками і збудниками хвороб рослин, знищення бур'янів, дефоліації листя і десікації рослин. Ефективність дії хімікатів залежить від розміру, кількості і рівномірності розподілу крапель на поверхні рослин.

Великі краплі менше зносяться вітром, добре осідають на листовій поверхні, але розподіляються нерівномірно, концентруючись в основному по краях листя і в нижній частині рослин, викликаючи їх опіки. Частина крапель стікає з поверхні листя і випадає на ґрунт, що знижує ефективність використання пестицидів і забруднює ґрунт. Дрібні краплі при однаковій витраті пестициду на одиницю площі більш повно і рівномірно покривають поверхню листя. Вони краще утримуються на поверхні листя і менше змиваються дощем. Дрібні краплі краще проникають в гущу крони і осідають на зворотному її боці, але можуть зноситися вітром за межі оброблюваної поверхні.

За призначенням обприскувачі поділяють на спеціалізовані та універсальні. Першими обробляють одну культуру (наприклад, бавовник, виноградники, хмільники і т. п.), Другі кілька видів сільськогосподарських культур, що розрізняються висотою, облиственностью, схемою посіву або посадки.

За способом агрегування розрізняють причіпні, напівнавісні, навісні і монтовані обприскувачі.

За типом распыливающе-розподільного пристрою - штангові, вентиляторні та комбіновані (з повітряним супроводом). Останні забезпечені штангово-вентиляторним розподільним пристроєм.

Гідравлічні системи обприскувачів приблизно однакові.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата							
Розробив	Лисогор				КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Довбиш									16	10
Консульт								ЖАТФК гр. Аі-46			
Н. Контр.	Бучко										
Затвердив	Руденко										

Наведемо огляд конструкцій обприскувачів

Обприскувач причіпний штанговий ОТМ-2-3-12 представлений на рисунку 3.1 (див. додаток 3).

Обприскувач призначений для внесення фіторозчинів з метою захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб, боротьби з бур'янами або внесення рідких комплексних добрив. Обприскувач може працювати з усіма пестицидами (отрутохімікатами), застосовуваними в сільському господарстві у вигляді розчинів, що розчиняються порошків і емульсій, а також рідкими комплексними добривами (ЖКП). Може застосовуватися в районах помірного клімату. Агрегатується з тракторами "Білорус" класу 1,4.

Обприскувач обладнаний гідроприводом розкладання і підйому штанг. Фільтрація робочого розчину триступенева. Можлива самозаправка обприскувача робочою рідиною. Щогловий механізм кріплення штанги. Маятникова підвіска штанги. Не має механізму стабілізації штанги. Положення штанги не регулюється. Технічна характеристика його винесена в додаток 3.

Фірма виробник "Ремком". Причіпний штанговий обприскувач ОП-2500-18К представлений на рисунку 3.2 (див. додаток 3).

Обприскувач обладнаний комп'ютером забезпечує настройку параметрів технологічного процесу і автоматичне їх підтримку. Має вбудовану систему промивання. Обприскувач обладнаний системою зливу залишків робочої рідини. Можлива самозаправка обприскувача робочою рідиною. Можливість установки пінного маркера або системи супутникової навігації. Має механізм стабілізації штанги, амортизатори, має паралелограмний механізм кріплення штанги. Маятникова підвіска штанги. Регульоване положення штанги, за допомогою гідроциліндра який забезпечує нахил штанги щодо горизонту при русі по схилу. Паралельність штанги щодо ґрунту в робочому положенні забезпечується розтяжками [9].

Технічна характеристика обприскувача ОП-2500-18К (див. додаток 3).

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		17

3.1.1 Огляд конструкцій робочих органів (див. додаток 3).

3.2 Обґрунтування пропонованої модернізації

Головні завдання, які стоять перед нами - це підвищення продуктивності обприскувача, якості його роботи і зниження витрат на його працездатність. Всього цього можна домогтися за рахунок модернізації обприскувачів.

Витрати на пестициди складають до 30% собівартості вирощуваних сільськогосподарських культур. Мінімізувати їх можна різними шляхами. Однак, скорегувавши схему захисту рослин, зменшивши число обробок, перейшовши на більш дешеві препарати, можна отримати негативний результат. Разом з витратами скоротяться врожайність і виручка. Набагато вигідніше оптимізувати витрати пестицидів за рахунок повного і грамотного використання потенціалу сучасної техніки для внесення засобів захисту рослин [10].

Всі втрати при внесенні ЗЗР можна розділити на виробничі і невиробничі. До останніх відносяться втрати, які обумовлені конструкцією технічного засобу.

«Проблемним» вузлом залишалося і залишається штанга. Тому краще вибирати обприскувач з просторовою фермою, виготовленої з якісної сталі. Ризик поломки плоскою в перетині штанги набагато вище, особливо при недостатній культурі землеробства, якщо вирівняність полів залишає бажати кращого. Штанга менш стійка до навантажень на кручення, які неминуче виникають при русі.

Ще один важливий вузол - система стабілізації, яка допомагає штанзі зберігати положення, паралельне землі, при наїзді на нерівності або при русі по схилу. Існує безліч технічних рішень, як активних, так і пасивних. Вони можуть керувати безпосередньо становищем штанги, компенсувати нерівності поля за рахунок незалежної і навіть активної підвіски. Слід пам'ятати, що будь-який нахил штанги означає нерівномірне внесення, а значить, перевитрата пестицидів на одних ділянках і зниження їх ефективності на інших [10].

Виробничі втрати - це втрати, на які можуть впливати механізатори і фахівці. Основні причини, що їх викликають, дві: нерівномірність розподілу пестицидів по ходу руху і ширині штанги, а також знесення вітром (дрейф).

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		18

Способи їх усунення багато в чому схожі. Тому в даному дипломному проекті нами розглянута і запропонована модернізація підвіски штанги обприскувача ОТМ-2-3-12, яке дозволить вести автоматичний контроль висоти штанги, полегшує розпорошення і підвищує швидкість на будь-яких типах поверхні. Плавне і точне управління штангами, стійкість і точність роботи.

Чому це важливо?

1. Знижує напругу і втому з оператора.
2. Знижує ремонтні роботи на штанзі.
3. Більш точне і стійке внесення хімікатів.
4. Виключається волочіння штанги по землі.

Хто при цьому виграє?

- .1 Оператор - можливість обробки значно більшої площі при меншому навантаженні.
2. Господарство - більше гектар з обприскувача. Менше простоїв з приводу ремонту штанги і менше повторної обробки.
3. Обприскувач - система призводить до зменшення зносу, поломки обприскувача. Оптимальна висота штанги надає більш точну обробку.

3.3 Пристрій і робочий процес модернізованого обприскувача ОТМ-2-3-12

Модернізований штанговий обприскувач ОТМ-2-3-12М представляє обприскувач, з додатково встановленими гідроциліндрами, ультразвуковими датчиками, комп'ютера і дисплея.

Обприскувач може працювати при поздовжньому ухилі в 8 градусів. Відповідно до цього зроблено розрахунок ходу штока гідроциліндра і його вибір.

Ультразвукові датчики призначені для модернізації технологічних процесів, пов'язаних з дистанційним контролем за станом об'єктів. Вони працюють за принципом радара. Імпульс, що випромінюється датчиком, відбивається від поверхні контрольованого об'єкта і потрапляє назад в датчик. Ультразвукові датчики показані на малюнку 3.8 і 3.13.

Найбільш ефективним є застосування ультразвукових датчиків для наступних цілей:

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		19

- дистанційне виявлення об'єкта, контроль проходження, позиціонування;
- вимір відстані до об'єктів і стеження за їх поточним становищем (рівнем);
- наповнення ємностей будь-якими видами матеріалів і рідиною, контроль поточного і граничного рівнів;



Рисунок 3.8. Ультразвуковий датчик, встановлений на штанзі обприскувача

Комп'ютер призначений для обробки даних отриманих від ультразвукових датчиків і відправки сигналу до електромеханічного розподільника.

Призначення дисплея підключеного до комп'ютера для введення висоти штанги і відхилення при якому не буде змінюватися висота штанги, він же поєднує функцію і GPS. Дисплей NORAC показаний на рис. 3.9 (див. додаток 3).

При роботі обприскувача, на полях зустрічаються різного роду перешкоди (камені, нерівні ділянки поля, ями та ін.), Що істотно впливає на внесення хімікатів і цілісність обприскувача. Розглянемо робочий процес модернізованого обприскувача.

Обприскувач (рисунок 3.10) складається з рами, бака для робочої рідини, насосного агрегату, регулятора тиску (в зборі з розподільником), штанги, всмоктуючої комунікації з фільтром, нагнітальних комунікацій (трубопроводів), що змішує кошика.

На рамі ззаду закріплена рамка, по якій рухається повзун з підвішеною до нього за допомогою розтяжок центральною секцією штанги. Крайні секції штанги в транспортному положенні спираються на опори. Гідроциліндр може піднімати штангу разом з повзуном щодо рами для регулювання висоти

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		20

обприскування, а також для укладання її на опори при транспортуванні. У робочому положенні секції штанги розкладені, на них додатково встановлені гідроциліндри і ультразвукові датчики для коригування висоти штанги, бортовий комп'ютер і ЦБУ (центральний блок управління) для введення та обробки інформації.

На бортовому комп'ютері встановлюється потрібна висота. І задається відхилення при якому не змінюватиметься положення штанги. Ультразвукові датчики постійно сканують поверхню поля і при наїзді на камінь або зміні ухилу, змінюється довжина звукової хвилі сигнал передається на ЦБУ де проводиться обробка отриманих даних, після чого вноситься коригування на ту висоту яка отримана. ЦБУ в свою чергу посилає сигнал на електромеханічний розподільник, а він подає масло в гідроциліндр і частина штанги піднімається на потрібну висоту і підтримується в тому положенні поки не зміниться довжина звукової хвилі.

Так як при неможливості підключення модернізованого обприскувача до трактора Беларус-820 зі стандартною комплектацією гідравлічної системи, нами було запропоновано встановити додаткове обладнання таке як: розгалужувачі, перепускний клапан, електромагнітні датчики.

Розглянемо принцип робочий процес гідравлічної системи на прикладі регулювання штанги відносно поверхні поля. На розподільнику важіль ставимо в положення підйом.

Насос подає масло з бака на розподільник, потім масло йде на розгалужувач на ньому встановлені два електромагнітних клапана. На бортовому комп'ютері встановлений режим "робота" клапан перекрив хід масла на розкладання штанги. Тобто масло буде нагнітатися на електромеханічний розподільник. А звідти на гідроциліндри.

Як тільки електромеханічний розподільник припинить подачу масла то тиск масло в системі буде зростати і щоб важіль, встановлений в положення підйом не вимикаючи в систему додатково встановлено перепускний клапан який буде знижувати тиск коли електромеханічний розподільник не працює.

Масло від перепускного клапана буде текти в бак.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		21

3.4 Конструктивні, технологічні і розрахунки на міцність

У даному розрахунку необхідно визначити силу, діючу на гідроциліндр.

Задаємося даними для розрахунку:

де G - сила тяжіння штанги, $G = 0,49$ кН;

L - довжина штанги, $L = 5$ м;

C - відстань до лінії дії сил, $C = 0,356$ м;

$\alpha = 72^\circ$.

Для того щоб вибрати гідроциліндр, необхідно визначити сили діють на штанзі приведена в рисунку 3.12.(див. додаток 3).

Складемо рівняння суми моментів щодо точки $\Sigma M_0 = 0$,

$$G \cdot \frac{1}{3} \cdot L - R \cdot C \cdot \sin \alpha = 0, \quad (3.1)$$

$$R = \frac{G \cdot \frac{1}{3} \cdot L}{\sin \alpha \cdot C}, \quad (3.2)$$

$$R = \frac{0,49 \cdot \frac{1}{3} \cdot 5}{\sin 72^\circ \cdot 0,356} = 2,897 \text{ кН}.$$

Зробимо розрахунок ходу штока гідроциліндра. Для цього керуємось даними і кутом, при якому обприскувач може працювати при поздовжньому схилі і розмірами. Для розрахунку скористаємося рисунком 3.12.

$b = 0,410$ м; $c = 0,356$ м; $\alpha = 52^\circ$;

$\alpha_0 = \pm 8^\circ$ - допустимий кут нахилу штанги.

Для цього скористаємося теоремою косинусів:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha, \quad (3.3)$$

$$a_1 = \sqrt{0,41^2 + 0,356^2 - 2 \cdot 0,41 \cdot 0,356 \cdot \cos(52 - 8)} = 0,2912 \text{ м},$$

$$a_2 = \sqrt{0,41^2 + 0,356^2 - 2 \cdot 0,41 \cdot 0,356 \cdot \cos(52 + 8)} = 0,3858 \text{ м}.$$

Визначаємо хід штока гідроциліндра:

$$S = a_2 - a_1, \quad (3.4)$$

$$S = 0,3858 - 0,2912 = 0,0945 \text{ м}.$$

За даним зусиллям і ходом штока, вибираємо гідроциліндр МС40 / 25х100-3 (4) .11 (290), технічна характеристика якого винесена в додаток 3.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		22

Визначаємо параметри ультразвукових датчиків

Ультразвукові датчики використовують ультразвукові хвилі як інформаційний носій. Перетворювач посилає імпульс звуку і перетворює прийнятий відбитий сигнал в напругу. Вимірюючи час до приходу відбитого сигналу з фактора швидкості звуку інтегрований в сенсор контролер розраховує відстань до об'єкта. Існує 2 основних принципу дії:

Однонаправлені системи:

Передавач і приймач розташовані один навпроти одного. Якщо шлях сигналу ультразвуку переривається об'єктом, то вихід датчика стане активним.

Відбивні системи:

Передавач і приймач знаходяться в одному корпусі. Ультразвук відбивається від найближчого рефлексора.

Для цього скористаємося формулою для розрахунку швидкості звуку в повітрі при тиску 1 Паскаль:

$$v = 331 \sqrt{1 + \frac{t}{T}}, \quad (3.5)$$

де 331 - швидкість звуку в повітрі (0 ° C; 101325 Па), м / с;

t - температура в градусах Цельсія;

T - абсолютна температура в кельвінах.

$$v = 331 \sqrt{1 + \frac{20}{273}} = 343 \text{ м/с.}$$

Датчик вимірює відстані до об'єкта, яке пропорційно часу поширення звуку.

Для визначення часу поширення сигналу, скористаємося формулою:

$$t = \frac{S \cdot 2}{v}, \quad (3.6)$$

де t - час поширення сигналу від датчика до об'єкта і назад;

v - швидкість звуку в повітрі (343 м / сек при температурі 20 ° C);

S - відстань, м; Оскільки у обприскувача висота штанги регулюється в межах від 0,4 - 1,5 м то відстань приймемо S = 1,5 м.

$$t = \frac{1,5 \cdot 2}{343} = 0,0087 \text{ с.}$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Довжина хвилі - це відстань між двома точками в просторі, в яких коливання відбуваються в однаковій площині.

Довжина звукової хвилі визначається зі співвідношення: Довжина хвилі - це відстань між двома точками в просторі, в яких коливання відбуваються в однаковій площині.

Довжина звукової хвилі визначається зі співвідношення:

$$\lambda = \frac{v}{f}, \quad (3.7)$$

де λ - довжина хвилі;

v - швидкість звуку м / с;

f - частота, кГц.

$$\lambda = \frac{343}{40} = 8,575 \text{ мм.}$$

На підставі отриманих розрахунків виробляємо вибір ультразвукового датчика. Щоб передавач і приймач знаходяться в одному корпусі.



Рисунок 3.13. Ультразвуковий датчик ТУ-20.П

Таблиця 3.6. Технічні дані ультразвукового датчика ТУ-20.П

Назва	Значення
відстань спрацьовування	300...2000мм (3000мм)
частота детектування	40кГц
затримка спрацьовування	80...200м/сек
Напруга живлення	12...24V
Струм споживання / Струм навантаження	10/100мА
Тип вихідного каскаду N / P	N-P-N/P-N-P
Індикатор роботи	світлодіод
Тип вихідного каскаду N / P	-30...+70°C
Ступінь захисту	IP65

Розрахунок пальця на зріз

Розрахуємо палець, який з'єднує штангу і гідроциліндр, на зріз, (див. рисунок 3.14 в додатку 3).

Для цього поставимо даними:

Діаметр пальця, $d = 20$ мм; коефіцієнт запасу міцності $[S] = 2,5$;

Сталь 40 має σ_b - тимчасовий опір розриву, $\sigma_b = 310$ МПа;

Сила діюча на палець $F = 2897,4$ Н;

Знайдемо допустиме $[\tau_{зр}]$: $[\tau_{зр}] = \frac{\sigma_b}{[S]},$ (3.8)

$$[\tau_{зр}] = \frac{310}{2,5} = 124 \text{ МПа.}$$

Визначимо площу поперечного перерізу:

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4},$$
 (3.9)

$$A = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 314 \text{ мм}^2.$$

Проводимо розрахунок напруженого перерізу пальця на зріз:

$$\tau_{ср} = \frac{F}{A} \leq [\tau_{ср}] \text{ МПа,}$$
 (3.10)

$$\tau_{ср} = \frac{2897,4}{314} = 9,23 \text{ МПа} \leq 124 \text{ МПа.}$$

Отже, як видно, умова на зріз виконується.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		25

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Розробка інструкції з охорони праці при обприскуванні посівів сої

Інструкція з охорони праці під час роботи на агрегаті для хімічного догляду за посівами сої машинно-тракторним агрегатом Беларусь-820+ОТМ-2-3 винесена в додаток 4.

4.2 Розрахунок стійкості агрегата

Перекидаюча швидкість трактора

$$v_{опр} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot r \cdot B}{2h}}, \quad (4.1)$$

де, r – радіус повороту трактора, м;

B – поперечна база трактора, м;

h – висота центра тяжіння трактора, м.

$$v_{опр} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 4,5 \cdot 2,1}{2 \cdot 1,71}} = 5,2 \text{ м/с, або } 18,7 \text{ км/год.}$$

Перекидаюча сила

$$P = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r}, \quad (4.2)$$

де, G – сила тяжіння, Н.

$$P = \frac{41 \cdot 5,2^2}{9,81 \cdot 4,5} = 2,51 \text{ кН.}$$

Радіус повороту, при якому починається перекидання трактора

$$r = \frac{2 \cdot 5,2^2 \cdot 1,71}{9,81 \cdot 2,1} = 4,48 \text{ м.}$$

Отже, при радіусі повороту менше 4,49 м починається перекидання трактора при швидкості руху 18,7 км/год. Як бачимо розрахунковий радіус повороту практично рівний мінімальному радіусу повороту трактора (4,5 м), що свідчить про достатню стійкість агрегату.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив		Лисогор			ОХОРОНА ПРАЦІ	Літера	Арк.	Аркуші
Керівник		Довбиш					26	1
Консульт		Герасимчук				ЖАТФК гр. Аі-46		
Н. Контр.		Бучко						
Затвердив		Руденко						

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Визначаєм вихід валової продукції сої:

$$\theta = F \cdot Y, \quad (5.1)$$

де, F – площа вирощування сої, га;

Y – урожайність, т/га

Отож, вихід валової продукції сої буде дорівнювать:

$$\theta = 100 \cdot 2,5 = 250 \text{ т}$$

Вартість товарної продукції знайдемо за формлою:

$$B = \theta \cdot C \quad (5.2)$$

де, C – закупівельна стоїмість, грн/т; $C = 10000$ грн.

Тож, цена товарної продукції буде:

$$B = 250 \cdot 10000 = 2500000 \text{ грн.}$$

Визначаєм собівартість за формулою:

$$C = \frac{Z}{\theta}, \quad (5.3)$$

де, Z – загальні зтрати грошових засобів на вирощування сої, грн;

θ - кількість валової продукції, т.

Зтрати на вирощування сої знаходимо за формулою:

$$Z = Z_{орг} \cdot Z_{мін} \cdot Z_{гер} \cdot Z_{нас} + \sum Z_{у.е.га}, \quad (5.4)$$

Де: $Z_{орг}$ – стоїмість органічних добрив, грн;

$Z_{мін}$ – стоїмість міндобрив, грн;

$Z_{гер}$ – стоїмість гербіцидів, грн;

$Z_{нас}$ – стоїмість насіння, грн;

$\sum Z_{у.е.га}$ - сума затрат на ум.ет.га, грн.

Розрахунки кожного виду затрат проводимо за розрахунками:

- затрати на органічні добрива,

$$Z_{орг} = m_o \cdot C_{орг} \quad (5.5)$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Лисогор				ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА		Літера	Арк.
Керівник	Довбиш							27
Консульт	Веремій						Аркуші	3
Н. Контр.	Бучко						ЖАТФК гр. Аі-46	
Затвердив	Руденко							

де, m_o - не обхідна маса органічних добрив, т;

C_{org} - стоїмість органічних добрив, грн/т.

- зотрати на мінеральні добрива,

$$Z_{min} = m_m \cdot C_{min} \quad (5.6)$$

де, m_m - не обхідна вага мінеральних добрив, т;

C_{min} - цена мінеральних добрив, грн/т.

- зтрати на фунгіциди,

$$Z_{гер} = m_z \cdot C_{гер} \quad (5.7)$$

де, m_z - не обхідна маса гербіцидів, т;

$C_{гер}$ - стоїмість гербіцидів, грн/кг.

- зтрати на насіння сої,

$$Z_{нас} = m_n \cdot C_n \quad (5.8)$$

де, m_n - не обхідна маса насіння, т;

C_n – стоїмість насіння, грн.

- кількість затрат на у.е.га,

$$\sum Z_{у.е.га} = \lambda \cdot C \quad (5.9)$$

де, λ - обсяг робіт, га; C – ціна ум.ет.га, грн.

Отже, зтрати на вироблення сої будуть такими:

Затрати на органічні добрива відсутні, так як ми їх згідно технологічної карти не вносимо.

$$Z_{min} = 50 \cdot 25000 = 1250000 \text{ грн}$$

$$Z_{гер} = 50 \cdot 1510 = 75500 \text{ грн}$$

$$Z_{нас} = 8 \cdot 15000 = 120000 \text{ грн}$$

$$\sum Z_{у.е.га} = 150 \cdot 220 = 33000 \text{ грн}$$

Тоді, загальні затрати становитимуть:

$$Z = 1250000 + 75500 + 120000 + 33000 = 1445500 \text{ грн}$$

Тоді собівартість зерна сої буде:

$$C = 1445500 / 250 = 5782 \text{ грн/т}$$

Знаходимо зтрати праці на виробництво однієї тони сої за формулою:

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$ЗП = \frac{ЗП_{заг}}{\theta}, \quad (5.10)$$

де, $ЗП_{заг}$ – затрати праці загальні на виробництво сої, люд.год

В такому разі затрати праці на виробництво однієї тони зерна сої складають:

$$ЗП = 1170/250 = 4,68 \text{ люд.год/т}$$

Для визначення економічного ефекту у виробництві сої проводимо порівняння статистичних даних із проєктним варіантом:

$$E_{річ} = \theta \cdot (Ц_{б} - Ц_{п}), \text{ грн} \quad (5.11)$$

де, $E_{річ}$ – річний економічний ефект;

θ - валовий збір, т;

$Ц_{б}$ – витрати в базовому варіанті, грн;

$Ц_{п}$ – витрати в проєктному варіанті, грн.

Отже, економічний ефект буде таким:

$$E_{річ} = 250 \cdot (1796460 - 1538500) = 64490 \text{ грн}$$

Визначаємо чистий прибуток за ф-ю:

$$ЧП = В - З \quad (5.12)$$

де $В$ – стоїмість товарної продукції, грн;

$З$ – затрати на виробництво товарної продукції, грн.

Отже, чистий прибуток в проєктному варіанті становить:

$$ЧП = 2500000 - 1568500 = 931500 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва сої визначаємо:

$$P = \frac{ЧП}{В} \cdot 100\% \quad (5.13)$$

Отже бо, рентабельність виробництва проєктного варіанту становить:

$$P = 931500 / 2500000 \cdot 100\% = 37,3\%$$

Визначаємо термін окупності додаткових вкладень коштів:

$$ТО = \frac{КВ}{ЧП}, \quad (5.14)$$

де, $КВ$ – додаткові капіталовкладення, грн;

Як бачимо, термін окупності додаткових капіталовкладень становить:

$$ТО = 1568500 / 931500 = 1,7 \text{ року}$$

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Виконуюючи дипломний проєкт, я ознайомився не тільки з технологією вирощування сої в передових господарствах, а й розрахував всі затрати для її вирощування. Згідно даних статистики соя являється прибутковою культурою в рослинництві і, тому господарство спеціалізується на її вирощуванні.

Відштовхуючись від проведення розрахунків я розробив технологічну карту, згідно якої в чіткій послідовності описав операції, в яких вказав найдоцільніший, на мою думку, склад агрегату, його продуктивність. Так для догляду за посівами сої з економічних міркувань, агрегат в складі трактора МТЗ-820 та обприскувача ОТМ-2-3, як найбільш продуктивний і ефективно вигідний агрегат.

Визначив і вибрав спосіб руху агрегату для обприскування та проведення підготовки агрегату до роботи.

Для проведення догляду за посівами я запропонував пристрій датчика, для якого провів конструктивну розробку, а також розрахував один із елементів конструкції на міцність, де отримав результати, які задовольняють умови роботи пристрою.

Склав операційно-технологічну карту, в якій вказав необхідні параметри для хімічного догляду за соєю. В економічній частині виконані розрахунки свідчать про високу ефективність прийнятих конструктивних рішень.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата							
Розробив	Лисогор				ВИСНОВКИ			Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Довбиш									30	1
Консульт								ЖАТФК гр. Аі-46			
Н. Контр.	Бучко										
Затвердив	Руденко										

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоконь Я. Ю. Нова мобільна сільськогосподарська техніка. Трактори. ВКП «Аспект», 1999.
2. Борхаленко Ю. О., Андрусик В. С. та ін. Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту з дисципліни «Машиновикористання в землеробстві». Немішаєво: НМЦ, 2006. 148 с.
3. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини. Київ: Вища школа, 2004. 514 с.
4. Геврик Є. О. Охорона праці. Київ: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 210с.
5. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві. Полтава, 1993. 324 с.
6. Єльченко В.Ю. Експлуатація МТП в аграрному виробництві. Київ: Вища школа, 1993. 210 с.
7. Журнали: «Зерно», «Пропозиція» та «Техніка АПК». 2022.
8. Івашина М. Б. Машиновикористання в землеробстві. Немішаєве: НМЦ, 2003. 160 с.
9. Ільченко В. Ю., Карасьов П. І., та ін. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
10. Ільченко В. Ю., Нагірний Ю. П., та ін. Машиновикористання в землеробстві. К.: Урожай, 1996. 320 с.
11. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства. Київ: Вища школа, 1994. 258 с.
12. Мотрук Б. Н. Рослинництво. Київ: Урожай, 1999. 268 с.
13. Фортунa В. Й., Миронюк С. К. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт. Київ: Вища школа, 1991. 316 с.
14. Ярош Ю. М., Трусов Б. А. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції. Київ: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.

					ДП.208.433у.046.112.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розробив	Лисогор						
Керівник	Довбиш						
Консульт							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-46		
					Літера	Арк.	Аркуші
						31	1