

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Обґрунтування комплексу машин для вирощування та збирання картоплі з удосконаленням технологічного процесу садіння»

Виконав: студент III курсу, групи Аі-44
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Микола ПИСКУНОВ

(прізвище та власне ім'я)

Керівник Поліщук Олександр

(прізвище та власне ім'я)

Рецензент д.т.н., проф. Костянтин БОРАК

(прізвище та власне ім'я)

м. Житомир - 2024 року

	Формат	Позначення	Найменування	Кільк. арк	Прим.
1			<i>Документація</i>		
2					
3	A4	ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	<i>Пояснювальна записка</i>		
4					
5	A1	ДП 208. 044. 433у. 080. ТК	<i>Технологічна карта</i>	1	
6	A1	ДП 208. 044. 433у. 080. ОТК	<i>Операційно-технологічна карта</i>	1	
7	A1	ДП 208. 044. 433у. 080. 000. ЗВ	<i>Картоплесаджалка КСМ-4 модернізована</i>	1	
8	A1	ДП 208. 044. 433у. 080. 000СК	<i>Диски борознозакриваючі</i>	1	
9					
10					
11	A1		<u>Деталювання</u>	1	
12	A3	ДП 208. 044. 433у. 080. 002	<i>Вал ролика</i>	1	
13	A3	ДП 208. 044. 433у. 080. 003	<i>Диск внутрішній</i>	1	
14	A3	ДП 208. 044. 433у. 080. 004	<i>Диск середній</i>	1	
15	A3	ДП 208. 044. 433у. 080. 005	<i>Маточина</i>	1	
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
Зм.	Арк	№докум	Підпис	Дата	ДП 208. 044. 433у. 080. ДП Відомість дипломного проекту Літ У Арк 3 Аркуш. ЖАТФК гр. Аі-44
Розроб.		Пискунов			
Перев.		Поліщук			
Н.контр		Бучко			
Затв.		Руденко			

«Обґрунтування комплексу машин для вирощування та збирання картоплі з удосконаленням технологічного процесу садіння»

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка включає ст. машинописного тексту містить в собі рисунки, таблиць, 5 розділів.

Ключові слова: МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК; МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ; ТРАКТОР; КАРТОПЛЯ; ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС; ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ.

в пояснювальній записці викладено структуру земельних угідь та склад машинно-тракторного парку проектного господарства, проведені розрахунки, щодо впровадження технології вирощування картоплі. Проведено обґрунтування комплексу машин для вирощування та збирання картоплі, розроблено операційну технологію садіння картоплі, виконані необхідні розрахунки. Виконано модернізацію картоплесаджалки, шляхом встановлення удосконалених борознозагортаючих дисків. Розроблено заходи з охорони праці, інструкцію з охорони праці при виконанні технологічної операції, проведено розрахунки економічної ефективності та окупності проекту.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Характеристика проектного сільськогосподарського підприємства.....	7
2 Проектування технології виробництва картоплі.....	11
3 Конструкторська частина.....	19
4 Охорона праці.....	23
5 Економічна частина.....	28
Висновки та пропозиції	31
Список використаної літератури.....	32
Додатки.....	33

м.	рк.	докум.	дпис	Дата				
об.	Пискунов				комплексу машин для вирощування та збирання картоплі з удосконаленням технологічного процесу садіння	Літера		шів
евір.	Поліщук							
енз.								
Контр.						44ЖАТФК гр.Аі-44		
тверд.	Руденко							

ВСТУП

Сільськогосподарське виробництво - це складний процес одержання продукції рослинництва і тваринництва. У зв'язку з цим виникає потреба в створенні найкращих умов для розвитку рослин (високоякісний обробіток, внесення необхідних доз добрив, забезпечення оптимальної вологості ґрунту) і тварин (повноцінна годівля, високоякісний догляд тощо), при яких різко збільшується виробництво продукції високої якості з найменшими затратами праці й витратами коштів.

Найважливішою умовою удосконалення сільськогосподарського виробництва, підвищення життєвого рівня людей є прискорення науково-технічного прогресу, високоефективне використання виробничого потенціалу і зміцнення матеріально-технічної бази сільського господарства на основі подальшого розвитку механізації і автоматизації виробництва.

Негайного вирішення потребують проблеми комплексної механізації землеробства, підвищення технічного рівня, якості і надійності тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин і обладнання.

Оснащення сільськогосподарського виробництва новою удосконаленою технікою вимагає розробки системи організаційних, технічних та інших заходів щодо реалізації її якості і ефективного використання. Вдосконалення сільськогосподарської техніки має бути спрямоване на високоякісне виконання технологічних операцій і підвищення продуктивності, поліпшення умов праці, збільшення довговічності машин, кращу їх пристосованість до технологічного і технічного обслуговування, діагностики.

Виробництво високоякісної сільськогосподарської продукції базується на прогресивних технологіях, чітких технологічних й виробничих процесах.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Пискунов				ВСТУП		Літера	Арк.
Перевір.	Поліщук							6
Реценз.							ЖАТФК зр.Аі-44	
Н. Контр.	Бучко							
Затверд.	Руденко							

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Територія проєктного господарства розташована в північно-східному агрокліматичному поясі. Тривалість без морозного періоду складає 165 днів. Середньорічна температура повітря + 6,5 °С, середня температура січня становить – 5,8 °С, липня + 18,2 °С.

В середньому висота снігового покриву складає 13 см. Зимою часто бувають відлиги, коли температура повітря підвищується до 9 – 12 °С.

На території господарства переважають західні та південно-західні вітри. Днів з сильним вітром (понад 15 м/с) в рік буває 7 – 12.

Середньорічна кількість опадів у зоні розміщення господарства складає близько 530 мм. По забезпеченості рослин вологою господарство відноситься до вологої зони. Основним джерелом накопичення вологи в ґрунті являються атмосферні опади. В окремі роки влітку настають посушливі періоди, коли зовсім не буває опадів.

За схемою природно – сільськогосподарського районування земельного фонду України територія господарства знаходиться в лісостеповій зоні, опідзолених, вилугуваних і типових чорноземів провінції правобережного Лісостепу.

В цілому за кліматичними умовами господарство відноситься до смуги середньоранніх і пізніх культур помірно – теплого поясу. Таке забезпечення теплом дає змогу вирощувати середні і пізні сорти зернових і зернобобових культур, цукрових і кормових буряків, картоплі, овочів та інших сільськогосподарських культур.

Зазначене свідчить про те, що ґрунтово – кліматичні умови в зоні розміщення господарства достатньо сприятливі для сільськогосподарського виробництва.

Величина схилів та підйомів полів підприємства - 2%.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ			
Зм.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата				
Розроб.Розр	Пискунов				Характеристика проєктного сільськогосподарського підприємства	Літера	Арк.Арк.	АркушівАрку
Перевір.Пер	Поліщук						65	
Реценз.Рец						ЖАТФК гр.Аі-		
Н. Контр.Н.	Бучко Бучко							
Затверд.За	Руденко							

Таблиця 1.1 – Структура посівних площ підприємства

Назва культур	Процентне відношення площі від площі ріллі	Площа, га
1	2	3
Зернові культури:	40	652
- озимі зернові культури	23	374,9
а) озима пшениця	13	211,9
б) озиме жито	5	81,5
в) озимий ячмінь	5	81,5
- ярі зернові культури	12	195,6
1	2	3
а) яра пшениця	6	97,8
б) ярий ячмінь	4	65,2
в) овес	2	32,6
- зернобобові культури	5	81
Кукурудза:		
- на зерно	15	244,5
- на силос	5	81
Картопля	3	40
Цукрові буряки	15	244,5
Багаторічні трави	12	195,6
Однорічні трави	8	130,4
Всього	100	1630

Таблиця 1.2 - Склад тракторного парку

Марки тракторів	Кількість, шт.	Коефіцієнт переведення в еталонні трактори	Кількість еталонних тракторів
1	2	3	4
Трактори загального призначення:			
Т-150К	3	1,65	4,95
Т-150	1	1,65	1,65
Універсально-просапні трактори:			
МТЗ-80	4	0,7	2,8
МТЗ-82	3	0,72	2,16
ЮМЗ-6	3	0,6	1,8
Т-40	2	0,55	1,1

						Арк.
Змн.	Арк.	докум.	ідпис	Дата		

Аналіз даних таблиці 1.3. показує, що тракторний парк підприємства укомплектований різними марками тракторів. Більшу частину наявних тракторів становлять універсально-просапні, так як основна кількість робіт припадає на їх долю, трактори загального призначення використовуються лише при основному обробітку ґрунту та на транспортних роботах.

Агротехнічні строки виконання технологічних операцій будуть виконані в строки і з найменшими втратами завдяки повному складу парку сільськогосподарських машин.

Таблиця 1.3 - складу парку сільськогосподарських машин.

Назва машин	Марки машин	Кількість,шт.
1	2	3
Зернозбиральні комбайни	CLASS Lexion 500	1
Картоплезбиральні комбайни	КПК-2	1
Кормозбиральні комбайни	Полісся 250	1
Плуги	ПЛН-5-35	2
	ПЛН-3-35	3
	ПНЯ-3-35	1
Луцильники	ЛДГ-15	2
	ЛДГ-5	2
Культиватори	КПС-4	5
	КОР-4,2	2
	КОН-2,8	2
	КРН-4,2	2
	УСМК-5,4	1
Борони	БЗТС-1	30
	БЗСС-1	30
	БДТ-7	2
	БДТ-3	3
Машини для внесення мінеральних добрив	МВУ-5	3
	НРУ-0,5	3
Машини для внесення органічних добрив	ПРТ-10	3
	РОУ-6	3
Сівалки	СЗ-3,6	4
	СЗА-3,6	3
	СЗУ-3,6	2
	СУПН-8	2
	ССТ-12	1

продовження таблиці 1.3

1	2	3
Картоплесаджалки	КСМ-6	1
	КСМ-4	2
Обприскувачі	ОП-2000	2
	ОПШ-15	3
Косарки	КС-2,1	4
	КИР-1,5	2
	КПС-5Г	1
Жатки	ЖВС-6	2
	ЖВП-6	2
	ЖРБ-4,2	1
Граблі	ГВК-6	2
	ГПП-6	2
Прес підбирачі	ПС-1,6	3
Картоплекопачі	КТН-2	2
	КСТ-1,4	2
Картоплесортувальний пункт	КСП-15	1
Тракторні причеи	2ПТС-4	8
	ПСЕ-12,5	3

Аналіз даних таблиці показує, що підприємство забезпечене сільськогосподарською технікою.

2 Проектування технології виробництва картоплі

2.1 Розрахунок технологічної карти.

Перед складанням технологічних карт необхідно проаналізувати природні умови підприємства: агрокліматичні, ґрунтові з урахуванням питомого опору, конфігурацію та довжину гонів, рельєф, кут схилу полів.

Ці фактори значною мірою впливають на вибір технологічних операцій, склад машинно-тракторного агрегату, його продуктивність та витрату палива.

Технологічна карта вирощування картоплі в умовах підприємства по розробленій технології включає перелік операцій, строки їх виконання, розрахунок кількості агрегатів, працівників, витрати палива, затрат праці.

Результати всіх розрахунків представлені в технологічній карті на аркуші формату А1 графічної частини дипломного проекту.

Щільність механізованих робіт за даною технологією становить

$$P_M = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.24}}{Q_{\text{зр.3}}}, \quad (2.1)$$

$$P_M = \frac{514,8}{40} = 12,87 \frac{\text{ум.ет.га}}{\text{га}}.$$

Витрати палива за розробленою технологією становлять:

- на одиницю обсягу роботи

$$B_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{зр.17}}{Q}, \quad (2.2)$$

$$B_{II} = \frac{5618,9}{40} = 140,47 \text{ кг / га}.$$

- на одиницю продукції

$$B_{II}' = \frac{\sum_{i=1}^i \text{зр.17}}{3_{\text{вал}}}, \quad (2.3)$$

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Пискунов			Проектування технології виробництва картоплі			Літера	Арк.	Аркуші
Перевір.		Поліщук								
Реценз.								ЖАТФК зр.Аі-44		
Н. Контр.		Бучко								
Затверд.		Руденко								

$$B_{\Pi}' = \frac{5618,9}{7200} = 0,78 \text{ кг} / \text{ц}.$$

Затрати праці становлять:

- на одиницю обсягу роботи

$$З_{\Pi} = \frac{\sum_{i=1}^n зр.26}{Q}, \quad (2.4)$$

$$З_{\Pi} = \frac{692,85}{40} = 17,32 \text{ люд} - \text{год} / \text{га}$$

- на одиницю продукції

$$З_{\Pi}' = \frac{\sum_{i=1}^n зр.26}{З_{вал}}, \quad (2.5)$$

$$З_{\Pi}' = \frac{692,85}{7200} = 0,1 \text{ люд} - \text{год} / \text{ц}.$$

2.2 Обґрунтування комплексу машин для виробництва картоплі.

За табл. 2.1 наведені результати розрахунків потреби в засобах механізації на підставі розробленої технологічної карти вирощування і збирання картоплі. Крім того, в цій таблиці наведені результати розрахунків за нормативними даними національного наукового центру «інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (ННЦ «ІМЕСГ») та даними кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П. Момотенка НУБіП.

В цих нормативних даних норматив потреби в тракторах і машинах загального призначення наведені в розрахунку на 1000 га ріллі і багаторічних насаджень, а норматив потреби в машинах спеціального призначення (наприклад, картоплесаджалки, культиватори-підгортальники, картоплезбиральні комбайни тощо) в розрахунку на 1000 га садіння картоплі.

Таблиця 2.1 - Комплекс машин для вирощування і збирання картоплі

Найменування	Марка	Кількість за власними розрахунками	За нормативними даними на 1000га			
			ННЦ «ІМЕСГ»		НУБіП	
			норматив	потреба	норматив	потреба
1	2	3	4	5	6	7
Трактор	Т-150К	2	2,7	0,7	10	2,6
Трактор	Т-150	2	3,76	0,71	4	0,76
Трактор	МТЗ-890	4	6,86	1,3	8	1,52
Трактор	Т-70С	1	3,84	0,9	2	1,2

Ґрунтообробні знаряддя						
Луцильник дисковий Плуг	ЛДГ-15	1	0,21	0,04	2	0,38
	ПЛН-5-35	2	3,73	0,71	4	0,76
Культиватор Борона зубова	КПС-4А	1	4,24	0,81	4	0,76
	БЗТС-1,0	18	33,72	6,41	63	11,97
Зчіпки	БЗСС-1,0	8	64,89	12,33	-	-
	С-18А	1	3,87	0,74	3	0,57
	СП-11	1	3,87	0,74	3	0,57
Саджалки і знаряддя для догляду за посівами						
Картоплесаджалка Культиватор	КСМ-4А	1	16,75	3,18	6	1,14
	КОН-2,8	2	16,75	3,18	9	1,71
Машини для удобрення ґрунту і хімічного захисту рослин						
Машини для внесення органічних добрив	ПРТ-10	3	1,48	0,28	10	1,9
Машини для внесення мінеральних добрив	МВУ-5	1	1,15	0,22	4	0,76
Заправник вакуумний	ЗЖВ-1,8	1	0,3	0,06	-	-
Агрегат для приготування роб. рідини	АПЖ-12	1	0,62	0,12	1	0,19
Обприскувач	ОП-2000	1	1,15	0,22	3	0,57
Збиральні машини						
Косарка подрібнювач Комбайн картоплезбиральний Картоплесортирувальн. пункт	КИР-1,5Б	1	7,37	1,4	7	1,33
	КПК-2	1	6,37	1,21	15	2,85
	КСП-15Б	1	14,14	2,69	11	2,09

Таблиця 2.2 - Потреба в машинах спеціального призначення

Найменування і марка с.-г. машини	За нормативом на 1000 га посіву		За сезонним нормат. Завантаженням, (га) та коеф. обсягу робіт		За нормативом річного завантаження, год	
	норматив	потреба	норматив	потреба	норматив	потреба
Картоплесаджалка КСМ-4А	16,75	3,18			60	0,6
Культиватор КОН-2,8М	16,75	3,18			160	0,2
Комбайн КПК-2	16,37	3,18			150	0,9
Картоплесортирувальний пункт КСП-15Б	14,14	2,69				
Луцильники ЛДГ-15			210/0,45	0,5	120	0,25
Культиватор КПС-4А			165/0,7	1,1	200	0,2
МВУ-5						
АПЖ-12			225/0,55	0,6		
Причіп 2ПТС-4			650/0,4	0,1	240	0,6
Плуг ПЛН-5-35			34/0,1	0,76	100	0,2
Зчіпка					210	0,6

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.№	ПідписП	Дата			12

2.3 Розроблення операційної технології садіння картоплі.

2.3.1 Розрахунок основних експлуатаційних показників трактора

З метою раціонального комплектування агрегату для міжрядного обробітку визначаємо основні експлуатаційні показники трактора.

Визначаємо величину тягового зусилля трактора на робочій передачі

$$P_{\text{зак}} = \frac{10^4 \cdot N_{\text{еф}} \cdot i_{\text{мр}} \cdot \eta_{\text{мр}}}{n_{\text{дв}} \cdot r_o} - Q_{\text{мр}} \cdot \left(f + \frac{i}{100} \right), \quad (2.6)$$

$$P_{\text{зак}} = \frac{10^4 \cdot 51,5 \cdot 33,1 \cdot 0,9}{2100 \cdot 0,317} - 44800 \cdot \left(0,1 + \frac{2}{100} \right) = 17670 \text{ Н} = 17,67 \text{ кН}$$

Визначаємо теоретичну швидкість трактора на робочій передачі

$$g_{\text{теор}} = 0,377 \cdot \frac{r_o \cdot n_{\text{дв}}}{i_{\text{мр}}}, \quad (2.7)$$

$$g_{\text{теор}} = 0,377 \cdot \frac{0,317 \cdot 2100}{33,1} = 7,58 \text{ км / год}$$

Визначаємо робочу швидкість трактора на робочій передачі

$$g_{\text{роб}} = g_{\text{теор}} \cdot \left(1 - \frac{\delta}{100} \right), \quad (2.8)$$

$$g_{\text{роб}} = 7,58 \cdot \left(1 - \frac{5}{100} \right) = 7,2 \text{ км / год}$$

Визначаємо корисну гакову потужність в заданих умовах

$$N_{\text{зак}} = \frac{P_{\text{зак}} \cdot g_{\text{роб}}}{3,6}, \quad (2.9)$$

$$N_{\text{зак}} = \frac{17,67 \cdot 7,2}{3,6} = 35,4 \text{ кВт}$$

Визначаємо тяговий коефіцієнт корисної дії трактора

$$\eta = \frac{N_{\text{зак}}}{N_{\text{еф}}}, \quad (2.10)$$

$$\eta = \frac{35,4}{51,5} = 0,69$$

2.3.2 Комплектування агрегату для садіння картоплі.

Правильно скомплектований агрегат повинен відповідати агротехнічним вимогам, забезпечувати найбільшу продуктивність з найменшими затратами ручної праці, коштів та ПММ. При комплектуванні агрегатів потрібно визначити ту кількість сільськогосподарських машин, при роботі яких буде як найповніше використане тягове зусилля трактора на робочій передачі.

Агрегат Т-70С та саджалки КСМ-4 відноситься до тягових агрегатів.

$$K_{\text{м}} = K_{\text{о}} \cdot [1 + \Pi \cdot (g_{\text{роб}} - g_{\text{о}})], \quad (2.11)$$
$$K_{\text{м}} = 3 \cdot [1 + 0,015 \cdot (7,2 - 5,0)] = 3,1 \text{кН} / \text{м}$$

Визначаємо тяговий опір агрегата

$$R_{\text{агр}} = K_g \cdot B_{\text{к}} + G_{\text{м}} \cdot i, \quad (2.12)$$
$$R_{\text{агр}} = 4,1 \cdot 2,8 + 32 \cdot 0,01 = 13,29 \text{кН}$$

Визначаємо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора

$$\eta_{\text{т.з.}} = \frac{R_{\text{агр}}}{P_{\text{зак}}}, \quad (2.13)$$
$$\eta_{\text{т.з.}} = \frac{13,29}{14,67} = 0,91$$

Рекомендовані значення для тягово-привідних агрегатів $\eta_{\text{тз}} = 0,85 - 0,95$.

Отже, оптимальне значення коефіцієнта використання нормального тягового зусилля на III передачі трактора Т-70С розраховано, як 0,91, і це значення відповідає нормативному значенню коефіцієнта використання тягового зусилля, що знаходиться в межах 0,85 - 0,98.

Якщо на вибраній за тяговим зусиллям передачі робоча швидкість перевищує допустиму агротехнічну ($V_{\text{р.н}}^i > V_{\text{агр}}^{\text{max}}$) необхідно переходити на частковий режим роботи двигуна, тобто працювати при зниженій подачі палива. При цьому тягове зусилля практично не змінюється, а швидкість зменшується прямопропорційно витраті палива. В нашому випадку робоча швидкість 7,2 км/год відповідає допустимій агротехнічній швидкості.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2.3.3 Розрахунок продуктивності агрегату.

Продуктивність агрегату - це кількість роботи, виконаної агрегатом за певний період часу. Підвищення продуктивності агрегатів на виконанні сільськогосподарських операцій забезпечує зростання продуктивності праці.

Визначаємо годинну теоретичну продуктивність агрегату

$$W_{год}^{теор} = 0,1 * B_k * n_m * g_{теор}, \quad (2.14)$$

$$W_{год}^{теор} = 0,1 * 2,8 * 1 * 7,58 = 2,12га / год$$

Визначаємо змінну теоретичну продуктивність агрегату

$$W_{зм}^{теор} = 0,1 * B_k * n_m * g_{теор} * T_{зм}, \quad (2.15)$$

де $T_{зм}$ - час зміни, год., $T_{зм} = 7 год$.

$$W_{зм}^{теор} = 0,1 * 2,8 * 1 * 7,58 * 7 = 14,85га / зміну$$

Визначаємо годинну робочу продуктивність агрегата

$$W_{год}^{роб} = 0,1 * B_p * n_m * g_{роб} * \tau, \quad (2.16)$$

$$B_p = B_k * \beta, \quad (2.17)$$

де β - коефіцієнт використання ширини захвату

$$B_p = 4,2 * 1,0 = 4,2м$$

$$W_{год}^{роб} = 0,1 * 2,8 * 1 * 7,0 * 0,45 = 1,2571га / год$$

Визначаємо змінну робочу продуктивність агрегата

$$W_{зм}^{роб} = 0,1 * B_p * n_m * g_{роб} * T_p, \quad (2.18)$$

$$T_p = T_{зм} * \tau, \quad (2.19)$$

$$T_p = 7 * 0,45 = 3,15год$$

$$W_{зм}^{роб} = 0,1 * 2,8 * 1 * 7,58 * 3,15 = 8,8га / зміну$$

2.3.4 Організація садіння картоплі

Для забезпечення високої якості виконання польових механізованих робіт, високопродуктивного використання техніки велике значення має своєчасна якісна організація роботи агрегату.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Якість виконання технологічної операції суттєво залежить від способу руху. При садінні картоплі будемо використовувати човниковий спосіб руху та петльовий грушоподібний вид повороту.

Визначивши спосіб руху агрегату, розбивається поле на заїмки. Приймаємо ширину заїмки рівною змінній продуктивності агрегату

$$C = \frac{10000 * W_{зм}}{L_3}, \quad (2.20)$$

$$C = \frac{10000 * 7}{500} = 143м$$

Визначаємо кількість проходів на заїмці

$$n_{np} = \frac{C}{B_p}, \quad (2.21)$$

$$n_{np} = \frac{140}{4,2} = 33,3$$

Приймаємо найближче ціле число проходів

$$n_{np} = 34$$

Тоді оптимальна ширина заїмки буде становити

$$C_{opt} = n_{np} * B_p, \quad (2.22)$$

$$C_{opt} = 34 * 4,2 = 143м$$

Ширина поворотної смуги буде становити:

- при петльових поворотах

$$E = 3R + e, \quad (2.23)$$

Величина радіусу повороту залежить від ширини захвату агрегату та швидкості руху під час повороту.

$$R = 2,5м$$

Довжина виїзду залежить від кінематичної довжини трактора і сільськогосподарської машини

- для начіпних машин

$$e = 0,2(l_{тр} + l_{м}), \quad (2.24)$$

де $l_{тр}, l_{м}$ - відповідно кінематична довжина трактора і сільськогосподарської машини, м

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

$$e = 0,2(2,2 + 2,3) = 3,66 м$$

$$E = 3 * 2,5 + 3,66 = 25,2 м$$

Ширину поворотної смуги приймаємо кратну ширині захвату агрегата

$$E = K * B_p, \quad (2.25)$$

$$K = \frac{E}{B_p}, \quad (2.26)$$

$$K = \frac{25,2}{4,2} = 6 м$$

$$E = 6 * 4,2 = 25,2 м$$

Визначаємо загальну довжину всіх робочих ходів агрегату на загінці

$$S_p = \frac{C_{onm}}{B_p} * (L - 2E), \quad (2.27)$$

$$S_p = \frac{26,6}{1,4} * (1000 - 2 * 25,2) = 18680,8 м$$

Визначаємо загальну довжину холостих ходів агрегату на загінці

- петльові повороти

$$S_x = \frac{2C_{onm}}{B_p} * (3R + e), \quad (2.28)$$

$$S_x = \frac{2 * 26,6}{4,2} * (3 * 2,5 + 3,66) = 310,08 м$$

Визначаємо коефіцієнт використання робочих ходів агрегату

$$\varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}, \quad (2.29)$$

$$\varphi = \frac{18680,8}{18680,8 + 310,08} = 0,98$$

Чим ближче цей коефіцієнт наближається до одиниці, тим краще організовано роботу МТА.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

2.3.5 Розрахунок потреби палива та мастильних матеріалів для роботи трактора.

Витрата дизельного палива під час роботи агрегату залежить від енергоємності виконуваної операції, умов роботи й завантаження двигуна.

Під час виконання технологічної операції двигун витрачає паливо на безпосереднє виконання роботи, на самопересування агрегату під час холостих ходів на переїздах та поворотах, на холосту роботу двигуна під час зупинок.

Визначаємо витрату дизельного палива машинно-тракторним агрегатом за період зміни

$$Q_{зм} = Q_p \cdot T_p + Q_x \cdot T_x + Q_z \cdot T_z, \quad (2.30)$$

$$T_{зм} = T_p + T_x + T_z, \quad (2.31)$$

$$T_x = \frac{2}{3} \cdot (T_{зм} - T_p), \quad (2.32)$$

$$T_x = \frac{2}{3} \cdot (7 - 5,6) = 0,93 год$$

$$T_z = \frac{1}{3} \cdot (T_{зм} - T_p) \quad (2.33)$$

$$T_z = \frac{1}{3} \cdot (7 - 5,6) = 0,47 год$$

$$Q_{зм} = 16,0 \cdot 5,6 + 10,5 \cdot 0,93 + 2,3 \cdot 0,47 = 100,45 \text{ кг} / \text{змін}$$

Визначаємо витрату палива на 1 га

$$g_{га} = \frac{Q_{зм}}{W_{зм}^{роб}}, \quad (2.34)$$

$$g_{га} = \frac{100,45}{13,2} = 7,61 \text{ кг} / \text{га}$$

Визначаємо витрату палива на всю площу

$$Q_{заг} = g_{га} \cdot S, \quad (2.35)$$

де S - площа виконання технологічної операції, га.

$$Q_{заг} = 7,61 \cdot 40 = 304,4 \text{ кг}$$

2.3.6 Операційно-технологічна карта садіння картоплі

Для своєчасного і якісного виконання технологічної операції та ефективного використання агрегату складаємо операційно-технологічну карту. В цій карті вказуються умови роботи, агротехнічні вимоги, склад, характеристика агрегату та підготовка його до роботи, підготовка поля, організація роботи агрегату, контроль якості роботи, техніка безпеки та протипожежні заходи.

В першій карті наводяться коротко умови роботи (площа поля, довжина гонів, ширина поля, величина підйому, питомий опір ґрунту, тощо).

Агротехнічні вимоги вказуються, як правило, за такими показниками:

- а) строк і тривалість виконання операції;
- б) технологічні параметри, що характеризують якість роботи;
- в) показники, що визначають витрату матеріалів (насіння, добрив і ін.).

Тут вказується допустимі відхилення величин та інші показники якості роботи.

У карті на підготовку агрегату до роботи подаються відомості про склад агрегату, його коротку характеристику (ширину захвату, мінімальний радіус повороту, кінематична довжина агрегату), основи регулювання робочих органів машин, порядок технологічної наладки.

У карті на підготовку поля до роботи зазначаються послідовність підготовки ділянки (розбивка її на загінки, відбивання поворотних смуг, вибір способу руху, виду повороту), ширина загінки, кількість загінки на полі, ширина поворотних смуг.

При складанні карти на організацію роботи агрегатів додають рекомендації щодо початку роботи (першого заїзду) вказують робочі швидкості, режим роботи агрегату (передачу, величину буксування), загальну довжину робочих і холостих ходів агрегату, коефіцієнт робочих ходів, продуктивність агрегату, витрату дизельного палива на 1 га.

3 КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

3.1 Аналіз існуючої конструкції картоплесаджалки КСМ-4

Картоплесаджалка КСМ-4 призначена для гребеневої і гладкої посадки не пророщених і пророщених бульб картоплі масою 30-100 грамів рядковим способом з одночасним внесенням в борозни гранульованих мінеральних добрив.

Картоплесаджалка КСМ-4 є напівнавісею і агрегатується з тракторами тягового класу 1,4 і 3. Ширина утворених міжрядь становить 70 см, відстань між бульбами регулюється в межах 22-40 см. Картоплесаджалка КСМ-4 здатна працювати на підвищених швидкостях від 6 до 9 км / год.

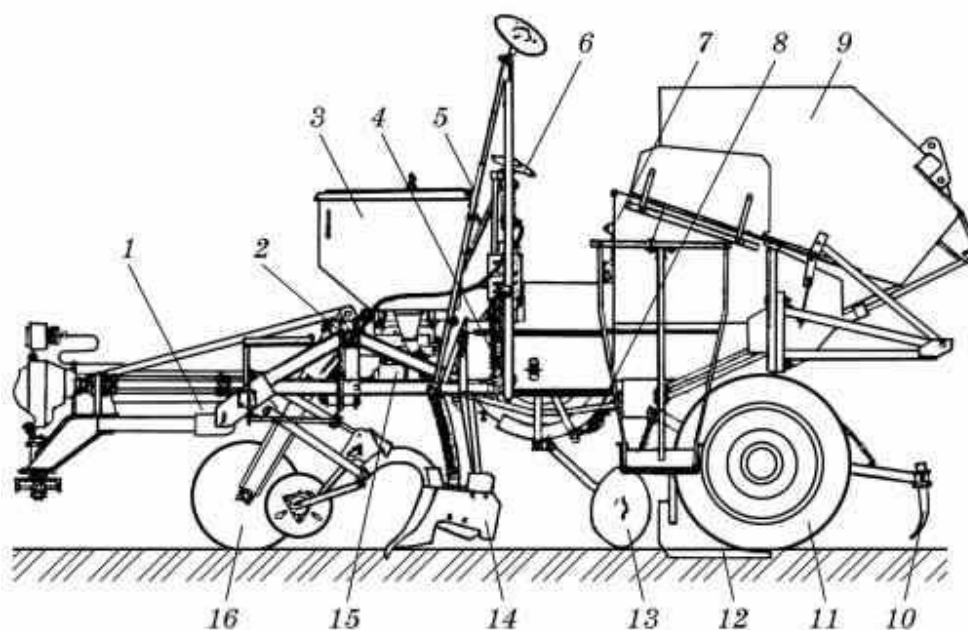


Рисунок 3.1 - Картоплесаджалка КСМ-4:

1 - причіпний пристрій; 2 - рама; 3 - бункер з туковисівним апаратом; 4 - саджальний апарат; 5 і 6 - маркери; 7 - основний бункер; 8 - живильний ківш; 9 - завантажувальний бункер; 10 - розпушувач; 11 - ходове колесо; 12 - стабілізатор; 13 - дисковий загортач; 14 - сошник; 15 - механізм приводу; 16 - опорне колесо.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Пискунов			Проектування технології виробництва картоплі			Літера	Арк.	Аркуші	
Перевір.		Поліщук								20	
Реценз.								ЖАТФК гр.Аі-44			
Н. Контр.		Бучко									
Затверд.		Руденко									

Картоплесаджалка КСМ-4 (рисунок 3.1) складається з рами 2, основного 7 і завантажувального 9 бункера, двох поживних ковшів 8, чотирьох саджальних апаратів 4 з ложечками, двох бункерів з туковисівними апаратами, двох опорних пневматичних 11 і двох металеві 16 коліс, чотирьох секцій сошників, дискового загортача 13, причіпного пристрою 1, механізму приводу висівних і саджальних апаратів, гідросистеми, двох маркерів 5 і 6.

Основний бункер металевий, який має дно, нахилене в бік живильного апарата, і два струшувачі. У нижній частині передньої стінки бункера є два вікна, які перекриваються заслінками. Завантажувальний бункер має два шарнірно з'єднаних відсіки - завантажувальний з ґратчастим дном і проміжний. Поживний ківш 8 забезпечує рівномірну подачу бульб картоплі з основного бункера 7 до саджальних апаратів. Кожен живильний ківш має дві боковини з козирками, розподільник, шнек і дві ворушилки.

Розподільник розділяє бульби на два потоки і направляє їх до шнеків, які переміщують їх до саджальних апаратів. Ворушилки забезпечують надходження бульб з бункера до живильного ковша. У кожному живильному ковші встановлені два саджальні апарати. Основою кожного саджального апарату є диск, закріплений на приводному валу. З одного боку диска закріплені ложечки, а з іншого - підпружинені затискачі, які пружними пальцями притискаються до ложечки. Пальці відходять від ложечки, коли важіль затиску набігає на шину-копір.

Шини прикріплені болтами до рами поруч з диском з боку розміщення затискачів. Картоплесаджалка КСМ-4 має чотири секції сошників. Рама зварна, утворена переднім, заднім, поздовжнім і поперечним брусами. До передньої частини рами прикріплений причіп з підкосом, а позаду - завантажувальний бункер. У передній частині рама спирається на опорні металеві колеса 16, а в задній - на два ходових колеса з пневматичними шинами 11. Положення опорних металевих коліс щодо рами можна регулювати по висоті.

Механізм передачі ланцюгової і забезпечує передачу обертального моменту від ВВП трактора до саджальних висівних апаратів, а також до зворушувача в бункері і ворушилками в поживних ковшах.

Гідросистема картоплесаджалки призначена для опускання і підняття завантажувального бункера і маркерів, а також для її переведення в транспортне положення.

Завантажені в основний бункер 7 (рисунок 3.1) бульби картоплі приходять самопливом і під дією зворушувача крізь вікна до живильних ковшів 8. Потім ворушилки і шнек направляють бульби до ложечки саджальних апаратів 4. При обертанні дисків їх ложечки опускаються в ківш і захоплюють по одній бульбі. Після виходу ложечок з шару бульб картоплі в живильному ковші підпружинений палець затиску притискається до бульби. При наближенні диска до сошника 14, важіль пальця затиску набігає на шину-копір, відхиляється і звільнені бульби падають в порожнини сошників, а далі - в борозни. Одночасно з бункерів з туковисівним апаратом 3 мінеральні добрива через тукопроводи потрапляють в передні частини сошників, а потім на дно борозни. За допомогою поличок сошника добрива присипаються шаром ґрунту, на який потім укладаються бульби. Борозни загортаються ґрунтом за допомогою дискового загортача 13 і борінок, прямолінійність руху садильники на схилах забезпечується стабілізаторами 12. Робоча ширина захвату картоплесаджалки КСМ-4 2,8 метра.

3.2 Вибір і обґрунтування пропонованої конструкції

У наведеній вище марці картоплесаджалки, немає пристроїв які забезпечують пухкий стан гребеня після посадки, так як це актуально для наших важких суглинних ґрунтів.

Для механізованої посадки передбачається удосконалити картоплесаджалки типу КСМ - 4.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

У цих картоплесаджалок бульби з вичерпного апарату направляються в сошник, укладаються на дно борозни, а потім закладаються ґрунтом сферичними дисками.

Очевидний недолік цих картоплесаджалок - відсутність прикочування (ущільнення) ґрунту для створення сприятливих умов для дружного проростання як бульб, так і бур'янів та знищення останніх при наступних технологічних операціях по догляду.

Технологічний процес, що виконується саджалкою, полягає в наступному. При посадці картоплі бульби з живильного апарату направляються в сошник і падають на дно борозни, потім вони закладаються ґрунтом сферичними дисками додатково мають функцію перетворення гребня, надаючи йому форму трапеції, руйнує грудки і накочує ґрунт, створюючи при цьому сприятливі умови для дружного проростання бур'янів і бульб картоплі.

Щільність прикочування регулюється пружиною штанги. Передбачуваний технологічний процес посадки дозволяє більш ефективно знищувати бур'яни при наступних операціях по догляду за рослинами і створити сприятливі умови для розвитку картоплі.

3.3 Розрахунок вала маточини на згин

Умови міцності при згині:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] \quad (3.1)$$

де $\sigma_{\max}$ – нормальне напруження в небезпечному перерізі;

$M_{\max}$ – вигинаючий момент;

W – момент опору перерізу;

$[\sigma]$ – допустиме напруження;

По ДСТУ 7809:2015 вибираємо матеріал валу сталь 50Г, у якої межа текучості $\sigma_{\text{т}} = \text{Мпа} = 34 \text{ кН/см}^2$, приймаємо коефіцієнт запасу міцності $n = 2$.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Тоді:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_T}{n} = \frac{34}{2} = 17 \text{ кН/см}^2 \quad (3.2)$$

Для круглого перетину:

$$W = 0,1 \cdot d^3 = 0,1 \cdot 1,2^3 = 0,173 \text{ см}^2$$

Згинальний момент в місці кріплення вала маточини до валу ролика:

$$M_{\max} = P \cdot l \quad (3.3)$$

Де $l = 18$ см довжина валу

З умови міцності висловимо P :

$$P = \frac{[\sigma] \cdot W}{l} = \frac{17 \cdot 0,173}{7,5} = 0,39 \text{ кН}$$

3.4 Розрахунок пружини

Умова міцності для пружини має вигляд:

$$\tau = \frac{8 \cdot P_1 \cdot D}{\pi \cdot d^2} \leq [\tau] \quad (3.4)$$

де τ - дотичне напруження;

P_1 – навантаження на пружину;

D - діаметр пружини;

d -діаметр витка;

$[\tau]$ – допустиме напруження.

Вибираємо матеріал пружини – сталь 49 Х с $[\tau] = 600 \text{ МПа} = 60 \text{ кН/см}^2$.

Визначимо силу P_1 з умови рівноваги катка в момент наїзду на перешкоду.

$$\sum M_A = 0 \quad (3.5)$$

$$P_1 \cdot 400 - m \cdot g \cdot 320 - P \cdot 300 = 0 \quad (3.6)$$

где $m \cdot g = 189,8 = 176,4 \text{ Н}$ – вага дисків

$$P_1 = \frac{1}{400} \cdot (176,4 \cdot 0,32 + 0,39 \cdot 300) = 0,43 \text{ кН}$$

Приймаємо індекс пружини $c = \frac{d}{D} = \frac{1}{7}$ з умови міцності виражається d :

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$\frac{8 \cdot P_1 \cdot 7d}{\pi \cdot d^3} \leq [\tau] \quad (3.6)$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{56 \cdot P_1}{\pi \cdot [\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{56 \cdot 0,43}{3,14 \cdot 60}} = 0,36 \text{ см}$$

Округлюємо $d = 4 \text{ мм}$, тоді $D = 7 \cdot 4 = 28 \text{ мм}$

$$\tau = \frac{8 \cdot 0,43 \cdot 2,8}{3,14 \cdot 0,4^3} = 47,9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq [\tau]$$

Далі знаходимо довжину пружини з умови, що осадка не повинна перевищувати довжини вала: $[\lambda] \leq 18 \text{ см}$.

Осадку пружини знаходимо за формулою:

$$\lambda = \frac{8 \cdot P_1 \cdot D^3 \cdot n}{G \cdot d^4} \quad (3.7)$$

де n - число витків;

$G = 8 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$ – модуль пружності сталі

$$n = \frac{[\lambda] \cdot G \cdot d^4}{8 \cdot P_1 \cdot D^3} = \frac{7,5 \cdot 8 \cdot 10^3 \cdot 0,4^4}{8 \cdot 0,43 \cdot 2,8^3} = 20,3$$

Округлюємо $n = 20$

Необхідна довжина прутка для виготовлення пружини:

$$l = \pi \cdot D \cdot n = 3,14 \cdot 2,8 \cdot 20 = 176 \text{ см}$$

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз організації служби охорони праці на підприємстві

Згідно з Законом України "Про охорону праці" на проектному підприємстві передбачено створити службу з охорони праці для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці. Відповідно до цих цілей служба охорони праці вирішує завдання:

- а) забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- б) забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- в) професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- г) вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працюючих;
- д) професійного добору виконавців для визначених видів робіт.

Дана служба складається з одного чоловіка - інженера з охорони праці підприємства, який підпорядковується керівникові підприємства. Служба з охорони праці входить до структури підприємства, як одна з основних виробничо-технічних служб.

Щодо діяльності інженера з охорони праці, то на цього покладається ряд обов'язків, які можна поділити:

- проведення вступних інструктажів та навчання з ОП;
- навчання і атестація керівників середньої ланки;
- розробка оперативних, річних та комплексних планів;
- забезпечення працюючих засобами індустриального захисту;

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ	Літера	Арк.	Аркушів
Розроб.	Пискунов						26	
Перевір.	Поліщук							
Реценз.	Герасимчук					ЖАТФК зр.Аі-44		
Н. Контр.	Бучко							
Затверд.	Руденко							

- контроль виконання заходів з ОП;
- забезпечення проведення медичного огляду працівників;
- проведення паспортизації робочих місць;
- розробка проектної документації;
- розробка і проведення технічного огляду машин і обладнання;
- розробка інструкції по техніці безпеки для працівників підприємства.

Виконання частини цих обов'язків покладаються також на керівника господарства та його заступника.

4.2 Аналіз виробничого травматизму, професійних захворювань, загальної захворюваності й аварій на проектному підприємстві

Незадовільні умови праці на сільськогосподарській техніці обумовлені в основному як перевищенням унормованих параметрів впливу довкілля щодо персоналу, так і перевищенням граничного стану сільськогосподарських машин. Потрібно розуміти, що навіть використання сучасних вітчизняних чи провідних чужоземних фірм сільськогосподарських машин залишає місце для ризику травмування через конструкційні (з погляду теорії безпеки та надійності) недоліки, організаційні прорахунки у виконанні технологічних процесів, низький рівень засвоєння працівниками безпечних методів роботи. А в даний час наявний парк сільськогосподарської техніки є фізично і морально застарілим, ступінь зношення, обумовлена експлуатуванням за високих рівнів перевантажування протягом тривалого періоду, досягає 75%, практично припинено ремонтування техніки у спеціалізованих майстернях, а тому при ремонтах не відновлюють елементи, що визначають безпеку сільськогосподарського агрегату. Тому найчастіше серед інших спеціальностей зазнають смертельних травм механізатори, водії, працівники, профіль роботи яких пов'язаний з використанням механізмів у тваринництві. За останні роки збільшилася частка смертельних випадків травмування через технічну несправність машин і механізмів. При цьому більше половини випадків несправності технічних засобів відноситься до машин після семи-восьмирічної експлуатації.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Таким чином сучасні концепції з охорони праці щодо забезпечення "мінімального наявного ризику небезпеки травмування" в виробничій системі "працівник - машина - довкілля" є особливо актуальними для умов сільськогосподарського виробництва. Серед них важливим напрямком у зменшенні ризику травмування працівників сільського господарства є своєчасне діагностування сільськогосподарської техніки з метою виявлення пошкоджень деталей машин та елементів конструкцій на ранніх стадіях, до виникнення магістральних тріщин, що можуть призвести до аварійного стану. У сільському господарстві високий відсоток у загальному обсязі робіт займають сезонні польові роботи, що характеризуються значною інтенсивністю та напруженістю, перевищенням гранично допустимих нормативів щодо параметрів довкілля (температура, вологість, швидкість руху повітря, концентрація пилу і шкідливих речовин у робочій зоні при використанні хімічних засобів захисту рослин). Дія зазначених факторів призводить до помилкових дій та нехтування безпекою, численних порушень правил гігієни, чому сприяє погана забезпеченість побутовими приміщеннями, відсутність засобів індивідуального захисту та особистої гігієни.

Головними причинами травматизму залишаються організаційні, пов'язані з так званим «людським фактором».

Для усунення більшості з них не потрібно великих матеріальних затрат. Необхідно лише підвищити рівень організації безпечного проведення робіт. Загальний аналіз кількості нещасних випадків, що трапилися на виробництві протягом останніх десяти років, свідчить про монотонне зниження кількості травмованих працівників, причому за період з 2013 року по 2023 рік ця величина зменшилася майже в 3,5 рази.

В то й же час показники важкості травматизму зростають, що свідчить як про прихованість виробничого травматизму зокрема, так і про незадовільний стан охорони праці у багатьох галузях виробничої діяльності загалом.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

У галузі агропромислового виробництва рівень виробничого травматизму залишається традиційно високим, хоча загальна кількість виробничих нещасних випадків також суттєво знизилася.

4.3 Аналіз потенційних небезпек, які створюються на робочому місці

Небезпечними і шкідливими виробничими факторами при виконанні робіт з обслуговування сільськогосподарської техніки:

- падіння вивішених частин транспортних засобів при обслуговуванні і ремонті підвіски, коліс, мостів тощо;
- падіння кузова автомобіля-самоскида при обслуговуванні та ремонті гідروпідйомника;
- падіння перекидної кабіни вантажного автомобіля;
- падіння деталей, вузлів, агрегатів, інструмента;
- падіння працюючих на поверхні, з висоти (буфера, драбини, естакади, площадок), в оглядову яму;
- рухомі частини вузлів і агрегатів;
- наїзди автомобілів: внаслідок самовільного руху, при запуску двигуна, вїзді (виїзді) в зону ремонту, русі на оглядовій ямі та конвеєрі;
- термічні фактори (пожежі при зливанні паливно-мастильних матеріалів з автомобілів, митті ними деталей, вузлів, агрегатів, зберіганні та залишенні їх на робочих місцях);
- осколки металу, що відлітають при випресовуванні та запресовуванні шворнів, пальців, підшипників, валів, висей, під час рубки металу;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (акролеїну, вуглецю оксиду, вихлопні гази двигуна тощо);
- знижена температура повітря в холодний період року;
- недостатнє освітлення;
- ураження електричним струмом;
- незручна робоча поза;
- гострі кромки деталей, вузлів, агрегатів, інструмента і пристосування.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

5 Економічна частина

5.1 Визначення вартості модернізації саджалки

До прямих витрат відносять основну і додаткову заробітну плату робітників, відрахування ЄСВ, вартість матеріалів і запасних частин.

Вартість пристосування знаходять за формулою:

$$B_{пр} = C_{ос} + C_{дод} + C_{есв} + B_{м} + B_{зч} + H, грн. \quad (5.1)$$

де $C_{ос}$ - основна оплата праці за виготовлення пристосування;

$C_{дод}$ - додаткова оплата праці, яка береться в розмірі 10-15% від основної оплати праці;

$C_{есв}$ - єдиний соціальний внесок (22 %.)

$B_{м}$ - вартість матеріалів, яка береться за оптовими цінами ринку;

$B_{зч}$ - вартість запасних частин, береться за оптовими цінами по спеціальних каталогах;

H - накладні витрати, які становлять 70... 120% від основної та додаткової оплати праці.

Основна оплата праці визначається множенням норми часу в годинах на годинну тарифну ставку згідно з розрядом роботи.

Основна заробітна плата при виготовленні пристосування складає 5742,12 грн.

Додаткову заробітну плату знаходимо за формулою:

$$C_{дод} = \frac{C_{ос}}{100} \cdot 10, грн \quad (5.2)$$

$$C_{дод} = \frac{5742,12}{100} \cdot 10 = 574,212 грн$$

Відрахування на ЄСВ за формулою:

$$C_{есв} = 22 \cdot \frac{(C_{ос} + C_{дод})}{100}, грн \quad (5.3)$$

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Пискунов				Економічна частина	Літера	Арк.	Аркушіє
Перевір.	Поліщук						30	
Реценз.	Веремій					ЖАТФК гр.Аі-44		
Н. Контр.	Бучко							
Затверд.	Руденко							

$$C_{\text{св}} = 22 \cdot \frac{(5742,12 + 574,212)}{100} = 1389,59 \text{ грн}$$

Вартість матеріалів становить $B_m = 3398,85$ грн

Вартість запасних частин ($B_{\text{зч}}$) для виготовлення пристрою становить 5957,75 грн.

Накладні витрати включають у себе загально виробничі та загальногосподарські витрати господарства і становлять 80...120% від основної та додаткової заробітної плати працівників.

Накладні витрати знаходимо за формулою. Приймаємо $H = 80\%$.

$$H = \frac{(C_{\text{ос}} + C_{\text{дод}})}{100} \cdot 80, \text{ грн} \quad (5.4)$$

$$H = \frac{(5742,12 + 574,212)}{100} \cdot 80 = 5053,06 \text{ грн}$$

Отже, вартість модернізації становитиме:

$$B_{\text{пр}} = 5742,12 + 574,12 + 1389,59 + 3398,85 + 5957,75 + 5053,06 = 22115,49 \text{ грн}$$

5.2 Знаходження річного економічного ефекту від модернізації картоплесаджалки

В результаті модернізації саджалки можна досягти:

- своєчасної технічної підготовки картоплесаджалки до посадки;
- посадку картоплі у відповідності з агротехнічними строками на цю операцію;
- більш раціонального використання посадкового матеріалу;
- затрати праці на виготовлення деталей конструктивної розробки – близько 1,5 люд.-дні.

Суму втрат урожаю картоплі без застосування модернізації можна визначити за формулою:

$$C_3 = Y \cdot A \cdot \frac{1,4}{100}, \text{ ц,} \quad (5.5)$$

де C_3 – сума втрат врожаю, ц.

Y – урожайність культури, ц/га. Приймаємо $Y = 250$ ц/га.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

А – площа садіння картоплі, га. Приймаємо А= 40 га.

1,4 – відсотки втрат картоплі без обробітку від хвороб.

Тоді втрати становитимуть:

$$C_3 = 250 \cdot 40 \cdot \frac{1,4}{100} = 140 \text{ц}$$

Суму втрат врожаю із застосуванням модернізованої саджалки знаходимо за формулою:

$$C_{3n} = Y + A + \frac{1,1}{100} = 250 \cdot 40 \cdot \frac{1,1}{100} = 110 \text{ц}$$

Економія втрат картоплі на площі 40 гектарів становитиме:

$$E_3 = C_3 - C_{3n} = 140 - 110 = 30 \text{ ц.}$$

Знаходимо економічний ефект від впровадження пристрою:

$$E_p = E_3 \times Ц, \text{ грн.}$$

Де Ц – реалізаційна ціна одного центнера картоплі.

За даними товарної біржі ціна однієї тонни картоплі становить у залежності від класу від 9200 до 12400 грн.

Тоді матимемо: $E_p = 3 \times 9200 = 27600 \text{ грн.}$

Визначення терміну окупності модернізованого робочого органу.

Термін окупності пристосування знаходимо за формулою:

$$T_{ок} = \frac{В_{пр}}{E_p}, \text{ років} \quad (5.6)$$

де $В_{пр}$ – вартість пристосування, грн.

E_p – річна економія від впровадження модернізації у виробництво, грн.

Тоді одержимо: $T_{ок} = \frac{22115,49}{27600} = 0,8 \text{ року}$

Отже, модернізація себе окупить за період виконання садіння картоплі за один сезон.

					ДП 208. 044. 432у. 080. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та пропозиції

Провівши дипломне проектування за темою та проаналізувавши результати можна зробити певні висновки:

В першому розділі розрахунково-пояснювальної записки дипломного проекту наведено характеристику проектного сільськогосподарського підприємства.

В другому розділі розрахунково-пояснювальної записки розроблено технологічну карту та обґрунтовано комплекс машин для вирощування і збирання картоплі. Впровадивши розроблену технологію виробництва картоплі підприємство отримає збільшення врожайності до 250 ц/га при значно менших затратах ресурсів. Щільність механізованих робіт при виробництві картоплі становитиме 12,87 ум.ет.га/га, затрати праці – 17,32люд.год./га, витрата палива –140,47кг/га.

В дипломному проекті розроблено технологію та організацію садіння трактором Т-70С для умов підприємства.

В конструктивній частині запропоновано процес протравлення насінного матеріалу безпосередньо в сошниках картопляної саджалки. Зроблений аналіз існуючих технічних засобів для протравлення насінної картоплі і, на його основі, запропонований свій варіант передпосадкової обробки бульб, з урахуванням наявного в господарстві устаткування і наявності запасних частин.

В четвертому розділі розроблено заходи по охороні праці.

В економічній частині розраховано економічний ефект від впровадження модернізації, який складе $E_p = 27600$ грн., термін окупності $T_{ок} = 0,8$ року.

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літера	Арк.	Аркушів
Розроб.		Пискунов						
Перевір.		Поліщук					33	
Реценз.						ЖАТФК гр.Аі-44		
Н. Контр.		Бучко						
Затверд.		Руденко						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Експлуатація машин і обладнання: навч. посіб. / Ружицький М.А. та ін. Київ: Аграрна освіта, 2010. 617 с .
2. Машиновикористання та екологія довкілля: Підручник / За ред. А.Ф. Головчука. Київ: Грамота, 2007. 354 с.
3. Машиновикористання в землеробстві / За ред.. В.Ю.Ільченка. Київ: Урожай, 1996. 384 с.
4. Фортуна В.Й., Миронюк С.К. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт. Київ: Вища школа, 1991. 316 с.
5. Агулов І.І., Вознюк Л.Ф., Левчій О.В. Довідник по технічному обслуговуванню сільськогосподарських машин. Київ: Урожай, 1989. 256 с.
6. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку / Ільченко В.Ю. та ін. Київ: Урожай, 1987. 368 с.
7. Довідник сільського інженера / За ред. В.Д. Гречкосія. Київ: Урожай, 1991. 400 с.
8. Експлуатація машин і обладнання: електронний підручник. Київ, ДУ НМЦ ВФПО, 2020. URL: https://evgivanov.github.io/expl_html_book/index.html

					ДП 208. 044. 433у. 080. ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
Розроб.	Пискунов						
Перевір.	Поліщук						
Реценз.							
Н. Контр.	Бучко						
Затверд.	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркуші
						34	
					ЖАТФК зр.Аі-44		