

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Баклавр»

Тема „ Технічне забезпечення технологічного процесу садіння картоплі в
умовах сільськогосподарського кооперативу”

Галузь знань

20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність

208 Агроінженерія

Шифр ДПАІС 23.01.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІс-20-2

Андрійчук А.В.

Керівник роботи

к.т.н., доц. Ярошенко П.М.

Нормоконтролер

к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2023 р.

Хмельницький, 2023р.

РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається із 5 аркушів креслень формату А1 і пояснювальної записки в обсязі 74 сторінок.

Пояснювальна записка містить в собі 5 розділів, 2 рисунки, 16 таблиць.

Ключові слова: **ТЕХНОЛОГІЯ, КАРТОПЛЯ, АНАЛІЗ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, СКЛАД, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ОПЕРАЦІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.**

Об'єктом розробки є технологія вирощування картоплі.

В дипломному проекті виконаний аналіз виробничої діяльності ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО" за останні три роки.

Запропонована і розроблена технологічна карта на вирощування картоплі з розрахунком оптимального складу МТП для виконання всього комплексу робіт, розроблена технологія та організація проведення основних механізованих операцій.

Розглянутий стан охорони праці в господарстві і запропоновані заходи по його покращенню.

Проведена екологічна експертиза проекту.

Розробки дипломного проекту підтверджені інженерно – технічними та економічними розрахунками.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО"	8
1.1 Географічне розташування та агрокліматичні умови господарства	8
1.2 Аналіз виробничо - технічної діяльності господарства	13
1.3 Висновки до першого розділу:	17
2. МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ	18
2.1 Зональна технологія вирощування картоплі	18
2.2 Обґрунтування раціонального складу МТА	37
2.2.1 Обґрунтування раціонального складу агрегату для садіння картоплі	37
2.2.2. Підготовка агрегату до роботи	43
2.2.3 Підготовка поля, вибір та обґрунтування кінематики руху МТА	44
2.2.5 Контроль якості роботи	45
3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА	47
3.1. Обґрунтування конструкції пристрою	47
3.2. Будова, принцип дії та регулювання конструкції	47
3.3. Розрахунок елементів конструкції пристрою	48
4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	51
4.1 Безпека в надзвичайних ситуаціях	63
5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	67
5.1 Екологічні проблеми при технологіях виробництва	67
5.2. Шляхи розв'язку екологічних проблем під час вирощування картоплі	68

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Андрійчук			<i>Пояснювальна записка</i>		Літ.	Арк.
Перевір.		Ярошенко						3
								90
Н. контр.		Луканюк					<i>ХНУ ст.гр. АІС-20-2</i>	
Затверд.		Мартинюк						

5.3 Забезпечення уникнення ущільнення ґрунту	70
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	74
ДОДАТКИ	76

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Оснащення сільськогосподарських підприємств сучасною високопродуктивною і надійною технікою – одне із основних умов подальшого індустріального розвитку сільського господарства, росту продуктивності праці, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, продуктивності худоби і птиці, зменшення матеріальних, грошових затрат і затрат праці на виробництво продукції рослинництва і тваринництва.

Висока оснащеність господарств машинами забезпечує повну механізацію виконання багатьох сільськогосподарських робіт, таких як, обробка ґрунту і внесення добрив, посів і збирання сільськогосподарських культур. Закріплення технічної бази господарств, ефективне використання засобів механізації – важлива умова інтенсивного ведення сільськогосподарського виробництва. Сучасна техніка дозволяє виконувати сільськогосподарські роботи швидко і з високою якістю, при мінімальних затратах робочого часу і грошових коштів на виробництво одиниці продукції. Удосконалення сільськогосподарської техніки в першу чергу означає різке підвищення її надійності, співвідношення шлейфу машин енергонасиченим тракторам, комплексність поставки тракторів з машинами і обладнанням.

Великий ефект дає впровадження сучасних операційних технологій, диспетчерських методів управління машинно-тракторним парком, спеціалізованого технічного обслуговування машин. На новий рівень повинна бути піднята не тільки якість машин, які прямують в сільське господарство, а й ефективність їх використання, а також технологія механізованого сільськогосподарського виробництва з переводом її на промислову основу.

В народному господарстві картопля використовується як продовольча, кормова і технічна культура. За даними науково-дослідних установ 45 % картоплі використовується на харчування людини, 27 % - на корм тваринам, 3 % - на технічну переробку, 25 % - на насіння. Вирощується

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

картопля в самих різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах не тільки на великих і рівних, а і на схилових та дрібноконтурних ділянках, а також “неугіддях” із міжряддями 60 і 70 см.

Картопля є одним із харчових продуктів, який споживається людьми у необмеженій кількості (другий хліб), також використовується для годівлі домашньої худоби та птиці. В промисловості вона є сировиною для виготовлення цінного харчового продукту – крохмалю.

Виробництво картоплі стримується в основному із-за великих затрат праці при збиранні та низької продуктивності збиральних машин.

В теперішній час використовуються нові технології вирощування та збирання картоплі, за допомогою яких зменшуються затрати праці та енергоресурсів, скорочується кількісний склад машинно-тракторного парку. Одна з таких технологій – мінімальна. Вона передбачає зменшення кількості проходів агрегату по полю за рахунок одночасного виконання декількох операцій, терміни виконання яких співпадають по агротехнічним строкам.

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО"

1.1 Географічне розташування та агрокліматичні умови господарства

Івано-Франківська область має сприятливі агрокліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Дана область має унікальні рельєфи та багато лісових насаджень, що сприятливо впливає на погодні умови, призводить до полішення температурного режиму, рівня вологи у повітрі та для уповільнення швидкості руху вітру. Область отримує багато морського та також континентально повітря, що відбувається саме в більшій половині року.

Через те, що повітря, яке надходить із моря у зимовий період зазвичай має більшу температуру, тому це і супроводжує різке потепління для області, а також викликає такі явища, як: туман, похмуру погоду та відлигу.

А в літній період дане явище проходить навпаки, холодне повітря супроводжує процес різкого похолодання, що виникає процес похолодання, з'являється дощ разом із грозою.

В області загальна кількість опадів зафіксована у діапазоні 609,9-1707 мм, це число може з часом зрости. В плані кількості опадів в рік, більше за цим показником показує теплий період, на відмінну від періоду похолодання.

В період потепління проходить приблизно більша частина опадів від її норми за рік. Майже вся її земельна площа перебуває в районі стабільної вологості, в свою чергу гірська місцевість є занадто перезволоженою.

Станом на 2022 р. земельна площа регіону сумарно складає 1392,7 тис. га, де на сільськогосподарські землі відводиться 621,20 тис. га; лісисту місцевість - 635,70 тис. га; під забудовування виділено 63,40 тис. га; також територія на якій знаходяться поверхневі води складає 23,43 тис. га.

Інформація про базові види земель області представлена в наступній таблиці 1.1.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Склад базових видів земельних ресурсів області

Базові види	Загально, тис. га	У відсотковому співвідношені
Сумарна кількість земель	1392,7	100
Разом із цим:		
1. Сільськогосподарські землі	621,2	44,6
також сюди входять:		
лани	400,6	28,76
залежі	2,2	0,16
багаторічні посадки	15,4	1,11
ділянки для косіння сіна	202,9	14,57
2. Лісиста місцевість	635,7	45,65
ділянки які мають лісисту рослинність	558,96	40,13
3. Землі, для забудовування	63,4	4,55
4. Болотисті землі	2,5	0,18
5. Землі що не мають рослинного покриву - щебінь, галька, пісок, яри	22,4	1,61
6. Другі види земель	47,5	3,41
В загальному	1369,27	98,32
Землі, які мають поверхневі води	23,43	1,68

Проведений аналіз сільськогосподарських земель в Івано-Франківській області загальною площею 207,7 тис. га, це відповідає 33 % від існуючих.

Згідно лабораторних результатів, в області було виявлено 48,1 % ґрунтів, які мають надмірне підкислення. Взагалі для ґрунту параметр кислотності має негативний характер. З них 13,4 % ґрунтів відноситься до зверх кислих і кислих, а 13 % із них мають середній вміст кислотності, і на слабокислі припадає 21,8 % . Дані представлені в таблиці 1.2.

Гірські ділянки мають надмірне закислення земель, однак кислі ґрунти, які мають меншу кислотність знаходяться в Городенківському 25,5 %, Рогатинському 24,7 %, Тлумацькому 32,9 %, Снятинському 36,5 % та Галицькому 29,6 % районах.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2

Кислотність ґрунтів

Кислотність ґрунтів, %								Середнє значення для рН
надто сильно та сильно кислі < 4,5	середньо кислі 4,6-5	слабо кислі 5,1-5,5	загаломкислих < 4,6-5,5	майже нейтралні 5,6-6,0	нейтральні 6,1-7	слабо лужні 7,1-8,5	середньо лужні 7,6-8	
13,4	13	21,8	48,1	26,9	24,9	0	0	

Не зважаючи, що середнє значення рН для аналізованих земель складає 5,5 рН, проглядається, зріст на 0,1 одиницю по рівню кислотності проте дані площі відносяться до слабокислих ґрунтів.

З метою пониження рівня кислотності проводять процес вапнування, що є необхідним в даному регіоні. Крім цього використовують компенсуючу технологію меліорації, що значно зменшує затрати. Проте на слабо кислих ґрунтах використовують принципи локального окультурювання.

Середнє значення гумусу в Івано - Франківській області складає 3,23 %, це означає, що рівень забезпеченості є достатньо великим. По цим даним краще всього себе зарекомендували, такі райони як: Тлумацький, Городенківський і Снятинський. Наступна таблиця відображає відсоток ґрунтів за вмістом гумусу у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Показник гумусу для ґрунтів

Вміст гумусу ґрунтів, %						Середнє значення, %
надто низький < 1,1	низький 1,1-2	середній 2,1-3	збільшений 3,1-4	високий 4,1-5	дуже високий > 5	
0,1	8,6	36,6	35,5	16,1	3,1	

Виходячи з цього потрібно провести такі заходи:

- використання для виробництва культур сівозмін із необхідним

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

співвідношенням, та засадити землі багаторічними травами і різними бобовими культурами, такий захід дозволить значно зменшити розвиток різних стійких шкідників і хвороб, а також залежність рослини від одного набору поживних речовин;

- забезпечити живлення ґрунту різними рештками, для цього потрібно на полі вирощувати додаткові культури та різні сидерати, за рахунок цього органічні частинки краще заглиблюються у землю, що позитивно впливає на майбутній урожай;

- зробити кращі умови, щоб органічні речовини краще засвоювались, які краще потрапляють у землю, використовуючи при цьому певні агротехнічні та агрохімічні необхідні заходи;

- використання нових видів препаратів, стимуляторів для росту рослин, мінеральних добрив у твердому та рідких видах, які в свою чергу були отриманні із певних органічних речовин;

Згідно із даними паспорту земельної площі в Івано – Франківській області можна дійти висновку, що ґрунти мають надто низький вміст азоту, який може добре розчинятися у воді. Для більшості випадків середнє значення азоту, який є легкокорозчиним для даного ґрунту знаходиться на достатньо низькому рівні і його величина складає 96 мг для одного кілограму ґрунту/ Дані представлені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Вміст азоту в ґрунтах, який легко розчиняється

Вміст в ґрунтах, %				Середнє значення мг/кг (за Корнфілдом)
надто низький < 101	низький 101-150	середній 151-200	збільшений > 200	
60,6	38,1	1,3	-	96

Причина із-за якої значення кількості рухомого фосфору змінюється, походить від кількості фосфорних добрив.

Згідно даним аналізу ґрунти, які мають низький рівень частинок рухомого фосфору знаходяться на рівні 19,8 %, для збільшеного – 14,4 %, а для високого вмісту це буде порядку 16,6 %. При цьому дана область не має ґрунтів, які містять дуже високий вміст сполук фосфору. Дані показані в таблиці 1.5.

Якщо брати середній показник наявності сполук по методу Кірсанова, то в ґрунтах області значення відповідає 84 мг на один кілограм ґрунту (раніше воно становило 79 мг на кілограм). Дослідження у цій місцевості говорить про те, що більше всього сполук фосфору припадає на Городенківський район (порядка 113 мг на один кілограм ґрунту).

Таблиця 1.5

Вміст рухомих частинок фосфору у ґрунті

Вміст в ґрунтах, %						Середнє значення, мг/кг (Чиріков)
надто низький < 21	низький 21-50	середній 51-100	збільшений 101-150	високий 151-200	надто високий > 200	
19,8	20,8	28,4	14,4	16,6	-	84

Для аналізованих ґрунтів по області середнє значення рухомих частинок калію по методу Кірсанова відповідає 137 мг на один кілограм ґрунту, це говорить, про те що його вміст достаньо високий. Минулого разу його вміст був 104 мг на один кілограм ґрунту, і тому його рівень перейшов від середнього до збільшеного вісту рухомих частинок калію.

За останній час у Івано-Франківській області такі райони, як: Калуський мають – 178 мг на один кілограм ґрунту, Снятинський – 182 мг на один кілограм ґрунту, Коломийський – 142 мг на один кілограм ґрунту і Городенківський – 182 мг на один кілограм ґрунту, найбільш краще всього себе показали по вмісту даного елементу. [3]. Дані наведені в таблиці 1.6.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вміст рухомих частинок калію у ґрунті

Вміст в ґрунтах, %						Середнє значення, мг/кг (Чиріков)
надто низький < 21	низький 21-40	середній 41-80	збільшений 81-120	високий 121-180	надто високий > 180	
3,7	24,6	20,7	18,2	32,9	0	94

1.2 Аналіз виробничо - технічної діяльності господарства

Фермерське господарство ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО" розташовується в Івано-Франківській області, Коломийський район, село Ясенів -Пільний.

В сферу діяльності господарства входять наступні завдання:

- вирощування овочевих культур;
- виробництво цукру;
- післяурожайна діяльність;
- вирощування других дворічних та однорічних рослин;
- додаткова діяльність для рослинництва;
- обробка насіння;

Фермерське господарство має в своєму користуванні чорноземи опідзолені. Вони сильно схожі на темно-сірі опідзолених ґрунти, проте вони мають кращий верхній гумусовий шар,також у них є більша наявність в діапазоні гумусу - 3,5-5,5%., відносяться до родючих, ідеально сумісні для вирощування на них картоплі, саме через те що ґрунти в цій області відносяться до слабокислих, а оскільки картопля любить слабокислі ґрунти, то це позитивно на неї впливає [5]. Дані наведені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7 показує, що господарство забезпечене усіма необхідними для роботи засобами.

Наступна таблиця показує, наскільки ефективно господарство використовує свої виробничі фонди та наскільки ефективно вони ними розпоряджаються. Дані наведені в таблиці 1.8.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.7

Кількість робітників в господарстві

Дані	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Кількість людей в середньому за рік	18	22	22
Постійний персонал	16	15	16
Із них:			
трактористи	8	7	7
помічники	2	3	2
працюючі	9	9	10
керуючі	3	3	3
спеціалісти	13	13	14
Необхідна кіл-сть працівників	20	20	22
Відсоток забезпеченості господарства	97	98	98

Таблиця 1.8

Виробничі фонди господарства, тис. грн.

Значення	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Будинки	19620	20760	22290
Конструкції	1860	2010	2160
Оснащення	29820	34020	45960
Автомобілі	5940	7260	8820
Другі види	1830	2460	2820
Разом:	59070	66510	82020

З таблиці 1.8 видно, що основну частину виробничого фонду складають будинки, оснащення, автомобілі та другі види. Згідно даним з таблиці, видно що зберігається тенденція до зростання виробничих фондів, в загальних цифрах це значення зросло на 22950000 гривень. Це означає, що за два роки господарство розвивалось, і збільшило об'єми виробництва своєї продукції

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень використання машиного парку знаходиться на достатньо високому рівні, який є в господарстві. Дані про техніку наведені в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Машинний парк у ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО"

Склад техніки	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Трактори	8	9	12
колісні	6	7	8
Картоплезбиральні комбайни	4	5	6
Заг. кіл-сть машин	26	30	41
для вантажних робіт	3	3	4
Другі види машин	3	3	6
автомобілі	2	3	5

Дані з таблиці 1.9 показують, що в порівнянні з 2020, в наступні два роки відбулося поповнення новою технікою, яке призвело до збільшення врожаю, який отримує господарство

Перелік СГ машин ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО" для виконання сільськогосподарських робіт наведено в таблиці 1.10.

Відповідно до таблиці 1.10 видно що господарство забезпечене всіма необхідними машинами для проведення робіт щодо обробітки поля.

Господарство проводить ремонтні роботи в своїй майстерні, яка виконує всі роботи по ремонту та обслуговуванню машинно – тракторного парку.

Техніка розташовується на вулиці, під накриттям. Площадка, на якій зберігається техніка вкрита асфальтом.

В тих випадках коли не виходить зробити ремонтні роботи по обслуговуванню техніки, тоді їх виконують на центральній робочій майстерні. У більшості випадків, в господарстві вчасно виконують діагностику. А для виконання складних ремонтних робіт у господарства є центральна робоча майстерня, де виконуються роботи по ремонту та обслуговуванню комбайнів, тракторів та інших складних машин.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Головний інженер керує всіма виробничими процесами на господарстві, в його обов'язки входить: складання і виконання робочого плану в господарстві, відповідання за дотриманням робочого плану, організація та контроль робіт на ділянках. На його відповідальності лежить вся виробничо – технічна робота, відповідальність за дисципліну та охорону праці і дотримання безпеки.

Таблиця 1.10

Перелік СГ ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО" машин для обробітку ґрунту

Перелік СГ машин	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Плуги:	14	16	17
ПЛП 4-35	9	9	9
ПЛН 6-35	5	7	8
Лушпильники:	7	7	8
ЛДГ-12	3	3	4
ЛДГ-15А	4	4	4
Борони:	18	19	21
БЗСС-1,0	12	12	13
ЗБР-15	2	5	5
ЗБР-18	4	3	3
Зчіпки:	18	18	18
С-11У	7	7	6
СП-16	12	13	13
Культиватори:	10	11	11
АКШ-3,6	3	4	4
КОН-2,8	3	3	3
КОР-4,2	4	4	4

Під його керівництвом знаходяться велика кількість робочого персоналу, яка виконує всі його вказівки [4].

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Висновки до першого розділу:

Провівши аналіз діяльності ФГ "ЯСЕНІВ-АГРО" та умов роботи, які відображаються на виробничій діяльності, можна зробити висновки, що:

Господарство займається рослинницькою сферою діяльності;

За останні два роки господарство збільшило свої виробничі фонди, пояснити це можна тим, що робочий персонал вчасно проводить ремонтні роботи і ефективно керує технікою.

Матеріально – технічна база господарства знаходиться в хорошому стані;

Господарство забезпечене всіма необхідними агрегатами та ефективно використовує їх для роботи;

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ

2.1 Зональна технологія вирощування картоплі

Біологія картоплі. Картопля відноситься до родини пасльонових. В культурі вирощуються бульбоносні види – *Solanum tuberosum*, *Solanum andigenum* чи їх гібриди. Розмножують вегетативно – бульбами, ростками, черенками. Вирощування картоплі із насіння застосовують в селекційній роботі. Життя картопляної рослини, належить до культурних, розділяють умовно на три періоди.

Від сходів до початку цвітіння, характеризується таким чином, збільшенням маси картоплиння і початком бульбоутворення (накопичується 10 – 15% маси врожаю бульб);

Від цвітіння до початку відмирання картоплиння, вирізняється інтенсивним протіканням процесу бульбонакопичення (врожай збільшується на 65 – 75% від всієї його маси);

Від припинення приросту чи від початку до повного її відмирання, характеризується незначним збільшенням врожаю бульб (15 – 20% від всієї його маси).

Довготривалість періодів життя картопляної рослини (в днях). По довжині вегетаційного періоду (число днів від посадки до утворення товарних бульб) картопля має такі групи сортів: ранні – 60 – 70 днів; середньостиглий – 90 – 100 днів; середньоранні – 70 – 90 днів; середньопізні – 100 – 120 днів; пізні – більше 120 днів.

Картопля вимоглива до тепла. Бруньки бульби здатні повільно рости і розвиватися при температурі 3 – 5°C, але утворення ростків починається лише при температурі вище 5°C спостерігається інтенсивний розвиток ростків. Тому при бажанні отримати швидкі сходи необхідно бульби саджати в теплий ґрунт. Дослідами доведено, що при температурі ґрунту 10 – 12°C сходи з'являються на 25 – 27 день після посадки, при температурі 14 – 16°C – на 18 – 22 день, при 18 – 25°C на 12 – 13 день, при температурі 27 – 28°C – на

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 – 17 день.

При низьких, а також при високих температурах темпи проростання картоплі уповільнюються. При температурі ґрунту 3 – 5°C спостерігається слабкий ріст бруньок без утворення кореневої системи. Екстримальними для картоплі, посадженої в ґрунт, є температури нижче 3°C і вище 31°C. Перебування бульб в таких умовах на протязі кількох днів веде до сильного їх пошкодження. Вони довго не проростають, інколи утворюють молоді бульби. В таких випадках врожайність різко зменшується. Сходи картоплі краще розвиваються в помірну погоду. В цей період молоді рослини дуже чутливі до спеки і холоду. Оптимальною, для картоплі яка зійшла, вважається температура 17 – 22 °C при умовах помірної вологості ґрунту.

При заморозках – 1,0 – 1,5°C і високій відносній вологості повітря сходи гинуть. При цьому бульби залишаються живими, а після встановлення теплої погоди знову проростають. Врожайність такого посіву зменшується вдвічі. Однак осінні заморозки нижче 2°C вражають тільки картоплиння, а бульби не зачіпають. Найбільш чутливі до низьких температур скороспілі сорти. Пізньоспілі – більш холодостійкі.

Під час вегетації оптимальною для росту картоплиння і протікання асиміляції є температура 20°C, а для накопичення бульб – 16°C. Для повного розвитку картопляної рослини необхідна наступна сума температур вище 10°C: раннім сортам – 1000 – 1400°C; пізнім – 1400 – 1600°C.

Картопля вологолюбна рослина, але добре переносить тимчасову засуху. Потрібність у волозі не однакова в різні періоди її росту і розвитку. На початку і в кінці вегетації рослинам потрібно менше вологи. Для проростання бульб і утворення ростків потрібність у волозі покривається за рахунок материнської бульби. Тому весняна засуха для картоплі безпечна. Звичайно, підвищена температура ґрунту восени, під час весняної засухи, сприяє ранній появі сходів.

Після появи сходів і в перший період формування картоплиння рослина потребує мало вологи. Вони легко переносять засуху в травні і в

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

першій половині червня.

В період бутонізації, у фазу цвітіння і під час інтенсивного накопичення маси бульб, потрібність у волозі висока. Нестача вологи в цей час зовнішньо на рослинах не виявляється, так як асимілюємі органічні речовини в цьому випадку не беруть участі в накопиченні маси врожаю бульб, а витрачають на ріст картоплиння. Якщо припиняється асиміляція, то ріст картоплиння йде за рахунок речовин врожаю бульб. Бувають випадки, коли половина накопиченого врожаю витрачається на це. Тому більшість сортів картоплі, від нестачі вологи в зазначений період, знижують врожай бульб на 50 – 60%. Краще якщо забезпеченість вологою в цей період буде складати 70 – 80% від ППВ. Після дощів, зів'яле листя картоплі, як правило, швидко відновлюється і дає звичайний приріст сухої речовини. Тільки тривалий вплив засухи у фазу цвітіння призводить до різкого зниження врожаю і значному погіршенню насіннєвих якостей бульб.

Споживання води картоплею збільшується при підвищенні температури повітря, при низькій вологості і бідних ґрунтах. На утворення одного кілограма бульб витрачається наступна кількість вологи: на бідних ґрунтах – 173 кг., на багатих – 94 кг. Транспіраційний коефіцієнт картоплі дорівнює 600 – 650. Практикою встановлено, що величина врожайності картоплі визначається опадами наступних місяців: у ранніх і середньоранніх сортів – дощами червня і липня; у середньоспілих, середньопізніх і пізніх сортів – дощами липня, серпня і першій половині вересня. Надлишок вологи у ґрунті сприяє також негативному впливу на картоплю. Він викликає засуху рослин і бульб накопиченого врожаю. В надлишково – вологих ґрунтах знижується вміст кисню і підвищується вміст вуглекислого газу. В таких умовах бульби задихаються і загнивають. Це трапляється при насиченні ґрунтів вологою до 98 – 100% від ППВ. Тому картопля, серед сільськогосподарських рослин, найбільш вимоглива до аерації ґрунту. В прогресі дихання корені поглинають велику кількість кисню. Добова потреба в кисні складає 1мг. на 1 г сухої речовини. Для дихання вимагається мінімум

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 – ти відсоткова концентрація повітря. Для нормального росту бульб потрібен гарний доступ повітря з нормою кисню не менше 20%. Максимальна потреба кисню приходить на період інтенсивного приросту бульб. Концентрація вуглекислоти в ґрунті не повинна перевищувати 1% від всього об'єму повітря ґрунту. Картопля виявляє підвищену потребу в наявності у ґрунті легкодоступних поживних речовин.

Встановлено, що в середньому на утворення 100 ц бульб вона споживає 40 – 60 кг. азоту, 12 – 20 кг фосфорної кислоти і 60 – 110 кг окису калію.

Фосфорнокислих сполук картопля споживає менше, чим азоту і калію. Найбільша кількість фосфору необхідна в період інтенсивного утворення і накопичення бульбової маси. Потреба рослини у фосфорі співпадає з підвищеною потребою його у воді. Чим більше води потрапляє в рослину, тим більше потрібно фосфору. Він потрібен для скидання протоплазми і інших складних білкових речовин. Цей період співпадає з інтенсивним формуванням врожаю бульб.

Калій потрібен для утворення бульб і для пересування крохмалю із листя в бульби. Калій підвищує стійкість проти кільцевої гнилі і плямистості листя. При нестачі калію рослина погано засвоює аміачний азот.

Найбільша потреба калію у рослини виникає в період інтенсивного росту картоплиння і бульб.

Найбільш сприятливою реакцією ґрунту для поглинання поживних речовин картоплею виявляється рН – 6,5.

Сорти картоплі. Сорт картоплі – один із факторів, що визначає на 20 – 30% врожайність і якість картоплі при технології.

Внутрігосподарче насінництво і сортооновлення. На насіннєвій ділянці необхідно висаджувати бульби тільки високих репродукцій, I – го класу. Для цього потрібно завчасно завезти їх у господарство відповідно плану сортооновлення.

Насіння низьких репродукцій мають понижену потенціальну

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктивність. Якщо потенціальну продуктивність еліти взяти за 100%, то в 1 – й репродукції вона буде складати лише 53 – 63%, тобто в 1,6 – 1,8 рази нижче еліти.

Тому для вирощування товарної картоплі, на насінницьких посівах, повинно бути насіння не нижче II репродукції.

Для підвищення виходу насіння із насінницьких ділянок необхідно практикувати загущені посіви. Загущення потрібно доводити до 70 тис. кущів на гектарі. Щоб отримати таку густину необхідно висаджувати не менше 80 тис. бульб на один гектар. На насінницькому посіві необхідно добитися отримання максимальної кількості бульб насінневої фракції.

Для таких цілей після цвітіння картоплі необхідні постійні спостереження за посівами і після установа факту утворення не менше 80% насінних бульб негайно зрізати картоплиння, не чекаючи дозрівання чи відмирання.

Насінницьку фракцію складають бульби, розмір яких по найбільшому поперечному діаметру дорівнює 25 – 70 мм (30 – 120 г). Збір насінницького посіву необхідно проводити через 10 – 15 днів після знищення картоплиння.

Для кращого дозрівання бульб після збору картоплиння необхідно прорихлити міжряддя на глибину 12 – 16 см.

Розміщення посівів картоплі в сівозміні. Картопля потребує родючих, пухких, чистих від бур'янів, добре забезпечених вологою ґрунтів, але не витримує навіть короткочасного затоплення чи надмірного зволоження. Цю особливість культури необхідно враховувати при виборі площі і попередника. В польових сівозмінах поліських районів гарними попередниками під картоплю є озимі і ярі зернові культури, люпин, багаторічні трави, кормові коренеплоди. Не рекомендується посадка картоплі після томатів і других пасльонових, так як ці культури мають загальні захворювання – фітофтороз, макроспоріоз і другі. Картопля є гарним попередником для всіх сільськогосподарських культур. За винятком

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пасльонових. Вона залишає після себе пухкий, чистий від бур'яну ґрунт і достатню кількість поживних речовин для використання подальшими культурами.

Система добрив. В системі добрив картоплі на всіх типах мінеральних ґрунтів Полісся головне місце належить органічним добривам. Прибавки врожаю бульб при внесенні 30 – 40 т/га високоякісного підстилочного гною в залежності від умов року можуть складати від 40 до 100 ц/га в Поліссі. При цьому оплата 1т гною врожаєм складає від 1,3 до 2,5 ц. Найвищий врожай і чистий прибуток на дерново – опідзолених і сірих лісних ґрунтах був отриманий при внесенні під картоплю 60 – 80 т/га гною.

При внесенні рідкого гною з вологістю 90 – 92% норми його збільшуються в 1,5 – 2 рази. Більш високі норми гною також забезпечують прибавки врожаю, але окупність 1 тони їх врожаєм значно падає. В північних районах області значну частину в органічних добривах займає торф, необхідно пам'ятати, що застосування торфу в чистому виді, як правило, взагалі не забезпечує приросту врожаю, а інколи, в засушливі роки може навіть його знизити. Тому торф необхідно обов'язково компостувати в теплий час року з гноєм в гноєсховищах чи в польових буртах, при відношенні гною до торфу 1:1 чи 1:2, якщо для компостування застосовується добре розкладений гній. Органічні добрива необхідно вносити, як правило, осінню. Внесення органіки восени навіть на половині площі в Поліссі виявляється полумірою.

Вивезення і внесення органіки восени приводить до затягування строків підготовки ґрунту і посадки картоплі. Ґрунт при цьому сильно ущільнюється і висушується. В результаті затягування строків посадки, погіршення фізичних властивостей ґрунту і їх висушування, втрати врожаю бульб від цих факторів частіше перевищують прибавку від органічних добрив і таким чином, очікуваний ефект від органіки не досягається. На дерново – опідзолених і сірих лісних ґрунтах гній вноситься безпосередньо під картоплю.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінеральні добрива при правильному їх застосуванні забезпечують високий урожай картоплі, підвищують його якісні показники і покращують насіннєві властивості. На ґрунтах Полісся мінеральні добрива застосовують в наступних нормах: під ранньоспілі сорти – $N_{90}P_{60}K_{90}$; під середньоспілі – $N_{120}P_{90}K_{50}$; під пізньоспілі – $N_{90}P_{90}K_{150}$.

При низькому вмісті у ґрунтах фосфору і калію норми фосфорних і калійних добрив потрібно збільшувати на 20 – 30 кг/га поживних речовин, при високому – зменшувати.

Вищенаведені норми мінеральних добрив забезпечують врожаї картоплі: на дерново – опідзолених і сірих лісних ґрунтах на фоні 80 т/га гною – 210-220 ц/га. Для отримання більш високих врожаїв норми мінеральних добрив розраховують по методиці програмування врожаїв.

Фосфорно – калійні і аміачні форми азотних добрив на всіх ґрунтах можна вносити як осінню, так і восени, аміачну селітру восени. Всі форми азотних добрив однаково ефективні при внесенні під картоплю. Із фосфорних добрив на кислих ґрунтах гарними є фосфоритна мука і фосфатшлаки, преципітат, на всіх ґрунтах – суперфосфат, амофос і РКД. Серед калійних добрив краще сірнокислий калій, калімагnezія. Із хлорвміщуючих допускається застосування хлористого калію.

Вся норма мінеральних добрив вноситься як основне добриво за винятком частини фосфорних, котрі вносяться при нарізуванні гребенів перед садінням чи при садінні картоплі. Окупність добрив, внесених у гребні, збільшується у 2-3 рази. Підживлення можуть застосовувати у випадку, якщо основне добриво було внесено не в повній мірі. В цьому випадку підживлення азотом повинно проводитися раніше – до сходів, чи при першій міжрядній обробці по сходам. Підживлення калієм проводиться перед змиканням картоплиння. Застосування фосфорних добрив у підживленні малоефективне, однак позакореневе підживлення водним настоєм простого суперфосфату (1ц/га), яка проведене в кінці вегетації, сприяє визріванню бульб, підвищує крохмалистість на 0,8-1,5%. Підкореневі підживлення за 3-4

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тижні до збирання підвищують стійкість бульб до механічних пошкоджень і покращують їх збереження. Для приготування розчину (400 л/га) беруть 2 кг аміачної селітри, 20 кг суперфосфату порошкоподібного, 2 кг хлористого калію, 1 кг мідного купоросу. З урахуванням того, що внесене вапно найбільш повно починає діяти на 2-й і 3-й рік, допускається внесення вапнових матеріалів безпосередньо під картоплю.

Система обробітку ґрунту. Однією з основних умов, забезпечуючих отримання високих врожаїв картоплі, є створення міцного, пухкого, добре аерованого, очищеного від бур'янів і достатньо вологого шару ґрунту. Виконання цієї умови особливо важливе для більш зв'язаних ґрунтів, на яких при підвищеній щільності бульби погано ростуть, деформуються і втрачають товарні якості.

У шарі ґрунту 0-20 см розміщено 60% коренів картоплі, 20-40 см – 17-20%, 40-60 см – 16-18%, 60-80 см – 2-3%. Для картоплі оптимальна об'ємна маса орного шару на суглинистих ґрунтах складає 1,1-1,2 г/см³, на супіщаних – 1,3-1,4 г/см³. В ущільненому ґрунті дуже погано розвивається коренева система і столони і, як слідство, утворюються дрібні деформовані бульби. У випадку застосування індустріальної технології вимоги до якості підготовки ґрунту зростають. Тільки при якісній підготовці ґрунту можливо добитися неглибокого рівномірного загортання бульб, прямолінійних рядків, рівномірних міжрядь, високопродуктивної роботи механізмів.

Система обробки ґрунту включає основну і передпосадочну та залежить від типу ґрунту, попередника, строків внесення органічних і мінеральних добрив, способу садіння і других факторів. Якщо картоплю розміщують після зернових і зернобобових культур, то відразу після їх збирання потрібно лущити стерню дисковими лущильниками.

На полях, де переважають однорічні бур'яни, лущення потрібно проводити на глибину 6-8 см, а на ділянках, забур'янених коренепаростковими бур'янами – на глибину залягання основної маси кореневищ: на легких супіщаних ґрунтах лущення проводять на глибину 12-

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 см, на важких суглинках – на 8-12 см. Для лушення стерні на ґрунтах середнього і важкого механічного складу, забур'янених пирієм, краще використовувати важкі дискові борони. Друге лушення проводять через 20-25 днів після першого на глибину 10-12 см лемішними лушильниками, а коли засуха з катками.

Після другого лушення вносять мінеральні і органічні добрива. На площах засмічених пирієм необхідно вичісувати пирій, або після лушення стерні вносять ТХАН з розрахунку 30-40 кг/га діючої речовини при витраті робочого розчину 300-400 л/га з наступним загортанням гербіциду полицевими лушильниками на глибину 10-12 см. Для того щоб вичесати пирій необхідно провести лушення лемішними лушильниками чи неглибоку (12-15 см) оранку, а потім вичісувати пружинним культиватором.

Оранка проводиться на глибину 25-27 см. на легких ґрунтах і на 27-30 см на важких обов'язково з предплужниками. Весняна передпосівна підготовка ґрунту передбачає збереження вологи, накопиченої ґрунтом за осінньо – зимовий період, створення дрібногрудкового пухкого орного шару з вирівняною поверхнею, боротьбу з бур'янами.

При внесенні органічних добрив під попередник чи під зяблеву оранку, весняну обробку починають із закриття вологи важкими боронами у 2 сліди, а на ущільнених ґрунтах закриття вологи проводять культиваторами з пружинними лапами та з одночасним боронуванням на глибину 8-12 см. Ранній мілкий обробіток зябу прискорює визрівання ґрунту і сприяє знищенню бур'янів.

Для проведення глибокого безвідвального рихлення і знищення плужної підшви необхідно застосовувати плуги зі знятим відвалом, чизель – культиватори, садові культиватори. При весняному внесенні органічних добрив ґрунт у нижніх горизонтах має ще підвищену вологість і не придатний до оранки. Тому після внесення добрив обробіток ґрунту потрібно провести в 2 строки. Першу – пружинними культиваторами, а при відсутності пирію, дисковими знаряддями. При цьому також частково

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розпушуються колісні колії, вирівнюється поверхня ґрунту, що значно покращує якість наступної оранки. Переорюють зяб при визріванні ґрунту на глибині 18-22 см. глибина оранки 22-25 см. Застосовують в агрегаті з плугом шлейф – волокушу і каток. Одним із прийомів, що покращуює якість підготовки ґрунту до посадки картоплі є попередня нарізка гребенів. На полі культиваторами, які обладнані обгортачами, нарізають гребні з розмірами – шириною по основі 30-40 см, висота 18-20 см з міжряддям 70 см. Нарізка гребенів сприяє підвищенню температури в зоні залягання бульб на 3°-4°, в результаті чого сходи з'являються на 5-6 днів раніше.

Одночасно при нарізанні гребенів необхідно вносити мінеральні добрива у гребінь на 3-4 см нижче глибини садіння бульби, для чого культиватори обладнують знімальним бункером на 650-700 кг мінеральних добрив.

Садіння картоплі. Відмінною особливістю садіння картоплі по інтенсивній технології є поточний метод виконання всіх операцій, де передбачена тісна взаємодія саджалок, стаціонарних картоплесортувальних пунктів і транспортних засобів по доставці насіннєвого матеріалу. При цьому повинні суворо дотримуватися наступні агротехнічні і технологічні вимоги:

Починають саджати бульби тоді, коли ґрунт досягнув фізичної стиглості, добре розпушується із створенням дрібногрудкової структури в усьому орному шарі, а його температура на глибині загортання бульб не нижче 5-7°C. На ґрунтах легкого механічного складу прогріті бульби можна висаджувати в ранні строки одночасно з сівбою ранніх колосових культур.

Відстань між центрами коліс (гусениць) трактора, який агрегатується із саджалкою, повинно бути 1400 мм.

Кут входження сошника в ґрунт повинен бути таким, щоб у горизонтальному положенні рами саджалки при зіткненні носка сошника з горизонтальною площиною на землі задній край його нижнього зрізу був вище неї на 35-45 мм (у СН-4Б) і 45-50 мм (у СКС-4, КСМ-4 і КСМ-6). Кут входження в ґрунт регулюють зміною довжини верхньої тяги.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина правого маркера від середини відповідного колеса (гусениці) до нижньої кромки диска маркера повинна бути 1400 мм, а лівою – 2800 мм.

Важливою умовою одержання високих врожаїв є забезпечення оптимальної густоти садіння: на період збирання 55-60 тис. кущів для продовольчої і 70-80 тис. для насінневої картоплі.

Густоту садіння перевіряється 2-3 рази за зміну і обов'язково при черговій зміні фракції насіння. Досвіди показують, що великі бульби, посаджені густо, не дають прибавки врожайності, а тільки збільшують витрату насіннєвого матеріалу. Для підбору необхідної густоти садіння можна керуватися таблицею 2.1.

Щоб отримати якісні гребні потрібно установити кут атаки дисків саджалки на 25°-30°.

Зазор між ложечками і боковиною живильного ковша для бульб масою 30-50 г має становити 5-8 мм, 50-80 г – 10-12 мм і 80-100 г – до 16 мм.

Глибина загортання бульб на ґрунтах важкого і середнього механічного складу повинно бути 6-8 см, легкого – 8-10 см.

При садінні бульби розміщують в шарі ґрунту, який змішаний з мінеральними добривами. Особливу у вагу приділяють створенню прямолінійності рядків, що полегшує проведення міжрядного обробітку і роботу комбайнів при збиранні. Допустиме відхилення ширини стикових міжрядь не повинно перевищувати ± 10 см, а середньої лінії гребеня від лінії садіння – ± 2 см.

Щоб встановити туковисівні апарати на норму внесення мінеральних добрив в рядки при садінні, необхідно спочатку виставити їх орієнтовно по шкалі туковисівного апарату, а потім мінеральні добрива, які висіяні одним сошником за 37 обертів дисковисівного апарату, зважити і помножити на 100.

Загальна кількість пошкоджених паростків при садінні пророщеними бульбами повинна не перевищувати 25%.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Садіння картоплі необхідно проводити посадочно – транспортними загонами, за якими закріплюють 2-3 саджалки.

Спізнення з садінням картоплі проти оптимальних строків (для Сумської області – I декада травня) на 10 днів знижує врожайність на 25-40 ц/га, а на 20 днів – 65-90 і більше центнерів.

Таблиця 2.1.

Густота садіння картоплі (тис.шт/га).

Трактори	Швидкість руху агрегату, км/год	Кількість зубців змінних зірочок									
		12	13	14	15	16	17	18	20	22	25
Зірочки встановлені на валу контрпривода. саджалки КСМ – 4, КСМ – 6											
ДТ – 75М, МТЗ – 80/82,	4,5	–	67	–	78	–	85	–	–	–	–
–//–	5,0	–	61	–	70	–	80	86	–	–	–
–//–	5,5	–	56	–	64	–	73	77	87	–	–
ДТ – 75М, МТЗ – 80/82	6,0	–	52	–	58	–	67	72	79	89	–
Т – 70С, ДТ – 75М	6,5	–	47	–	54	–	62	65	72	79	–
МТЗ – 80/82	7,0	–	42	–	51	–	57	61	67	74	–
Т – 70С	7,5	–	–	–	47	–	53	57	63	69	–
ДТ – 75М	8,0	–	–	–	43	–	50	53	58	65	–
МТЗ – 80/82	8,5	–	–	–	40	–	42	50	56	61	–
ДТ – 75, МТЗ – 80/82	9,0	–	–	–	–	–	44	47	57	58	–

Особливістю стрічково – гребневого садіння за схемою 60х80 см є те, що в зближених міжряддях ґрунт на протязі всього періоду вегетації картоплі зберігається пухким. В процесі догляду за посівами колеса трактора проходять по розширеним міжряддям. Це дає сприятливі умови для розвитку рослин і отриманню високого врожаю бульб, а також для високоефективної і якісної роботи комбайнів при збиранні.

Догляд за посівами. Вимоги до догляду за посівами. На відміну від інших культур досходовий період у картоплі залежить від погодних умов та

характеру підготовки бульб до садіння, а також строків садіння, який триває від 15 до 30 і більше днів.

Заходами по догляду за посівами картоплі створюють оптимальні умови для росту рослин та сприятливі для збирання бульб. До них належить боротьба з бур'янами і хворобами картоплі, розпушення ґрунту і утворення рівномірно сформованих гребенів. До системи машин і знарядь для догляду за посівами картоплі належать культиватори і борони з різноманітними робочими органами. Загальні технології виробництва картоплі на Поліссі передбачають досходовий обробіток міжрядь з боронуванням усієї гребеневої поверхні поля, післясходове розпушування міжрядь та підгортання картоплі. крім механічних засобів для боротьби з бур'янами використовують гербіциди. Механічний обробіток найефективніший у початковій стадії розвитку бур'янів – стадії "білої ниточки". Ось чому періодичність таких обробітків становить 8 – 10 днів, при цьому знищення бур'янів досягає 95 – 98%. Запізнення з механічним обробітком різко погіршує якість знищення бур'янів.

Застосування гербіцидів дає можливість скоротити кількість механічних обробітків. Згідно з агротехнічними вимогами до збирання повинен бути сформований гребінь висотою до 20 – 22 см на легких ґрунтах та висотою 22 – 25 см на важких. При догляді за картоплею треба уникати шаблонів. В усіх зонах України короточасні засухи нерідко чергуються з холодними або перезволоженими періодами. Якщо погода суха, а запаси продуктивної вологи в ґрунті невеликі (не більше 20 – 25 мм у орному шарі), глибоких культивацій уникають. При запасах вологи у орному шарі менше 15 мм всі види обробітків при можливості припиняють.

У той же час уникають розпушування міжрядь, коли ґрунт перезволожений або в'язкий. Це призводить до утворення грудок та брил, ускладнює збирання бульб.

Потрібно, щоб ширина захвату культиватора при міжрядному обробітку відповідала ширині захвату садильного агрегату, борони

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рівномірно обробляли ґрунт на глибину 3 – 6 см, розміри грудок після проходу борін не перевищували 3 – 5 см, а на важких ґрунтах основна їх кількість мала розмір не більше 2,5 см, що сприятиме випаданню їх через сепарувальні робочі органи комбайна під час збирання врожаю.

Підгортачі повинні нагортати пухкий і рівномірний шар ґрунту товщиною 5 – 8 см на всю поверхню гребеня та притискувати його до стебла картоплі, а також створювати пухкий шар ґрунту на бокових поверхнях гребеня і дні борозни.

Під час вирощування картоплі, як правило, проводять два обробітки до появи сходів картоплі. Якщо бур'яни інтенсивно проростають, то виконують три обробітки.

Перший здійснюється на 7 – 12 – й день після садіння (залежно від посадочних умов і стану ґрунту) при масовій появі сходів на поверхні ґрунту. На секцію культиватора КОН – 2,8ПМ або КРН – 4,2 встановлюють по одному підгортачу – розпушувачу в центрі міжряддя, як і при попередньому нарізанні гребенів, і по дві долотоподібні лапи по боках рядка із захисною смугою 15 см, а на кронштейнах, закріплених на граділях секцій, за допомогою ланцюгів підвішують профільні райборінки ОР – 0,7, зігнуті по радіусу 500 мм. Якщо на поверхні гребенів утворилась тверда ґрунтова кірка, замість долотоподібних лап встановлюють лапи – бритви шириною захвату 160 мм і підрізують гребені на глибину 3 – 4 см. При другому обробітку набір, розміщення робочих органів і глибина обробітку такі ж, як і при першому.

Третій обробіток проводять у фазі повних сходів рослин картоплі. На підгортачі – розпушувачі встановлюють нижню стрілчасту лапу шириною захвату 220 мм, збільшують захисну смугу до 20 см та знімають профільну борінку. При обробітку бур'яни і рослини картоплі присипають землею. Через день рослини картоплі виходять із ґрунту, а присипані бур'яни гинуть. Якщо третій обробіток не забезпечив повного присипання бур'янів, то через 3 – 4 дні його повторюють.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зменшення ущільнення ґрунту при проведенні догляду за посівами, зниження травмування бульб при видаленні бадилля, трактори для виконання цих робіт обов'язково переобладнати на вузькі шини – 11х38.

Ведучою ланкою в боротьбі з бур'янами є агротехнічні заходи, однак при великій забур'яненості поля поєднання агротехнічних заходів боротьби з застосуванням гербіцидів дає саму високу ефективність. Рекомендовані гербіциди наведені в таблиці 2.1. Норма витрати робочого розчину 300 – 400 л/га. Ефективність застосування залежить від дотримання технологічних вимог при їх внесенні, а також від погодних умов і строків застосування. По способу дії на бур'яни гербіциди діляться на препарати листової і ґрунтової (кореневої) дії. Гербіцидами першої групи обробку необхідно проводити в суху погоду. При роботі з ґрунтовими гербіцидами необхідно враховувати вологість, механічний склад ґрунту і вміст гумусу. Загортання гербіциду у ґрунт підсилює його ефективність при нестійкому водному режимі верхнього горизонту ґрунту.

Система заходів по захисту картоплі від хвороб і шкідників під час вегетації і регламентні застосування пестицидів представлені в таблицях 2.2, 2.3.

Збирання картоплі. Строки збирання визначаються особливостями сорту, умовами вирощування та призначенням посіву. Початок відмирання бадилля свідчить про повну фізіологічну стиглість бульб.

Таблиця 2.2.

Норми і строки внесення гербіцидів на посівах картоплі

Гербіциди	Норма витрати л, кг/га	Бур'яни, проти яких застосовується гербіцид	Строки і спосіб застосування
Арозин, 50% с.п.	3 – 6	Однорічних дво – дольних і злакових	Після садіння до появи сходів
Далапон, 85% р.п.	10 – 20	Однорічних і бага – торічних злакових	В кінці літа і восе – ни під луцення і по ріллі до похолодання

Гербіциди	Норма витрати л, кг/га	Бур'яни, проти яких застосовується гербіцид	Строки і спосіб застосування
Зонкор, 70% с.п.	1,4 – 2,1	Однорічних дво – дольних і злакових	До появи сходів
Нартекс М, 60% с.п.	10 – 13,3	–//–	–//–
Метазін, 50% с.п.	4 – 6	Однорічних дводольних	–//–
2М – 4х натрієва сіль, 70% р.п.	1,4	–//–	При висоті рослин 10 – 15 см.
Паторан 50% с.п.	4 – 5	Однорічних дво – дольних і злакових	До появи сходів
Прометрин 50% с.п.	3 – 5	–//–	–//–
Симазин, 80% с.п.	0,6 – 0,9	–//–	Після першої об – робки, до появи сх.
СиС – маказал, 40% в.р.	1,6 – 3	Однорічних дводольних	До появи сходів
–//–	2,5	–//–	При висоті рослин 10 – 15 см
Ситрин, 50% с.п.	4 – 6	Однорічних дво – дольних і злакових	До появи сходів
Сульфазин, 68% р.п.	3 – 4,4	Однорічних дво – дольних	–//–
Топогард, 50% с.п.	2 – 4	Однорічних дво – дольних і злакових	–//–
Грихлорацетат натрія, р.п.	23 – 50	Багаторічних злакових	В кінці літа і восе – ни під лущення і по ріллі до похолодання
Прометрин, 50% с.п.	3 – 4	Однорічних дво – дольних і злакових	Після садіння на протязі 3 – 4 днів
ТХАН, 90% р.п.	6,9 – 9,2	–//–	–//–

Збирають картоплю при повному достиганні, щоб бульби були менш чутливими до пошкоджень і ударів, краще зберігались, містили максимальну кількість сухих речовин. До збирання приступають на початку відмирання

бадилля і організовують роботу так, щоб закінчити її за 20 – 25 днів до зниження середньодобової температури до 7°C.

Успішна робота картоплезбиральних комбайнів залежить від підготовки поля. До збирання картоплі площі готують заздалегідь. Насамперед скошують бадилля за 10 – 15 днів до збирання на насінницьких посівах і за 3 – 5 днів на продовольчих. Це прискорює фізіологічне досягання бульб та огрубіння їх шкірки, запобігає масовому поширенню хвороб картоплі, зменшує втрати і механічні пошкодження бульб, а також значно поліпшує роботу картоплезбиральних комбайнів.

Бадилля збирають ротаційними косарками – подрібнювачами КИР – 1,5, КИР – 1,5Б, які агрегують з тракторами МТЗ – 80. Косарка КИР – 1,5Б обладнана бункером для зібраної маси. Агрегувати КИР – 1,5 з тракторним причепом типу 2ПТС – 4 не рекомендується тому, що колія причепа не вписується в міжряддя.

Перед скошуванням бадилля колеса трактора і косарки встановлюють на ширину колії 1400 мм. При збиранні картоплі комбайнами висоту зрізу бадилля встановлюють у межах 18 – 20 см, а копаками 10 см. Це викликано тим що короткі залишки бадилля незадовільно відокремлюються робочими органами комбайна і разом з бульбами потрапляють у транспортні засоби.

Потім обов'язково обробляють поворотні смуги, щоб можна було робити безпетльові повороти збиральних агрегатів, бо при маневруванні утворюються глибокі колії, руйнується родючий шар ґрунту, збільшується тривалість поворотів і можливість поломок машин. Поворотні смуги роблять шириною 10 – 12 см. Після поле розбивають на загінки по 12 – 16 рядків для дворядних комбайнів та по 36 – 45 рядків для трирядних.

Щоб запобігти втратам бульб при заглибленні і виглибленні лемешів комбайна, виконують по одному поперечному проходу комбайна, обробляючи кінці рядків.

На важких запливаючих, ущільнених, а також перезволожених ґрунтах за 3 – 4 дні до збирання ґрунт у міжряддях розпушують на глибину

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 – 16 см. культиваторами КОН – 2,8 ПМ та КРН – 4,2, на секції яких встановлюють по дві долотоподібні лапи з захисною смугою 20 – 25 см або одну стрілчасту лапу. Цей агротехнічний засіб поліпшує відсівання ґрунту при роботі картоплезбиральних агрегатів.

Таблиця 2.3.

Система заходів по захисту картоплі від хвороб і шкідників
під час вегетації

Строк проведення	Зміст заходів	Засоби боротьби	Норма витрат
Через 15 днів після сходів	Оприскування посівів мікродозами мідь – вміщуючими препара – тами проти фітофтори	Мідного купоросу 0,1% розчин	400 л/га
По прогнозу (в кінці бутонізації)	Профілактичне оприскування проти фітофтори	Ридомил, 25%	0,8 кг/га
		Купрозоск, 80%	2,4 кг/га
		Полихом, 80%	2,4 – 3,2 кг/га
		Фталан, 50%	3,4 кг/га
Через кожні 8 – 12 днів після оприскування	Обробка проти фітофтори і колорадського жука	Цинеб, 80% і др.	2,4 – 3,2 кг/га
		Теж + ГХЦГ, 16%	Теж + 20 кг/га
		Волатон, 50%	1,5 кг/га
		Ровикурт, 25%	0,2 кг/га
		Суміцідін, 20%	0,3 кг/га
		Фталофос, 20%	4 кг/га
		Хлорофос, 80%	1,5 кг/га
		Цимбуш, 25%	0,1 – 0,16 кг/га
		Децис, 2,5%	0,2 кг/га

При збиранні картоплі застосовують пряме комбайнування, комбінований та роздільний способи, а також збирання копачами. Прямим комбайнуванням збирають в умовах задовільного відсівання ґрунту на

робочих органах комбайна. При цьому глибину підкошування встановлюють на 2 – 3 см більшою за глибину залягання бульб, щоб різаних бульб було не більше 0,5% (одна різана бульба на 200 цілих). Швидкість руху комбайна вибирають такою, щоб на першому сепарувальному елеваторі відокремлювалось 70 – 75% ґрунту. Це необхідно для того, щоб на другому сепарувальному елеваторі був прошарок ґрунту, який знижує пошкодження бульб. Залежно від типу ґрунту та його вологості регулюють амплітуду коливання верхньої стрічки першого сепарувального елеватора. На легких ґрунтах вони повинні бути мінімальною, а на важких – максимальною. Спосіб збирання картоплі залежить від призначення продукції, врожайності і відносної вологості ґрунту.

Насінні ділянки збирають картоплекопачами КТН – 2В та КСТ – 1,4 з наступним ручним підбиранням бульб. Продовольчу картоплю збирають прямим комбайнуванням, комбінованим та роздільним способами.

Трирядні комбайни КПК – 3 та Е – 684 використовують на шестирядних посівах, бо на чотирирядних спостерігаються втрати на стикових міжряддях.

Післязбиральна доробка і зберігання картоплі. Машини та обладнання для післязбиральної доробки картоплі (сортувальні пункти, системи транспортерів, бункери – накопичувачі, завантажувачі, контейнери, тощо) повинні забезпечувати прийняття картоплі від комбайнів та подачу її на очищення від домішок, відокремлення дрібних бульб та сортування їх на фракції. Бульби сусідніх фракцій, як і при підготовці насінневого матеріалу, можуть мати відхилення за масою ± 10 г або в кожній фракції допускається до 10% сусідньої фракції. У дрібній фракції не допускається домішок ґрунту більше 3%, а в середній та великій – 1%. Вражених хворобами бульб та уже пошкоджених (роздавлених) не повинно бути більше 1%. Висота падіння бульб на робочих органах не повинно перевищувати 0,3 м.

При високій вологості ґрунту, коли комбайни збирають картоплю із значними домішками ґрунту та рослин, в технологічний процес вводять операції нагромадження та просушування бульб в тимчасових кагатах,

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

критих вентильованих майданчиках та інших приміщеннях. При просушуванні шкірка на бульбах грубішає і бульби стають менш чутливими до пошкоджень. Крім того вражені хворобами бульби виявляються в цей (стають гнилими) і можна відокремити їх вручну при сортуванні перед завантаженням у сховище. Після просушування значно краще відокремлюється ґрунт від картоплі. додаткова операція – тимчасове витримування зібраної картоплі протягом 15 – 20 днів для просушування – дозволяє підвищити якість продукції, зменшити відходи при зберіганні, скороти потребу в транспортних засобах та створити умови для продуктивнішого використання збиральної техніки за рахунок скорочення простоїв в очікуванні транспорту.

Найширше використовується для післязбиральної доробки картоплі сортувальний пункт КСП – 15Б, КСП – 15В, КСП – 25.

При завантаженні в шарі картоплі не допускається утворення земляних стовпів, які перекривають проходження повітря при вентиляції. При навалному зберіганні поверхня насипу повинна бути рівною по всій площі.

Технологія зберігання картоплі передбачає лікувальний період протягом 2 – 3 тижнів після завантаження, при якому температура в масі картоплі повинна бути 14 – 18 °С, а відносна вологість повітря 90 – 95 %; охолодження протягом 3 – 5 тижнів для поступового (на 0,5 – 1 °С за добу) зниження температури з 14 – 18 °С до 2 – 5 °С (температура зимового зберігання), а відносної вологості повітря – до 85 – 90 %; зберігання, при якому температуру встановлюють залежно від сорту картоплі.

2.2 Обґрунтування раціонального складу МТА

2.2.1 Обґрунтування раціонального складу агрегату для садіння картоплі

Вихідні дані: Агрофон – стерня озимої пшениці

Вид операції – оранка з одночасним садінням картоплі.

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Марка трактора – ДТ-75М.

Марка сільськогосподарської машини – плуг ПЛН-4-35 з пристроєм для садіння картоплі.

Коефіцієнт зчеплення рушіїв трактора з ґрунтом – $\mu=0,9$.

Кут схилу (підйому) поля – 4° .

Довжина гону – 1000 м.

Експлуатаційна вага трактора – 68,5 кН.

Потужність двигуна трактора – $N_e=70$ кВт.

Передавальні числа трансмісії на передачах – $i_2=36,6$; $i_3=24,5$; $i_4=21,5$; $i_5=17,5$.

Номінальна частота обертання колінчастого валу двигуна – $n=1800$ об/хв (30 с-1).

Ширина захвату сільськогосподарської машини – 1,4 м.

Радіус початкового кола ведучої зірочки – $r_o=0,355$ м.

Величина буксування трактора на передачах – $\delta_2=0,3$; $\delta_3=0,4$; $\delta_4=0,5$; $\delta_5=0,6$.

Питомий опір с. г. машини – $K=12-15$ кН/м.

Для розрахунку складу машинно-тракторного агрегату визначаємо:

Коефіцієнт корисної дії трансмісії (механічний):

$$\eta_{tr} = \eta_\psi \cdot \eta_k \cdot \eta_g = 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,96 = 0,8 \text{ кН}; \quad (2.1)$$

де η_ψ та η_k – відповідно механічні ККД циліндричних і конічних зубчастих передач;

η_g – механічний ККД гусеничного ланцюга.

Дотичні номінальні сили тяги на робочих передачах:

$$P_{кн} = (0,159 \cdot N_e \cdot i_{tr} \cdot \eta_{tr}) / r_o \cdot n, \text{ (кН)}; \quad (2.1)$$

$$P_{кн2} = (0,159 \cdot 70 \cdot 36,6 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 31,04 \text{ кН};$$

$$P_{кн3} = (0,159 \cdot 70 \cdot 29,5 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 25,02 \text{ кН};$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{кН4}=(0,159\cdot70\cdot21,5\cdot0,8)=0,355\cdot30=18,2 \text{ кН};$$

$$P_{кН5}=(0,159\cdot70\cdot17,2\cdot0,8)=0,355\cdot30=14,6 \text{ кН}.$$

Максимальну силу зчеплення трактора з ґрунтом:

$$F_{с max}=G_{зг}\cdot\mu, (\text{кН}); \quad (2.2)$$

де $G_{зг}$ – вага трактора (навантаження на рушії), кН;

$$G_{зг}=G\cdot\cos\alpha=68,5\cdot0,98=67,13 \text{ кН}.$$

$$F_{с max}=67,13\cdot0,9=60,4 \text{ кН}.$$

Опір коченню трактора з начіпною сільськогосподарською машиною:

$$P_f=G\cdot f, (\text{кН}); \quad (2.3)$$

де f – коефіцієнт опору кочення трактора, $f=0,07$.

$$P_f=68,5\cdot0,07=4,79 \text{ кН}.$$

Опір руху трактора по місцевості з кутом нахилу (підйому):

$$P_{\alpha}=\pm G\cdot i/100, (\text{кН}) \quad (2.4)$$

$$P_{\alpha}=\pm 68,5\cdot 4/100=2,74 \text{ кН}.$$

Знак «+» (плюс) береться при русі трактора на підйом, а знак «-» (мінус) при русі трактора на схил.

Номінальну силу тяги (крюкове зусилля) трактора на робочих передачах:

$$P_{кр i}=P_{кН i} - P_f - P_{\alpha}; \quad (2.5)$$

$$P_{кр 2}=31,04-4,79-2,74=23,51 \text{ кН}$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{кр\ 3}=25,02-4,79-2,74=17,49\text{ кН}$$

$$P_{кр\ 4}=18,2-4,79-2,74=10,67\text{ кН}$$

$$P_{кр\ i}=14,6-4,79-2,74=7,07\text{ кН.}$$

Теоретичну швидкість трактора на робочих передачах:

$$V_{тг\ i}=(0,06\cdot t\cdot z\cdot n)/imp, (км/год); \quad (2.6)$$

де t – крок гусеничного ланцюга, $t=0,17$ м;

z – число гусеничних ланцюгів, які укладаються по колу ведучої зірочки трактора, $z=13$ шт.

$$V_{тг\ 2}=(0,06\cdot 0,17\cdot 13\cdot 1800)/36,6=6,5\text{ км/год};$$

$$V_{тг\ 3}=(0,06\cdot 0,17\cdot 13\cdot 1800)/29,5=8,06\text{ км/год};$$

$$V_{тг\ 4}=(0,06\cdot 0,17\cdot 13\cdot 1800)/21,5=11,06\text{ км/год};$$

$$V_{тг\ 5}=(0,06\cdot 0,17\cdot 13\cdot 1800)/17,2=13,8\text{ км/год}.$$

Робочу швидкість трактора на вибраній передачі:

$$V_{р\ i}=V_{тг}\cdot(1 - \delta/100),\text{ км/год}; \quad (2.7)$$

$$V_{р2}=6,5\cdot(1 - 0,3/100)=6,48\text{ км/год};$$

$$V_{р3}=8,06\cdot(1 - 0,4/100)=8,03\text{ км/год};$$

$$V_{р4}=11,06\cdot(1 - 0,5/100)=11\text{ км/год};$$

$$V_{р5}=13,8\cdot(1 - 0,6/100)=13,7\text{ км/год}.$$

Тяговий опір сільськогосподарської машини:

$$R_{м}=K\cdot B\pm G_{м}\cdot i/100+G_{м}\cdot f, (кН); \quad (2.8)$$

де B – конструктивна ширина захвату с. г. машини, $B=1,4$ м;

$G_{м}$ – вага с. г. машини, $G_{м}=15$ кН;

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

f – коефіцієнт опору кочення с. г. машини, $f=0,06$.

$$R_m = 14 \cdot 1,4 + 15 \cdot 4/100 + 15 \cdot 0,06 = 21,1 \text{ кН.}$$

Можливе число машин в агрегаті – 1 машина.

Коефіцієнт використання номінального тягового зусилля на передачах:

$$\eta_{\text{вик } i} = P_{\text{кр } i} / R_m; \quad (2.9)$$

$$\eta_{\text{вик } 2} = 23,51 / 21,1 = 1,1;$$

$$\eta_{\text{вик } 3} = 20,13 / 21,1 = 0,95;$$

$$\eta_{\text{вик } 4} = 13,31 / 21,1 = 0,63;$$

$$\eta_{\text{вик } 5} = 9,71 / 21,1 = 0,46.$$

Ширину захвату агрегату на вибраній передачі:

$$B_i = \eta_{\text{вик } i} \cdot B_m; \quad (2.10)$$

$$B_2 = 1,1 \cdot 1,4 = 1,54 \text{ м;}$$

$$B_3 = 0,95 \cdot 1,4 = 1,33 \text{ м;}$$

$$B_4 = 0,63 \cdot 1,4 = 0,882 \text{ м;}$$

$$B_5 = 0,46 \cdot 1,4 = 0,644 \text{ м.}$$

Висновок: проаналізувавши розрахункові дані приходимо до висновку, що найбільш раціональний режим роботи сільськогосподарського агрегату в даних умовах на 3-ій передачі трактора ДТ-75М з робочою швидкістю 8,03 км/год. Коефіцієнт використання тягового зусилля 0,95.

Баланс потужності укомплектованого МТА.

Витрати потужності на:

а) виконання роботи:

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{кр} = P_{кр} \cdot V_p / 3,6 \text{ кВт}; \quad (2.11)$$

$$N_{кр} = 17,49 \cdot 8,03 / 3,6 = 39 \text{ кВт};$$

б) буксування:

$$N_{б} = (V_m - V_p) / 3,6 \text{ кВт}; \quad (2.12)$$

$$N_{б} = (8,06 - 8,03) / 3,6 = 0,008 \text{ кВт};$$

в) подолання підйому:

$$N_{\alpha} = \pm P_{\alpha} \cdot V_p / 3,6 \text{ кВт}; \quad (2.13)$$

$$N_{\alpha} = \pm 2,74 \cdot 8,03 / 3,6 = 6,11 \text{ кВт};$$

г) опір коченню:

$$N_f = P_f \cdot V_p / 3,6 \text{ кВт}; \quad (2.14)$$

$$N_f = 4,79 \cdot 8,03 / 3,6 = 10,68 \text{ кВт};$$

б) трансмісію:

$$N_{мп} = N_{кан} \cdot (1 - \eta_{мп}) \text{ кВт}; \quad (2.15)$$

$$\text{де } N_{кан} = N_{кр} + N_{б} + N_{\alpha} + N_f = 44,9 + 0,008 + 6,11 + 10,68 = 61,7 \text{ кВт};$$

$$N_{мп} = 61,7 \cdot (1 - 0,8) = 12,34 \text{ кВт}.$$

Баланс потужності:

$$N_e = N_{кр} + N_{б} + N_{\alpha} + N_f + N_{мп} \text{ кВт}; \quad (2.16)$$

$$N_e = 39 + 0,008 + 6,11 + 10,68 + 12,34 = 68,14 \text{ кВт}.$$

Баланс нормованого часу зміни:

$$T_{зм} = T_o + T_{\partial} + T_{обсл} + T_{воп} + T_{пз}, \text{ год}; \quad (2.17)$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де T_o – основний робочий час, 8 год;

T_d – додатковий час (оформлення документації і т.д.), в нашому випадку прийmemo 0,14 год;

$T_{обсл}$ – час на технічне та технологічне обслуговування агрегату, прийmemo 0,5 год;

$T_{воп}$ – час на відпочинок та особисті потреби, прийmemo для нашого випадку 1,18 год;

$T_{пер}$ – час на переїзди, повороти, тощо, прийmemo 0,38 год;

$T_{п.з}$ – час на відготовчо-заклучні роботи, прийmemo 0,6 год.

$$\begin{aligned} T_o &= T_{зм} - (T_d + T_{обсл} + T_{воп} + T_{пер} + T_{п.з}) = \\ &= 8 - (0,14 + 0,5 + 1,18 + 0,38 + 0,6) = 5,2 \text{ год} \end{aligned}$$

2.2.2. Підготовка агрегату до роботи

Тип орного агрегату вибирають в залежності від умов та призначення оранки.

Орний агрегат складають з урахуванням умов роботи відповідно до заданої глибини оранки. Кількість корпусів на плугові визначають із умови використання потужності трактора ($\eta=0,93\dots0,95$).

Правильність встановлення предплужників перевіряють по мітках, що є в рамі плуга, і стояках предплужників, а при відсутності то це роблять за допомогою кутика. Відстань між корпусами встановлюють з таким розрахунком, щоб піднятий шар ґрунту встиг укладатись на дно борозни, яку утворює попередній корпус.

Перед початком роботи плуг регулюють на задану глибину оранки. Для цього після начіплювання плуга на трактор встановлюють агрегат на регульовальному майданчику. Під опорне колесо плуга підкладають брусок, товщина якого менша від глибини оранки на 2...4 см (залежно від величини заглиблення колеса в ґрунт). Потім гвинтовим механізмом опорного колеса плуга і верхньою тягою механізму навіски (для начіпного плуга) або правим і лівим вертикальними розкосами навіски і гвинтом заднього колеса (для

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівначіпних плугів типу ПЛ – 6-35) встановлюють раму плуга в горизонтальне положення, добиваючись притискання всіх лемехів до поверхні майданчика.

Регульовальний болт механізму заднього колеса напівначіпного плуга встановлюють так, щоб голівка болта злегка дотикалась до упора. При цьому задній корпус і заднє колесо повинні бути в одній площині. Остаточню роботу органи плуга регулюють на задану глибину оранки в борозні.

При підготовці саджалок до роботи особливу увагу приділяють перевірці технічного стану всіх вузлів і механізмів та регулюванню робочих органів. Зокрема, дуже важливо вибрати такий швидкісний режим роботи, який забезпечував би задану частоту садіння і разом з тим найбільшу продуктивність садильного агрегату. Це можна визначити за допомогою номограм.

2.2.3 Підготовка поля, вибір та обґрунтування кінематики руху МТА

Перед оранкою поле оглядають, виявлені перешкоди усувають. Велике значення для високоякісної роботи має спосіб оранки, від правильності вибору якого залежить продуктивність агрегату, витрати палива і коштів. Тому при виборі способу оранки слід виходити з таких умов: якість її повинна відповідати агротехнічним вимогам, а кількість гребенів і розгінних блорозен має бути мінімальною.

Петлеві повороти орного агрегату потребують поворотних смуг визначеної ширини, при цьому зростає небезпека пошкодження машини, у зв'язку з чим необхідно зменшувати швидкість руху на повороті. Ці недоліки усуваються при застосуванні безпетлевих комбінованих способів руху. При цьому способі спочатку розорюють загінку в складок.

Ширина загінок залежить від довжини гонів і складу агрегату. Її можна визначити за формулою:

$$C_{\text{опт}} = 2\sqrt{4R2a + Bp + (2Ra + 2e + l_3)}, \text{ м}; \quad (2.18)$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де R_a – радіус повороту агрегату, м;

e – довжина виїзду агрегату, м;

l_3 – довжина загінки, м.

Ширина поворотної смуги повинна бути краною ширині захвату агрегату. Для начіпних плугів вона дорівнює 12...15 м.

2.2.4. Визначення продуктивності і витрати ПММ

1. Змінна продуктивність агрегату за нормальних умов:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_o, \text{ га/зм.} \quad (2.19)$$

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 1,4 \cdot 8,03 \cdot 5,2 = 5,8 \text{ га/зм.}$$

2. Витрати палива на гектар обробленої площі:

$$Q_{га} = (Q_o \cdot T_o + Q_x \cdot T_x + Q_{пов} \cdot T_{пов} + Q_{пер} \cdot T_{пер}) / W_{зм}, \text{ кг/га.} \quad (2.20)$$

$$Q_{га} = (16 \cdot 5,2 + 1,9 \cdot 1,0 + 10 \cdot 0,9 + 7,1 \cdot 0,9) / 5,8 = 17,1 \text{ кг/га.}$$

3. Витрати палива на весь об'єм робіт для сільськогосподарської операції:

$$Q_{пал} = F_{га} \cdot Q_{га}, \text{ кг,} \quad (2.21)$$

де $F_{га}$ - оброблювана площа, (га).

$$Q_{пал} = 168 \cdot 17,3 = 2906,4 \text{ кг.}$$

2.2.5 Контроль якості роботи

Основними показниками якості оранки є: повнота обертання скиби, висота гребенів (не більше ± 5 см), достатня глибина приорювання рослинних рештків та добрив, відсутність огріхів та неповністю підрізаних

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

скиб. Все це визначають при роботі агрегату, оглядаючи зорану ділянки по діагоналі.

Глибину оранки перевіряють у відкритій борозні за допомогою лінійки або борозноміра, які заглиблюють у розпушений ґрунт до дна борозни. По діагоналі поля роблять не менше як десять вимірювань. Відхилення від заданої глибини не повинно перевищувати 2 см. Середня глибина свіжозораної загінки зменшується на 10%, а після дощів - ущільнюється на 10%.

При перших 3-4-х проходах агрегата перевіряють правильність регулювання робочих органів, норму садіння, ширину основних і стикових міжрядь та глибину загортання бульб.

Щоб визначити фактичну густоту садіння за одним загортачем саджалки, необхідно проїхати агрегатом 14,3 м, 16,7 м або 11,1 м при ширині міжрядь відповідно 70, 60 і 90 см та підрахувати кількість бульб у відкритій борозні. Щоб визначити фактичну густоту, слід одержану кількість бульб помножити на 1000. При потребі проводять регулювання саджалки. Густоту садіння перевіряють три-чотири рази протягом зміни, що забезпечує високу якість роботи.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

3.1. Обґрунтування конструкції пристрою

Одним із основних факторів, що впливають на врожайність картоплі є якісне садіння в стислі строки. Садіння картоплі повинно тривати не більше 7-8 днів, оскільки більш тривалий термін призводить до значного зниження врожайності на тих полях, де садили картоплю після оптимального строку. Важливим показником якості садіння є рівномірність розкладання клубенів в рядку – не менше 60% із заданою відстанню. Продуктивність садильних агрегатів залежить від багатьох факторів і в першу чергу від місткості та конструкції бункера, способу завантаження в нього клубенів та безперебійного доставляння посадкового матеріалу. Одним із способів підвищення продуктивності садильних агрегатів та зменшення строків садіння є суміщення декількох операцій, терміни виконання яких співпадають по агротехнічним строкам. До переліку цих операцій можна віднести основний обробіток ґрунту з посадкою картоплі. На сьогоднішній день комбінованого агрегату для оранки з посадкою картоплі вітчизняна промисловість не випускає.

Для того, щоб виконати цю операцію пропонуємо комбінований агрегат, який складається з трактора, плуга та частини садильного агрегату.

3.2. Будова, принцип дії та регулювання конструкції

Комбінований агрегат складається з орного та вузлів посадочного агрегату: ПЛН -4 -35 – 1; двох садильних бункерів - 3; двох садильних апаратів з ложечками – 2; живильного ковша – 4; ворошилки-струшувача – 6; заслінок – 7; шнека та механізму приводу – 5.

Принцип дії цього агрегату такий. Під час виконання плугом (1) робочого процесу оранки, садильні апарати (2), які закріплені на рамі плуга та знаходяться на середній лінії першого і четвертого корпусів та їх передплужників, проводять садіння картоплі.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Картопля, завантажена в бункери, за допомогою стряхувача та ворошильника потрапляє через отвори, прикриті заслінками, на живильний ківш (4). Із живильного ковша клубні потрапляють до дискового висаджувального апарату з ложечками, який обертаючись, захватує ложечками картоплю, фіксує зажимом та переміщує разом з ложечками до скидання в борозну.

Привід садильного апарату здійснюється від опорного колеса плуга за допомогою роликового ланцюга.

Картопля лягає на пухкий ґрунт, утворений 1-м та 3-м корпусами плуга, і пригортається розпушеним ґрунтом 2-го та 4-го корпусів.

В даному комбінованому агрегаті регулюється норма садіння картоплі за допомогою зміни швидкості та зміни кількості ложечок на висаджувальному апараті. Також норму садіння можна коригувати за допомогою зміни зірочки на опорному колесі та величини отвору в бункері. Глибину посадки регулюють за допомогою предплужників.

3.3. Розрахунок елементів конструкції пристрою

Різьбове з'єднання виконане специфічними V-подібними захватами з різьбою на кінці.

Конструкція пристрою показує, що різьбові кінці встановлюються з зазором і затягуються так, щоб сила тертя, яка виникає між поверхнями дотичних деталей, забезпечила б нормальну роботу з'єднання без відносного зміщення деталей. У цьому випадку силу тертя знаходимо із виразу:

$$F_t = f \cdot F_z \geq Q \quad (3.1)$$

або

$$f \cdot F_z = k \cdot Q \quad (3.2)$$

звідки сила затягування

$$F_z = k \cdot Q / f,$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $k = 1.2 \dots 1.5$ – коефіцієнт запасу від взаємного зсуву деталей,

приймаємо $k = 1,5$;

$f = 0,15 \dots 0,20$ – коефіцієнт тертя сталейних деталей,

приймаємо $f = 0,20$;

Q – поперечна сила, яка діє на один болт різьбового з'єднання, кН;

$$Q = R_m / 8 = 14,8 / 8 = 1,9 \text{ кН.}$$

Тоді сила затягування дорівнює:

$$F_z = 1,5 \cdot 1,9 / 0,2 = 14,25 \text{ кН.}$$

Враховуючи роботу з'єднання на розтяг і зкручення, прийmemo коефіцієнт затягування $k_{\text{зат}} = 1,3$. Для перевірки роботи з'єднання скористаємося такою розрахунковою залежністю:

$$\sigma_e = \frac{k_{\text{зат}} \cdot F_z}{z \cdot S_p} = \frac{4k_{\text{зат}} \cdot F_z}{z \cdot \pi \cdot d_p^2} \leq [\sigma_p] \quad (3.3)$$

де z – кількість болтів, $z = 8$ шт.;

$[\sigma_p]$ – допустиме напруження на розтяг, МПа;

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[n]} \quad (3.4)$$

де $\sigma_T = 274$ МПа – для сталі 40;

$[n] = 2$ – допустимий коефіцієнт запасу міцності.

$$[\sigma_p] = 274 / 2 = 137 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_e = \frac{1,3 \cdot 14,25 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 8 \cdot 22^2} = 1,7 \text{ МПа, що значно менше } [\sigma_p].$$

Специфічність різбового з'єднання вимагає перевірки болтів на зріз:

$$\tau_{\text{зр}} = \frac{Q}{z \cdot S_p} = \frac{4 \cdot Q}{z \cdot \pi \cdot d_0^2} \leq [\tau_{\text{зр}}] \quad (3.5)$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Q – осьова сила, яка діє на один болт, кН;

$$Q = \frac{R_M}{4} = \frac{14,8}{4} = 3,7 \quad (3.6)$$

де $d_o = 22$ мм - діаметр отворів під болти;

$z = 4$ – кількість болтів.

$$[\tau_{зр}] = 0,25 \cdot \sigma_T = 0,25 \cdot 274 = 68,5 \text{ МПа.}$$

Тоді:

$$\tau_{зр} = \frac{4 \cdot 3,9 \cdot 10^3}{4 \cdot 3,14 \cdot 22^2} = 3,1 \text{ МПа} \leq [\tau_{зр}].$$

Розрахунки показують, що з'єднання витримають навантаження на розтягування та зріз.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів у виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку.

Охорона праці – це наукова соціально – технічна дисципліна, що вивчає теоретичні і практичні питання безпеки праці, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і отруєнням, аваріям (катастрофам), пожежам та вибухам на виробництві.

Для сучасного сільськогосподарського виробництва характерним є також вплив на організм людини різних технічних, хімічних, біологічних та інших факторів.

Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України «Про охорону праці», прийнятому зі змінами і доповненнями Верховною Радою України 22 листопада 2002 р. Дія Закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих незалежно від їх посади і рівня кваліфікації. Роботу по охороні праці в господарстві організують згідно з “Положенням про організацію роботи по охороні праці в системі АПК”. Згідно з ним загальне керівництво та відповідальність за організацію та проведення роботи по охороні праці покладені на генерального директора господарства, в підрозділах на їх керівників відповідних діляниць в галузях - на головних спеціалістів.

В господарстві середня облікова кількість робітників складає 180

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(зайнятих в сільськогосподарському виробництві 124), тому тут є штатна посада інженера по охороні праці.

На посаду інженера по охороні праці призначена особа, яка має вищу інженерну освіту та пройшла курс навчання з охорони праці, призначається та знімається з посади правлінням господарства. В господарстві є кабінет по охороні праці в якому проводяться інструктажі. В кожній виробничій ділянці господарства є кутки по техніці безпеки. Там проводять інструктажі з питань по охороні праці вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий, а також навчання. На виробничих ділянках, на робочих місцях є аптечки, засоби індивідуального захисту та пожежної безпеки.

Незважаючи на певну увагу, яка приділяється охороні праці в господарстві, в системі охорони здоров'я та техніки безпеки праці є деякі недоліки: в ремонтних майстернях, відділеннях, на тваринницьких фермах не повністю обладнані кімнати відпочинку. Не на усіх бригадах є роздягальні, немає душових. В кожній бригаді є пожежні щити, але вони не повністю укомплектовані.

Незважаючи на проведену певну роботу по охороні праці в господарстві, також мають місце нещасні випадки, про що свідчать дані таблиці 4.1.

Для розрахунку коефіцієнту частоти травматизму використовуємо таку формулу (4.1):

$$K_{\text{ч}} = \frac{T \cdot 1000}{\Pi}, \quad (4.1)$$

Для розрахунку коефіцієнту важкості використовуємо таку формулу:

$$K_T = \frac{D}{T - T_{\text{об}}}, \quad (4.2)$$

Для розрахунку втрат робочого часу використовуємо таку формулу:

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_H = \frac{D \cdot 1000}{П}, \quad (4.3)$$

де Т – загальна кількість нещасних випадків;

Д – кількість днів тимчасової непрацездатності;

П - середньооблікова кількість працюючих;

Тоб – кількість нещасних випадків з літальним наслідком.

Таблиця 4.1.

Показники стану охорони праці у ФГ «Ясенів АГРО»

Назва показників	Одиниці виміру	Роки		
		2020	2021	2022
Середньооблікова кількість працюючих	люд.	24	18	20
Кількість нещасних випадків з втратою працездатності	вип.	2	1	2
в т. ч. з літальним наслідком	вип.	-	-	-
Кількість днів непрацездатності	днів	25	18	29
Коефіцієнт частоти травматизму		83,3	55,6	100
Коефіцієнт важкості		12,5	18	14,5
Коефіцієнт втрат робочого часу		1041,7	1000	1450
Асигновано засобів на охорону праці	грн.	14000	18000	19000
Використано всього	грн.	12200	17500	18400
в тому числі:				
- на виконання номенклатурних заходів	грн.	2100	2300	2500
- на засоби індивідуального захисту	грн.	10100	15200	15900
Кількість пожеж		1	-	1
Матеріальний збиток від пожеж	грн.	32300	-	96800

Аналіз даних в таблиці 4.1. показує, що за останні три роки сталося п'ять нещасних випадків та дві пожежі, які принесли чималого збитку. Коефіцієнт втрат робочого часу збільшується щороку.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Причини за яких сталися нещасні випадки:

1. конструктивні недоліки машин, механізмів, обладнання, пристроїв й інструменту, у тому числі захисних та запобіжних пристроїв;
2. незадовільний технічний стан обладнання

Стосовно теми дипломного проекту потрібно приділити увагу працездатності та вдосконаленню запобіжних пристроїв та наявності захисного огороження рухомих частин сільськогосподарських машин.

Слідуючи технологічній карті тільки 9 % всіх операцій в господарстві виконується вручну. Господарство недостатньо забезпечена сільськогосподарською технікою для вирощування картоплі. В ньому не приділяється належна увага для покращання умов праці та трудомісткості сільськогосподарських операцій. Розробимо логічну схему небезпек, для вирощування картоплі.

Таблиця 4.2

Логічна схема моделювання небезпек при вирощуванні картоплі.

Найменування машин, операцій та обладнання	Небезпеки			Можливий варіант	Заходи по попередженню небезпек
	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація		
1	2	3	4	5	6
1.Завантаження гною ЮМЗ-6+2ПТС-4 + ПЭА-1,0	Робота навантажувача на краю бурта без опущених лап	Піднімання повного ковша	Перекидання навантажувача на борт	Травма, смертельний наслідок	Опустити лапи при роботі
2. Вивіз гною ЮМЗ-6 +2ПТС-4	Під'єднання рукава гідросистеми, очищення рами причепа	Знаходження оператора в зоні маневрування	1. Наїзд на оператора. 2. Придавлення оператора кузовом	Травма, смертельний наслідок	Перевірити працездатність зупиночних гальм, гідросистеми піднімання кузова

Продовження таблиці 4.2

3. Лущення стерні Т-150К+ЛДГ-10.	Зчіпка трактора із с. г. машиною. Підняття батарей на гідроциліндрах.	Знаходження оператора в зоні маневрування Огляд батарей в піднятому положенні.	1.Наїзд на оператора. 2. Самовільне опускання секцій. 3.Обрив штуцера чи шланга.	Травма, смертельний наслідок	Забезпечити підставками в піднятому положенні. Перевірити надійність штуцерів та шланг.
4.Навантаження мін.добри в МТЗ-80+ПФ-0,75	Піднімання ковша	Контроль процесу завантаження, тех. обслуговування машини	Падіння добрих із навантажувача на оператора	Травма	Перевірити наявність загородження рухомих частин машини
5.Розкидання мін.добри в МТЗ-80+РУМ-5	Відсутнє огороження карданного вала	Технічне обслуговування с. г. машин	Захват деталями, які обертаються, одягу	Травма, смертельний наслідок	ТО проводити при виключеному ВВП та включених гальмах
6.Оранка Т-150+ПЛП-6-35	Підняття плуга на гідроциліндрі.	Знаходження оператора в зоні маневру трактора самовільне опускання плуга	Падіння плуга	Травма, смертельний випадок	ТО виконувати з вкл. гальмами, перевірити стан гідроциліндрів навіски.
7.Снігозатримання Т-150К+СВШ-7	Немає ЗІЗ проти низької температури	Обслуговування агрегату при низькій температурі	Переохолодження організму	Обмороження	Забезпечити працівників в ЗІЗ

Продовження таблиці 4.2

8.Закриття вологи Т-150+ СП11+ЗБП- 0,6	Агрегатува ння машини з трактором	Очистка борін без ЗІЗ	Контакт рук з ріжучою поверхнею	Травма, летальний випадок	Виконувати операції по обслуговуван ню з вкл. гальмами.
9.Культивация МТЗ-80 +КПС-4	Комплекту вання агрегату, заміна лап в піднятому положенні	Знаходження оператора в зоні маневру. Знаходження оператора під культиватор ом.	1. Наїзд на оператора. 2. Самовільне опускання культиватор а. 3. Обрив штуцера чи шланга.	Травма, летальний випадок	Виконувати операції по обслуговуван ню агрегатів, при вкл. гальмах. Забезпечити агрегат підставками
10.Перебиран ня бульб на сортувально му пункті, ел. двиг. +КСП-15В	Робота комплекс у КСП-15В	Знаходження працівників в небезпечних зонах	1. Попадання частин тіла людини на рухомі частини машини 2. Ураження електрични м струмом	Травма частин тіла, смертель ний наслідок	Перевірити наявність захисної огорожі рухомих деталей
11.Розрізання бульби ножами	Робота гострими ножами	Виконання працівникам и роботи без ЗІЗ	Контакт ріжучої кромки ножа з руками	Травма рук	Забезпечити працівникам и засобами індивідуальн ого захисту.
12. Підвіз води автоцистерно ю ГАЗ-53 + АЦ	Рух агрегату	Знаходження людей в зоні маневрів	Наїзд на людину	Травма	Перевірити стан гальм, очистити зону маневрів від людей.
13.Приготува ння розчину МТЗ-80 +АПР"Темп"	Приготува ння розчину	Контакт оператора з хімічними речовинами без ЗІЗ	Підвищена концентра ція хім.речови н в робочій зоні	Захворюва ння, отруєння	Забезпечити працівників індивідуальн ими засобами захисту

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6
14.Протравлювання бульб Т-25Ф+ОН-400	Протравлювання картоплі	Контакт оператора з хім. речовинами без ЗІЗ	Попадання отрутохімікатів в органи дихання	Захворювання, отруєння	Забезпечити працівників індивідуальними засобами захисту
15.Завантаження бульб, ел.двиг +ТЗК-30	Робота обертаючих механізмів	Виконання операцій по налагодженню завантажувача без огороження	Попадання частин тіла на рухомі частини машини	Травма	Перевірити наявність захисного огороження та працездатність пристроїв для безпеки праці
16.Транспортування картоплі САЗ-3507	Несправність гальм, освітлення, рульового механізму	Керування несправним автомобілем	1.Зіткнення з сторонніми предметами, 2.Наїзди на людей.	Травма, летальний наслідок	Перевірити стан транспортного засобу
17.Посадка картоплі Т150-КСМ-6А	Агрегатування саджалки, завантаження картоплі, вкл. ВВП без огорожі	Знаходження оператора біля саджалки, виконання обслуговування машини	1.Придавлення оператора, 2.Попадання частин тіла на рухомі деталі, наїзд на оператора	Травма, летальний наслідок	Всі операції по обслуговуванню саджалки треба виконувати при викл. ВВП, саджалку забезпечити підставками, очистити зону маневрів
18.Рихлення сходів, МТЗ-82 +КРН-4,2Г	Обслуговування агрегату у піднятому стані	Виконання оператором обслуговування машини	Наїзд на оператора, придавлення оператора	Травма, летальний наслідок	Виконувати обслуговування тільки з вкл. гальмами, забезпечити культиватор підставками

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ

Арк.

57

1	2	3	4	5	6
19.Скошування бадилля ЮМЗ-6Л +КИР-1,5Б	Робота косарки	Знаходження людей у зоні маневрів	1.Відлітання ріжучої пластини. 2.Попадання людини в зону маневрів	Травма, летальний наслідок	Перевірити стан косарки, очистити зону маневрів.
20.Комбайнове збирання МТЗ-82 +КПК-3	Включений ВВП, рух комбайна	Знаходження оператора в зоні маневрів, Обслуговування комбайна на ходу	1.Наїзд на оператора. 2.Попадання частин тіла на рухомі частини машини	Травма, летальний наслідок	Очистити зону маневрів, обслуговування органів комбайна вести тільки при виключеному ВВП
21.Транспортування картоплі ЗИЛ ММЗ 554	Несправність рульового керування	Управління несправним автомобілем	Зіткнення зі сторонніми предметами	Травма, летальний наслідок	Перевірити тех. стан автомобіля
22.Укриття буртів землею ЮМЗ-6 +БН-100	Включений ВВП без огороження	Регулювання агрегату	Попадання частин тіла на рухомі деталі, відлітання чужорідних тіл	Травма	Операції по обслуговуванню трактора проводити при викл. ВВП

Для забезпечення безпечного виконання операцій по вирощуванню картоплі персонал, сільськогосподарська техніка та технологічні операції мають відповідати наступним вимогам.

а) Вимоги до персоналу.

– Виробничий персонал повинен пройти інструктаж по техніці безпеки в відповідності з ГОСТ 12. 0.004. 79 та періодичний медичний огляд.

– Персонал має знати: призначення виконуваних операцій , можливі шкідливі та небезпечні виробничі фактори, способи та прийоми

небезпечної роботи, правила протипожежної безпеки, способи надання першої медичної допомоги.

- Ремонт поломок, очистку, регулювання агрегатів проводити при виключеному двигуні, опущених робочих органах.

- Сецодяг персоналу не повинен мати звисаючих частин та кінців.

б) Вимоги до сільськогосподарських машин.

- Навіску та зчеплення треба проводити працівникам, обслуговуючим дану машину, з використанням інструменту та під'ємних засобів, гарантуючих безпечне виконання даних операцій.

- Забороняється використовувати машини, що не пройшли техогляд.

- Кабіни тракторів, використовуваних при внесенні добрив та пестицидів, повинні бути ущільнені.

- Машини, на яких передбачено нормативно – технічною документацією постійне робоче місце, не допускаються до роботи без підніжок, драбин, опорних дощок з рифленою поверхнею.

в) Вимоги до технологічних процесів

- Не можна перевозити людей в кузові разом з висаджувальним матеріалом та мінеральними добривами.

- Персоналу не можна дозволяти працювати з мінеральними добривами та пестицидами без заходів індивідуального захисту.

- Всі працюючі з протравниками висаджувального матеріалу повинні бути забезпечені комбінезонами та шоломами з пилозахисної тканини. Для чоловіків комбінезони повинні відповідати ГОСТ 12.4.100–80, для жінок ГОСТ 12.4.099–80. При роботі з суспензіями додатково необхідно забезпечити фартухами з водонепроникних матеріалів в відповідності до ГОСТ 12.4.029–76. Всі робітники забезпечуються рукавицями марки КР та резиновими чоботами (ГОСТ 5375–79) або брезентовими бахилами. Для захисту очей використовують очки марки ПО–3 (ГОСТ 17269–71). Захист

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дихальних шляхів забезпечується за допомогою респіраторів марки ру–60м–А та РУ–60мВ (ГОСТ 17269–71).

У сучасному механізованому сільському господарстві одним із важливіших факторів підвищення продуктивності праці є умови та безпека праці.

Робота по удосконалюванню режимів праці та відпочинку повинна починатися з оцінки існуючих режимів. Метою удосконалювання внутрішньо-змінного режиму праці та відпочинку є зниження втоми, досягнення високої продуктивності праці на протязі всього робочого дня з найменшим навантаженням фізіологічних функцій людини і збереженням його здоров'я та тривалої працездатності.

Численні дослідження динаміки працездатності показують, що при сприятливих умовах праці її високий стійкий період повинен складати не менш 75 % робочого часу першої половини і 65 % другої половини робочої зміни. Період впрацювання в залежності від складності виконаної роботи займає не більше 40 хв. на початку зміни, а після обідньої перерви – не більше 50 % від цього часу.

Визначимо коефіцієнт статичної стійкості K_c для агрегату МТЗ–80 + РУМ – 5 за формулою :

$$K_c = B/2 \cdot h_{ц}, \quad (4.4)$$

де B – ширина колії, м;

$h_{ц}$ – висота центру мас, м.

Для МТЗ–80 по формулі (5.4), (де $B = 1,8$ м; $h_{ц} = 1,07$ м) :

$$K_c = 1,8/2 \cdot 1,07 = 0,84$$

Для РУМ–5 (де $B = 1,8$ м; $h_{ц} = 1,1$ м):

$$K_c = 1,8/2 \cdot 1,1 = 0,82$$

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Коефіцієнт стійкості дорівнює тангенсу кута максимального нахилу:

$$K_c = \operatorname{tg} \beta$$

Тоді β для МТЗ – 80 дорівнює:

$$\beta = \operatorname{arctg} K_c = \operatorname{arctg} 0,84 = 40^\circ$$

а β для РУМ – 5 дорівнює :

$$\beta = \operatorname{arctg} K_c = \operatorname{arctg} 0,82 = 39,3^\circ$$

Для агрегата берем $\beta = 39,3^\circ$

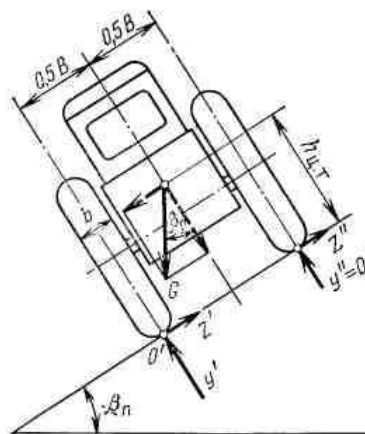


Рис. 4.1. Схема сил, які діють на колісний трактор під час зупинки на граничному поперечному схилі

Розрахунок потреби засобів індивідуального захисту для робітників господарства знаходимо за формулою:

$$l_z = P \frac{12}{M} - \Phi, \quad (4.5)$$

де Φ – фактична кількість в господарстві;

P – середньооблікова кількість робітників;

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

М – строк служби в місяцях.

По технології при вирощуванні картоплі приймають участь:

8 трактористів-машиністів та 10 допоміжних працівника. З них 6 працівників працюють з отрутохімікатами.

Розрахувавши за формулою кількість засобів індивідуального захисту, складаємо таблицю 4.3.

Таблиця 4.3

Розрахункові дані потреби в засобах індивідуального захисту (ЗІЗ) для працівників зайнятих на вирощуванні картоплі

Професія	ЗІЗ	Термін використання (міс)	Кількість ЗІЗ по технології
Тракторист машиніст Машиніст-комбайнер	Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини.	12	8
	Рукавиці комбіновані.	6	4
	Захисні окуляри.	до зносу	10
	При роботі взимку:		
	- куртка бавовняна на теплій підкладці.	36	2
	- теплі штани чи костюм	36	2
Тракторист машиніст зайнятий на внесенні добрив.	Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини.	12	6
	Шлем бавовняний з пилонепроникної тканини.	до зносу	6
	Чоботи гумові, фартух прорезинений, рукавички гумові, респіратор, захисні окуляри.	24, 6	6
		до зносу	6
Допоміжні робітники.	Костюм бавовняний.	12	10
	Шолом.	до зносу	10
	Рукавиці.	до зносу	10
	Респіратори РУ-60м–А,	до зносу	10
	ШБ-1 "Лепесток-40"	до зносу	10
	Окуляри.		

Джерелами загоряння найчастіше бувають іскри випускних систем двигунів внутрішнього згоряння, тління бадилля в контактi з розжареними деталями машин, від тертя при намотуванні її на різні деталі, що

обертаються, необережне поводження з вогнем людей, які в цей час перебувають на полі. Відповідальність за пожежну безпеку на жнивах покладено на керівників господарств та інших власників. Вони призначають відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів, керівників виробництв та окремих працівників.

Перед початком збирання картоплі всі механізатори проходять відповідний інструктаж для проведення робіт. Одночасно органи Держпожнагляду перевіряють протипожежний стан машин, обладнання, транспортних засобів.

Всі трактори і самохідні машини, що працюватимуть на збиранні картоплі, обладнують іскрогасниками, огороженнями випускних колекторів двигунів, вогнегасником і лопатою, а комбайни - двома вогнегасниками, двома лопатами, двома міцними мітлами (швабрами), кошмою (брзентом), баком з водою місткістю 40 - 50 л і заземлюючим пристроєм. Кожний автомобіль, що транспортує продукцію на полі, обладнують іскрогасником, хімічним вогнегасником і штиковою лопатою. Автомобілі-заправники і заправні агрегати, крім цього, повинні мати заземлюючий пристрій і замість хімічного вогнегасника — вуглекислотний.

Тимчасові майданчики для стоянки тракторів і комбайнів очищають від стерні, соломи, оборюють смугою шириною 4 м. їх розміщують на віддалі не менш як 100 м від будівель, токів і хлібних масивів. Курити в зоні цих об'єктів дозволяється лише у спеціально відведених і позначених місцях.

Під час роботи на машинах уважно стежать, щоб не протікало паливо і мастильні матеріали, справними були іскрогасники і випускні системи двигунів, не виникали іскри в системах електрообладнання, клеми акумуляторів були закриті ковпаками, а акумуляторні батареї — кришками. Періодично іскрогасники і випускні труби очищають від нагару.

4.1 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Насиченість території України промисловими об'єктами у декілька раз

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

перевищує насиченість розвинених європейських країн. Майже третина з цих підприємств (біля 7,5 тис.) становить потенційну небезпеку. Цілі регіони являють собою зону з надзвичайно високим ступенем ризику виникнення аварій та катастроф техногенного походження, внаслідок яких гинуть люди, знищуються матеріальні цінності, ускладнюються умови виробництва і життя. Цей ризик постійно зростає, оскільки рівень зносу обладнання більшості промислових підприємств наближається до критичного.

Наслідки антропогенного впливу на навколишнє середовище набувають все більш відчутних обрисів, особливо у випадках, коли дія природних та техногенних чинників потрапляють у резонанс. Не виключається можливість розв'язання війни із застосуванням зброї масового ураження. Тому запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків набули статусу загальнодержавної проблеми.

Основними нормативно-правовими актами з питань цивільного захисту є Закони України: «Про правові засади цивільного захисту», «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру», «Про цивільну Оборону України», Указ президента України «Про концепцію захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій», а також відповідні Постанови Уряду.

9 лютого 2001 року вийшов Указ Президента України № 80 «Про заходи щодо підвищення рівня захисту населення і території від НС техногенного і природного характеру». Указ є базовим і програмним актом для подальшої діяльності органів виконавчої влади у сфері цивільного захисту. У відповідності з указом, Кабінетом Міністрів України було прийнято такі постанови: «Про порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків», «Про утворення Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки» та ін.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цей пакет актів і нормативно правових документів розкриває суть нової державної політики у сфері національної безпеки.

Вирішення проблем природно-техногенної безпеки України забезпечується проведенням на державному рівні таких заходів:

1. Здійснення управління техногенними ризиками, що забезпечить стале, гарантоване зменшення кількості та наслідків НС техногенного і природного характеру.

2. Створення цілісної міжвідомчої системи моніторингу і налагодження державної служби прогнозування та попередження природних і техногенних НС.

3. Створення загальнодержавного реєстру потенційно-небезпечних об'єктів і територій та механізмів їх моніторингу.

4. Підвищення ефективності роботи органів державного нагляду за станом і функціонуванням потенційно небезпечних виробництв.

Засобом розв'язання проблеми захисту від техногенних і природних НС є створення в Україні Єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій, основним завданням якої є запобігання та реагування на надзвичайні ситуації.

Цивільний захист здійснюється за такими принципами :

- гарантованість конституційного права громадян на захист життя, здоров'я та їх майна;
- обрвовільність залучення людей до здійснення заходів у сфері цивільного захисту;
- комплексність підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- раціональність економічно обґрунтованого зменшення ризику виникнення НС і мінімізації їх наслідків;
- територіально-функціональний принцип організації Єдиної системи цивільного захисту;
- гласність , вільний доступ населення до інформації з цивільного захисту відповідно до чинного законодавства.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт господарювання (підприємство, установа, організація) є основною ланкою в системі ЦЗ держави. На об'єкті, де зосереджені людські і матеріальні ресурси, здійснюються економічні і захисні заходи.

У відповідності до законодавства, керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування забезпечує своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, місцем в захисних спорудах, організовує здійснення евакуаційних заходів, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність, виконує інші заходи з ЦЗ і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати.

Власники потенційно небезпечних об'єктів відповідають також за оповіщення і захист населення, що проживає в зонах можливого ураження від наслідків аварій на цих об'єктах.

На підприємствах, установах та організаціях незалежно від форм власності і господарювання у сфері цивільного захисту проводяться такі заходи: планування і здійснення заходів щодо захисту своїх працівників від НС; розроблення планів локалізації і ліквідації аварій (катастроф); підтримування у готовності до застосування сил і засобів із запобігання та ліквідації наслідків НС; створення матеріальних резервів на випадок НС; забезпечення своєчасного оповіщення своїх працівників про загрозу або виникнення НС.

На об'єктах господарювання планування роботи з питань запобігання і реагування на НС здійснюється на основі експертної оцінки, прогнозу наслідків можливих НС.

У розв'язанні проблеми зниження ризику НС важливим є прогнозування і попередження аварій, катастроф, різні нестабільності в техногенній сфері.

Для своєчасного прогнозування і виявлення небезпечного явища на стадії його зародження необхідно добре налагоджена загальнодержавна система моніторингу за передвісниками катастрофи.

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

5.1 Екологічні проблеми при технологіях виробництва

Роль землі в сільськогосподарському виробництві дуже важлива. Вона є одночасно і предметом праці і головним засобом праці, без неї процес виробництва продукції неможливий. Кінцевий результат праці в землеробстві, тобто врожайність рослин, у значній мірі визначається рівнем родючості ґрунтів, що залежать від потужності ґрунтового шару, його механічного стану, наявності хімічних речовин, необхідних для розвитку рослин, і інших.

Мабуть, у сільському господарстві немає фактора, більш тісно пов'язано з проблемою охорони природи, особливо охорона здоров'я і самого життя людини, ніж хімізація галузі. Але хімізація сільського господарства супроводжується процесами забруднення природного середовища продуктами небезпечними для життя живих істот, включаючи людину. Небезпека полягає в тому, що при недотриманні техніки безпеки можливе пряме втручання хімічними препаратами. Крім того потрапляючи в ґрунт, воду й атмосферне повітря, вони можуть отруювати природне середовище, вносити істотні зміни та в організмі, що його населяють. Деякі речовини, особливо слабо розчинні можуть поступово накопичуватись в концентратах, що перевершують допустимі норми, ставати небезпечними для життя.

Вплив добрив на навколишнє природне середовище залежить від масштабів їхнього внесення й інтенсивності процесів вимивання. Зайві внесення біогенні елементи цілком рослинами не використовуються, вони мігрують по інших каналах, змінюючи навколишнє середовище.

Схема дії сил і деформації ґрунту під рушієм гусеничного трактора представлена на рис 5.1

Отже, як видно з рис.5.1, серйозне ущільнення глибиною h і шириною b необхідно пізніше розпушувати.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

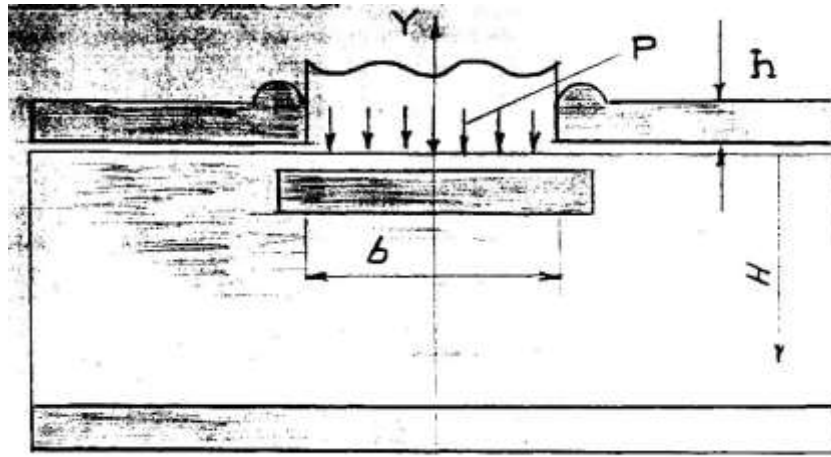


Рис.5.1. - Схема дії сил і деформації ґрунту під рушієм гусеничного трактора

5.2. Шляхи розв'язку екологічних проблем під час вирощування картоплі

Для виключення побічної дії на інші організми пестицидів і інших хімічних препаратів необхідно чітко дотримуватись встановлених для кожного отрутохімікату норм і способів внесення. Норми встановлюють з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов району і у силенний відступ від них має шкідливі наслідки. Щоб зменшити кількість внесених у навколишнє середовище пестицидів застосовують такі прогресивні методи, як малооб'ємне та ультра малооб'ємне обприскування сільськогосподарських культур.

У багатьох країнах в останні роки з асортименту пестицидів виключають персистентні препарати, що накопичуються в зовнішньому середовищі, менше впливають кифорганічні з'єднання, гідрокарбонати, що накопичуються в продуктах харчування й організмі людини.

У нашій країні багато уваги приділяють охороні праці і техніці безпеки при роботі з отрутохімікатами.

Виконання вимог безпечної роботи з ними – важлива умова запобігати нещасним випадкам отруєння людей. Знання правил поведження з отрутохімікатами бездоганне їх виконання кожним працівником – неодмінна

умова безпечної роботи. Особливу відповідальність за дотримання всіх правил безпеки несуть керівники і фахівці господарства. Не можна миритися з фактами, коли пестициди і інші хімікати зберігаються в не закритих спеціально-обладнаних складських приміщеннях, а просто неба і доступні для всіх. За допомогою води і вітру такі отрутохімікати проникають у навколишнє середовище, стають небезпечними для живих організмів. Забезпечення працюючих з отрутохімікатами спецодягом, устаткуванням машин і складів заправними засобами, створення умов для миття людей після роботи, запобігання доступу до отрутохімікатів стороннього, систематичні медичні огляди, навчання правилам техніки безпеки – все це складові частини комплексу заходів, що забезпечують безпечну роботу, з отрутохімікатами зменшуючи забруднення навколишнього середовища.

З погляду охорони природи, ідеальним було би виключення з комплексу зовсім хімічних методів, обмежуючись біологічними та організаційно-агротехнічними. Це можливо тільки при високій культурі землеробства і добре розвинутій біологічній промисловості.

Для зменшення впливу шкідливого фактора інженерам – механікам необхідно:

- тримати в справному стані машини і знаряддя, застосовуючи їх призначенням;
- контролювати правильність використання сільськогосподарської техніки, звертаючи особливу увагу на знаряддя і додаткові пристосування для протиерозійного обробітку ґрунту;
- постійно працювати над конструктивним поліпшенням системи знарядь і пристосувань відповідно до природно-географічних умов господарства, щоб підвищити їхню надійність, продуктивність і якість робіт у рільництві, садівництві, овочівництві і зменшити кількість робочих циклів, домагаючись зменшення небажаних фізичних і біологічних змін і ґрунті;
- контролювати використання нафтопродуктів, не допускати забруднення ними ґрунту, води і рослинності. Організувати збір, збереження

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

й утилізацію відпрацьованих нафтопродуктів;

- здійснювати контроль за роботою ремонтних баз, майстерень і польових столів, тракторних бригад, щоб зменшити забруднення ґрунту і води відходами виробництва;

- стежити за справністю сільськогосподарської техніки й особливо двигунів з метою зменшення токсичних викидів в атмосферу і зменшення рівня шуму;

- володіти методикою розробки і визначення збитку, заподіяною природою в господарстві в результаті неправильного використання і порушення технології у зв'язку з механізацією робіт.

Правильне чергування культур у сівозміні, чорні і зайняті пари, напівпарова обробка ґрунту, своєчасна прополка бур'янів, широке використання біологічних методів боротьби з шкідниками - і неповний арсенал засобів, за допомогою яких можна різко скоротити застосування пестицидів, але обійтися цілком без пестицидів у даний час неможливо. Тому найважливішою задачею промисловості потрібно вважати випуск селективних швидкодіючих і швидко розкладаючих препаратів позбавлених побічного токсичного впливу на органічне середовище.

5.3 Забезпечення уникнення ущільнення ґрунту

Основними шляхами істотного зниження впливу рушіїв на ґрунт є:

1. Проведення польових робіт у найбільш сприятливі для розпушування ґрунту періоди. Строге дотримання технологічної дисципліни.

2. Широке застосування на основних роботах у полі при вологості ґрунту до 0,6 НВ гусеничних тракторів типу ДТ-75, Т-150, середній тиск, який на ґрунту не перевищує 50-55 кПа.

3. Проведення ранньовесняного боронування ґрунту вологістю 0,6-0,8 НВ тракторами з розширеними гусеницями. Тиск який на ґрунту не перевищує 25 кПа.

4. Виключення використання колісних тракторів Т-150К і К-701 при

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ранньовесняній обробці ґрунту, крім операцій ґрунту після багаторічних трав. У випадку застосування цих тракторів у складі агрегатів при підготовці ґрунту до посіву або проведення польових робіт у весняний час при вологості ґрунту до 0,5-0,6 НВ необхідно знизити тиск у шинах трактора Т-150К до 100 кПа.

5. Установити на трактор Т-150К здвоєних ходових коліс зі зниженим тиском повітря в шинах переднього і заднього мостів відповідно до 80 і 60 кПа, що дозволяє використовувати трактор при вологості ґрунту 0,7-0,8 НВ.

6. Використання енергонасичених тракторів, насамперед для оранки і глибокого розпушування (при вологості ґрунту до 0,5-0,6 НВ).

7. Використання на весняно-польових роботах (при вологості ґрунту до 0,7 НВ) тракторів типу МТЗ на напівгусеничному ході забезпечує зниження в 1,8-2 рази тиску на ґрунт і підвищення тягових властивостей трактора.

8. Застосування широко профільних шин з низьким внутрішнім тиском повітря (при вологості ґрунту 0,8-0,9 НВ).

9. Застосування при інтенсивній технології вирощування картоплі з системами машин, що забезпечують рух агрегатів по технологічних коліях з відстанню не меншою від 21 см один від одного.

Для покращання стану справ з охорони навколишнього середовища необхідно вжити наступних заходів:

1. Вірно розраховувати та вносити потрібні норми мінеральних добрив. Використовувати комплексні добрива, що не залишають після себе залишків та органічні добрива.

2. Для боротьби з ущільненням ґрунту використовувати комплексні агрегати, збільшувати ширину захвату агрегатів.

3. При роботі з хімічними речовинами, паливом не допускати забруднення навколишнього середовища, шляхом заправки на спеціальних майданчиках, а не в полі.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. При зберіганні палива робити навколо цистерн бетонні покриття зі стоком в бетонну яму для збору виливів нафтопродуктів.

5. Озеленювати населені пункти, створювати захисні зелені смуги вздовж транспортних магістралей.

6. Стежити за справністю сільськогосподарської техніки і особливо двигунів з метою зменшення токсичних викидів в атмосферу та зниження рівня шуму до 80 дБ.

7. Оволодіти методикою визначення збитків в господарстві, які є результатами неправильного використання природних ресурсів та порушенням механізованих технологій вирощування культур.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

На основі аналізу господарської діяльності ФГ «Ясенів АГРО» вдосконалена технологія вирощування картоплі, складена технологічна карта на вирощування картоплі з використанням ефективних енергозберігаючих агрегатів.

На основі аналізу господарської діяльності розкриті недоліки і резерви підвищення ролі механізованих робіт в задачах підвищення ефективності виробництва продукції рослин.

В дипломному проекті також висвітлені заходи по охороні праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях при вирощуванні картоплі та економічне обґрунтування технології вирощування картоплі в господарстві.

Пропозиції щодо покращення технології вирощування картоплі:

1. оснащення господарства більш продуктивними і енергозаощадливими технічними засобами, які витрачають на одиницю площі значно менше палива, ніж існуючі, що призведе до зменшення загальних витрат палива;

2. суворе дотримання агротехнічних вимог (хоч би тих, що можна виконати без додаткових затрат коштів), що дасть можливість підвищити продуктивність культур, без будь-яких капітальних вкладень в цю справу;

3. забезпечити виконавцям гарантії в матеріальному плані за виробництво продукції по кінцевому результату, що призвело б до підвищення загальної ефективності виробництва.

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія вирощування картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <https://growex.ua/ua/blog/tehnologiya-vyrashchivaniya-kartofelya>.
2. Виробництво овочів// електронне видання. – Електронні дані. – <https://kurkul.com/spetsproekty/1282-ovochi-v-umovah-viyni-planove-virobnitstvo-posivni-ploschi-zalishki>.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2020 році - 161 с.
4. Опис картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <https://ideas-center.com.ua/?p=10860>.
5. Вимоги до зовнішніх факторів// електронне видання. – Електронні дані. – <http://www.hzpc.com.ua/ua/kartofel/tehnologiya/vimogi-do-zovnishnih-faktoriv>.
6. Найкращі попередники до картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <http://ipmpotato.com.ua/uk/poradi-kartopleznavtsya/568-pole-dlya-posadki-krashchi-poperedniki-kartopli-kartoplyani-shkidniki-nematoda-i-drotyanik.html>.
7. Обробка землі під картоплю// електронне видання. – Електронні дані. – <https://poradum.com.ua/gardening/102585-obrobka-zemli-pid-kartoplyu-voseni-i-navesni-oranka-i-udobrennya-gruntu.html>.
8. Сорт картоплі «Альпініст»// електронне видання. – Електронні дані. – <https://nourriture.ru/stati-po-produktam/1465824/>.
9. Технологічний процес, настройка, регулювання і оцінка якості роботи посадкових агрегатів. В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, В. Л. Самсонов. 2013 – 23 с.
10. Технологія вирощування картоплі// електронне видання. – Електронні дані. – <https://growex.ua/ua/blog/tehnologiya-vyrashchivaniya-kartofelya>.
11. Визначення технологічних процесів під час вирощування картоплі та їх технічне забезпечення// електронне видання. – Електронні дані. –

					ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

- https://evgivanov.github.io/expl_html_book/book/part3/tema3-10.html#p2.
- 12.Картоплеаджалка КСМ-4// електронне видання. – Електронні дані. – <https://bike18.ru/products/kartofelesazhalka-ksm-4>.
 - 13.Картоплеаджалка Л-202// електронне видання. – Електронні дані. – <https://kruvis.by/kartofel/156-kartofelesazhalka-l-202.html>.
 - 14.Картоплеаджалка Cramer marathon jumbo 4 R 4 * 75// електронне видання. – Електронні дані. – <https://agroru.com/doska/kartofelesazhalka-cramer-marathon-jumbo-4-r-4h75-82553.htm>.
 - 15.Клочков, А. В. Організація сільськогосподарських машин / А. В. Кочков, П. М. Новіцький, 2016. – 431 с.
 - 16.Колос, С. В. Визначення косинуса кута між абсолютною швидкістю руху і нормалю до елементу сошника, контактуючим із землею / С. В. Колос., В. Р. Петровець//2014. - № 4. – С. 17-2.
 - 17.Загальна будова сошників та робочих органів для загортання борозен// електронне видання. – Електронні дані. – <https://studfile.net/preview/4000484/page:25/>.
 - 18.Основні типи сошників // електронне видання. – Електронні дані. – <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1242-osnovni-typy-soshnykiv-dlia-priamoi-sivby-zernovykh-kultur.html>.
 19. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С. , Мартишко В.М. , Гуменюк Ю.О. – Київ : «Агроосвіта», 2017. – 180 с.
 20. Експлуатація машин і обладнання: навчально-методичний комплекс [навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей осв.-кваліф. рівня «Бакалавр»] / І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін. / За ред. І.М. Бендери, В.П. Грубого, П.І. Роздорожнюка. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – 576 с.

					<i>ДПАІ 23. 01. 00. 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

ДОДАТКИ