

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема: «Технічне забезпечення технологічного процесу садіння картоплі в умовах ДП ДГ Самчики»

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 25.03.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-21-1

Голота О.О.

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 Мартинюк А.В. \_\_\_\_\_ 2025 р.

Хмельницький, 2025 р.

## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота складається із 10 аркушів креслень (слайдів) і пояснювальної записки в обсязі 67 сторінок.

Пояснювальна записка містить в собі 4 розділи, 2 рисунки, 12 таблиць і 2 додатки.

Об'єктом розробки є технологія вирощування картоплі.

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 бакалаврської роботи підтвержені інженерно – технологічними розрахунками.

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

					ДП 02.11.001 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Голота			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Ярошенко				3	
Н. контр.					<b>ХНУ</b>		
Затверд.					<b>Пояснювальна записка</b>		

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	<b>3</b>
<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ І ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ</b> .....	<b>7</b>
1.1. Зональна технологія вирощування картоплі .....	7
1.2. Обґрунтування раціонального складу МТА .....	29
1.2.1. Обґрунтування раціонального складу агрегату для садіння картоплі.....	29
1.2.2. Підготовка агрегату до роботи .....	34
1.2.3. Підготовка поля, вибір та обґрунтування кінематики руху МТА.....	35
1.2.4. Визначення продуктивності і витрати ПММ.....	35
1.2.5. Контроль якості роботи.....	36
<b>2. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА</b> .....	<b>38</b>
2.1. Обґрунтування конструкції пристрою .....	38
2.2. Будова, принцип дії та регулювання конструкції .....	38
2.3. Розрахунок елементів конструкції пристрою .....	39
<b>3. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ</b> .....	<b>42</b>
<b>4. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b> .....	<b>57</b>
5.1. Екологічні проблеми при технологіях виробництва.....	57
5.2. Шляхи розв'язку екологічних проблем під час вирощування картоплі.....	58
5.3. Забезпечення уникнення ущільнення ґрунту.....	61
<b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ</b> .....	<b>64</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>65</b>
<b>Додатки</b> .....	<b>67</b>

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## **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*

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

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 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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6



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 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, посаженої 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

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 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

температури повітря, при низькій вологості і бідних ґрунтах. На утворення одного кілограма бульб витрачається наступна кількість води: 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 води 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 водою до 98 – 100% від ППВ. Тому картопля, серед сільськогосподарських рослин, найбільш вимоглива до аерації ґрунту. В прогресі дихання корені поглинають велику кількість кисню. Додаткова потреба в кисні складає 1 мг. на 1 г сухої речовини. Для дихання вимагається мінімум 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

										Арк.
										10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 02.11.001 ПЗ					

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 понижено потенціальну продуктивність. Якщо потенціальну продуктивність еліти взяти за 100%, то в 1 – ій 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12



безпосередньо під картоплю.

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, калімагнезія. Із хлорвмішуючих 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,

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

чи при першій міжрядній обробці по сходам. Підживлення калієм проводиться перед змиканням картоплиння. Застосування фосфорних добрив у підживленні малоефективне, однак позакореневе підживлення водним настоем простого суперфосфату (1ц/га), яка проведене в кінці вегетації, сприяє визріванню бульб, підвищує крохмалистість на 0,8-1,5%. Підкореневі підживлення за 3-4 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/см<sup>3</sup>, на супіщаних – 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup>. 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

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 12-15 см, на важких суглинках – на 8-12 см. Для лущення стерні на ґрунтах середнього і важкого механічного складу, забур'янених пирієм, краще використовувати важкі дискові борони. Друге лущення проводять через 20-25 днів після першого на глибину 10-12 см лемішними лущильниками, а коли засуха з катками. Після другого лущення вносять мінеральні і органічні добрива. На площах засмічених пирієм необхідно вичісувати пирій, або після лущення стерні вносять ТХАН з розрахунку 30-40 кг/га діючої речовини при витраті робочого розчину 300-400 л/га з наступним загортанням гербіциду полицевими лущильниками на глибину 10-12 см. Для того щоб вичісувати пирій необхідно провести лущення лемішними лущильниками 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

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 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 покращує 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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17



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.

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

7. 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.

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

9. 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  $\pm 10$  см, а середньої лінії гребеня від лінії садіння –  $\pm 2$  см.

10. 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.

11. Загальна кількість пошкоджених паростків при садінні

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

пророщеними бульбами повинна не перевищувати 25%.

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

13. 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 1.1.

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 60x80 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 короткочасні засухи нерідко чергуються з холодними або перезволоженими періодами. Якщо погода суха, а запаси продуктивної вологи в ґрунті невеликі (не

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

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 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

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 землю. 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.

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

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 1.2.

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
Далалон, 85% р.п.	10 – 20	Однорічних і бага – торічних злакових	В кінці літа і восе – ни під луцення і по ріллі до похолодання
Зонкор, 70% с.п.	1,4 – 2,1	Однорічних дво – дольних і злакових	До появи сходів
Нартекс М, 60% с.п.	10 –	--/--	--/--
Метазін, 50% с.п.	13,3	Однорічних	--/--
	4 – 6	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.		--/--	--/--
Симазин, 80% с.п.	3 – 5	--/--	Після першої об – робки, до появи сх.
	0,6 – 0,9		До появи сходів
СуС – маказал, 40% в.р.	1,6 – 3	Однорічних дводольних	При висоті рослин 10 – 15 см
--/--	2,5	--/--	До появи сходів
Ситрин, 50% с.п.	4 – 6	Однорічних дво – дольних і злакових	--/--
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 луцення і по ріллі до похолодання

Арк.

ДП 02.11.001 ПЗ

24

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата





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.

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

(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  $\pm 10$  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, 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

									ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						28

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.

## **1.2 Обґрунтування раціонального складу МТА**

### **1.2.1 Обґрунтування раціонального складу агрегату для садіння картоплі**

Вихідні дані:

1. Агрофон – стерня озимої пшениці
2. Вид операції – оранка з одночасним садінням картоплі.
3. Марка трактора – ДТ-75М.
4. Марка сільськогосподарської машини – плуг ПЛН-4-35 з пристроєм для садіння картоплі.
5. Коефіцієнт зчеплення рушіїв трактора з ґрунтом –  $\mu=0,9$ .
6. Кут схилу (підйому) поля – 4°.
7. Довжина гону – 1000 м.
8. Експлуатаційна вага трактора – 68,5 кН.
9. Потужність двигуна трактора –  $N_e=70$  кВт.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

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

11. Номінальна частота обертання колінчастого валу  
двигуна –  $n=1800$  об/хв ( $30 \text{ с}^{-1}$ ).

12. Ширина захвату сільськогосподарської машини –  $1,4$  м.

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

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

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

Для розрахунку складу машинно-тракторного агрегату  
визначаємо:

1. Коефіцієнт корисної дії трансмісії (механічний):

$$\eta_{mp} = \eta_{\zeta} \cdot \eta_{\kappa} \cdot \eta_{\varepsilon} = 0,93 \cdot 0,95 \cdot 0,96 = 0,8 \text{ кН};$$

де  $\eta_{\zeta}$  та  $\eta_{\kappa}$  – відповідно механічні ККД циліндричних і конічних  
зубчастих передач;

$\eta_{\varepsilon}$  – механічний ККД гусеничного ланцюга.

2. Дотичні номінальні сили тяги на робочих передачах:

$$P_{\kappa n} = (0,159 \cdot N_e \cdot i_{mp} \cdot \eta_{mp}) / r_o \cdot n, \text{ (кН)}; \quad (1.1)$$

$$P_{\kappa n2} = (0,159 \cdot 70 \cdot 36,6 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 31,04 \text{ кН};$$

$$P_{\kappa n3} = (0,159 \cdot 70 \cdot 29,5 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 25,02 \text{ кН};$$

$$P_{\kappa n4} = (0,159 \cdot 70 \cdot 21,5 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 18,2 \text{ кН};$$

$$P_{\kappa n5} = (0,159 \cdot 70 \cdot 17,2 \cdot 0,8) / 0,355 \cdot 30 = 14,6 \text{ кН}.$$

3. Максимальну силу зчеплення трактора з ґрунтом:

$$F_{c \text{ max}} = G_{3\text{э}} \cdot \mu, \text{ (кН)}; \quad (1.2)$$

де  $G_{3\text{э}}$  – вага трактора (навантаження на рушії), кН;

$$G_{3\text{э}} = G \cdot \cos \alpha = 68,5 \cdot 0,98 = 67,13 \text{ кН}.$$

$$F_{c \text{ max}} = 67,13 \cdot 0,9 = 60,4 \text{ кН}.$$

4. Опір коченню трактора з начіпною  
сільськогосподарською машиною:

$$P_f = G \cdot f, \text{ (кН)}; \quad (1.3)$$

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$P_f=68,5 \cdot 0,07=4,79 \text{ кН.}$$

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

$$P_\alpha=\pm G \cdot i/100, \text{ (кН)} \quad (1.4)$$

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

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

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

$$P_{кр i}=P_{кн i} - P_f - P_\alpha; \quad (1.5)$$

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

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

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

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

7. Теоретичну швидкість трактора на робочих передачах:

$$V_{те i}=(0,06 \cdot t \cdot z \cdot n)/i_{mp}, \text{ (км/год);} \quad (1.6)$$

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

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

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

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

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

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

8. Робочу швидкість трактора на вибраній передачі:

$$V_{р i}=V_{те} \cdot (1 - \delta/100), \text{ км/год;} \quad (1.7)$$

$$V_{р 2}=6,5 \cdot (1 - 0,3/100)=6,48 \text{ км/год;}$$

$$V_{р 3}=8,06 \cdot (1 - 0,4/100)=8,03 \text{ км/год;}$$

$$V_{р 4}=11,06 \cdot (1 - 0,5/100)=11 \text{ км/год;}$$

$$V_{р 5}=13,8 \cdot (1 - 0,6/100)=13,7 \text{ км/год.}$$

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

9. Тяговий опір сільськогосподарської машини:

$$R_M = K \cdot B \pm G_M \cdot i / 100 + G_M \cdot f, \text{ (кН);} \quad (1.8)$$

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

$G_M$  – вага с. г. машини,  $G_M=15$  кН;

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

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

10. Можливе число машин в агрегаті – 1 машина.

11. Коефіцієнт використання номінального тягового зусилля на передачах:

$$\eta_{\text{вик } i} = P_{\text{кр } i} / R_M; \quad (1.9)$$

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

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

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

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

12. Ширину захвату агрегату на вибраній передачі:

$$B_i = \eta_{\text{вик } i} \cdot B_M; \quad (1.10)$$

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

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

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

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

**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.

13. Баланс потужності укомплектованого МТА.

Витрати потужності на:

а) виконання роботи:

$$N_{\text{кр}} = P_{\text{кр}} \cdot V_p / 3,6 \text{ кВт;} \quad (1.11)$$

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



### **1.2.2. 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 націплювання 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 націпного плуга) або правим і лівим вертикальними розкосами навіски і гвинтом заднього колеса (для напівнаціпних плугів типу ПЛ – 6-35) встановлюють раму плуга в горизонтальне положення, добиваючись притискання всіх лемехів до поверхні майданчика.

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34





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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

## **2. Конструкторська розробка**

### **2.1. 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.

### **2.2. 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

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.

Картопля, завантажена в бункери, за допомогою стряхувача та ворошильника потрапляє через отвори, прикриті заслінками, на живильний ківш (4). Із живильного ковша клубні потряпляють до дискового висаджувального апарату з ложечками, який обертаючись, захвачує 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.

### **2.3. 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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:

$$F_t = f \cdot F_3 \geq Q \quad (2.1)$$

або

$$f \cdot F_3 = k \cdot Q \quad (2.2)$$

звідки сила затягування

$$F_3 = k \cdot Q / f,$$

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 сталевих 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:

$$F_3 = 1,5 \cdot 1,9 / 0,2 = 14,25 \text{ кН.}$$

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

$$\sigma_e = \frac{k_{зат} \cdot F_3}{z \cdot S_p} = \frac{4k_{зат} \cdot F_3}{z \cdot \pi \cdot d_p^2} \leq [\sigma_p] \quad (3.3)$$

де  $z$  – кількість болтів,  $z = 8$  шт.;

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

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

						ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
							40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$\sigma_T = 274$  МПа – для сталі 40;

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

$[\sigma_p] = 274 / 2 = 137$  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:

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

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

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

$d_o = 22$  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 витримують навантаження на розтягування та зріз.

### 3. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

господарства, в підрозділах на їх керівників відповідних діляниць в галузях - на головних спеціалістів.

В господарстві середня облікова кількість робітників складає 180 (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 3.1.

Для розрахунку коефіцієнту частоти травматизму використовуємо таку формулу (3.1):

$$K_{\text{ч}} = \frac{T \cdot 1000}{\Pi}, \quad (3.1)$$

Для розрахунку коефіцієнту важкості використовуємо таку формулу:

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП 02.11.001 ПЗ				

$$K_T = \frac{Д}{T - T_{об}}, \quad (3.2)$$

Для розрахунку втрат робочого часу використовуємо таку формулу:

$$K_H = \frac{Д \cdot 1000}{П}, \quad (3.3)$$

де  $T$  – загальна кількість нещасних випадків;

$Д$  – кількість днів тимчасової непрацездатності;

$П$  - середньооблікова кількість працюючих;

$T_{об}$  – кількість нещасних випадків з літальним наслідком.

Таблиця 3.1.

**Показники стану охорони праці  
у ДП ДГ «Самчики»  
Хмельницької області**

Назва показників	Одиниці виміру	Роки		
		2022	2023	2024
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 3.1. показує, що за останні три роки сталося п'ять нещасних випадків та дві пожежі, які принесли

чималого збитку. Коефіцієнт втрат робочого часу збільшується щороку.

*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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Таблиця 3.2

Логічна схема моделювання небезпек при вирощуванні картоплі.

Найменування машин, операцій та обладнання	Небезпеки			Можливі варіанти	Заходи по попередженню небезпек
	Небезпечна умова	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація		
1	2	3	4	5	6
1. Завантаження гною ЮМЗ-6+2ПТС-4 + ПЗА-1,0	Робота навантажувача на краю бурта без опущених лап	Піднімання повного ковша	Перекидання навантажувача на бурт	Травма, смертельний наслідок	Опустити лапи при роботі
2. Вивіз гною ЮМЗ-6 +2ПТС-4	Під'єднання рукава гідросистеми, очищення рами причепу	Знаходження оператора в зоні маневрування	1. Наїзд на оператора. 2. Придавлення оператора кузовом	Травма, смертельний наслідок	Перевірити працездатність зупиночних гальм, гідросистеми піднімання кузова
3. Луцання 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. добрив МТЗ-80 +ПФ-0,75	Піднімання ковша	Контроль процесу завантаження, тех. обслуговування машини	Падіння добрив із навантажувача на оператора	Травма	Перевірити наявність загородження рухомих частин машини
5. Розкидання мін. добрив 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.

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
7. Снігозатримання Т-150К +СВШ-7	Немає ЗІЗ проти низької температури	Обслуговування агрегату при низькій температурі,	Переохолодження організму	Обмороження	Забезпечити працівників ЗІЗ
8. Закриття вологи Т-150+СП11+ЗБП-0,6	Агрегування машини з трактором	Очистка борін без ЗІЗ	Контакт рук з ріжучою поверхнею	Травма, летальний випадок	Виконувати операції по обслуговуванню з вкл. гальмами.
9. Культивування МТЗ-80 +КПС-4	Комплектування агрегату, заміна лап в піднятому положенні	Знаходження оператора в зоні маневру. Знаходження оператора під культиватором.	1. Наїзд на оператора. 2. Самовільне опускання культиватора. 3. Обрив штуцера чи шланга.	Травма, летальний випадок	Виконувати операції по обслуговуванню агрегатів, при вкл. гальмах. Забезпечити агрегат підставками
10. Перебирання бульб на сортувальному пункті, ел. двиг. +КСП-15В	Робота комплексу КСП-15В	Знаходження працівників в небезпечних зонах	1. Попадання частин тіла людини на рухомі частини машини 2. Ураження електричним струмом	Травма частин тіла, смертельний наслідок	Перевірити наявність захисної огорожі рухомих деталей
11. Розрізання бульби ножами	Робота гострими ножами	Виконання працівниками роботи без ЗІЗ	Контакт ріжучої кромки ножа з руками	Травма рук	Забезпечити працівниками засобами індивідуального захисту.
12. Підвіз води автоцистерною ГАЗ-53 + АЦ	Рух агрегату	Знаходження людей в зоні маневрів	Наїзд на людину	Травма	Перевірити стан гальм, очистити зону маневрів від людей.
13. Приготування розчину МТЗ-80 +АПР"Темп"	Приготування розчину	Контакт оператора з хімічними речовинами без ЗІЗ	Підвищена концентрація хім. речовин в робочій зоні	Захворювання, отруєння	Забезпечити працівників індивідуальними засобами захисту

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 02.11.001 ПЗ

Арк.

47

Продовження таблиці 3.2

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	Агрегування 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
19.Скошування бадилля ЮМЗ-6Л +КІР-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.





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 втому, 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 :

$$K_c = B/2 \cdot h_u, \quad (3.4)$$

де  $B$  – ширина колії, м;

$h_u$  – висота центру мас, м.

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

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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Для РУМ–5 ( де  $B = 1,8$  м;  $h_u = 1,1$  м):

$$K_c = 1,8/2 * 1,1 = 0,82$$

Коефіцієнт стійкості дорівнює тангенсу кута максимального нахилу:

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

Тоді  $\beta$  для МТЗ – 80 дорівнює:

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

а  $\beta$  для РУМ – 5 дорівнює :

$$\beta = \text{arctg } K_c = \text{arctg } 0,82 = 39.3^\circ$$

Для агрегата берем  $\beta = 39.3^\circ$

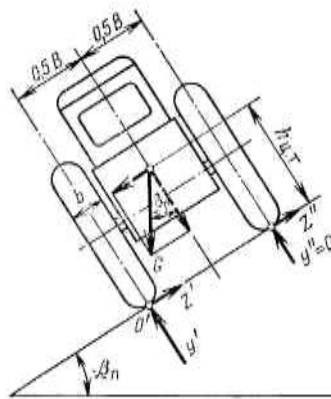


Рис. 3.1. Схема сил, які діють на колісний трактор під час зупинки на граничному поперечному схилі

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





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.

### **Заходи для покращання стану справ з охороною праці та технікою безпеки**

Усі заходи згідно санітарним нормам СНиП 245-71 та ГОСТ 121005-76 пов'язані з покращанням умов праці та сприяють зниженню травматизму та захворювань.

Заходи, які необхідно провести для покращання умов праці, зниження виробничого травматизму та захворювань

- провести інструктажі по ОП на ті види робіт на яких вони відсутні;

- організувати та провести навчання по охороні праці, особливу увагу звернути на робітників з отрутохімікатами та мінеральними добривами;

- не допускати до експлуатації тракторів без блокованих засобів проти запуску двигуна не включеній передачі;

- встановити захисні кожухи на карданні вали, ВВП, та механізми, що обертаються;

- скласти маршрути безпечного руху на полях, довести їх до всіх виконавців та розмістити на видних місцях;

- не менше одного разу на місяць проводити аналіз роботи по охороні праці та техніці безпеки.

- видимість місця відпочинку, місця зупинок, заправки техніки, позначити їх відповідними знаками та організувати їх охорону в нічний час;

- встановити попереджувальні знаки по ТБ на спеціальному обладнанні та машинах;

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- встановити знаки безпеки в місцях зберігання протравленого насіння, отрутохімікатів та оброблених полів отрутохімкатами;
- придбати індивідуальні засоби захисту для роботи з отрутохімкатами;
- своєчасно забезпечити працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту;
- забезпечити трактористу вільний огляд з кабіни робочих органів, начіпних та причіпних ільськогосподарських машин;
- для запобігання перекидання машин при роботі поблизу великих каменів, небезпечних схилів та інших перешкод слід проводити обмежувальну смугу поля плугом обмежувальних борозен на відстані не менш ширини поворотної смуги агрегату від краю перешкоди.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

## 4. Екологічна експертиза

### 4.1 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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57





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 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

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60



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 ходу 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.

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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

## **Висновки і пропозиції**

На основі аналізу господарської діяльності державного підприємства ДГ «Самчики» Хмельницької області 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 бакалаврській роботі також висвітлені заходи по охороні праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях при вирощуванні 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.

					ДП 02.11.001 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64





***Додатки***

