

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Баклавр»

Тема „Конструктивно-технологічне обґрунтування агрегату для передпосівного
обробітку ґрунту під люцерну”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІЗ 25.01.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІз-18-1

Керівник роботи

До захисту допускаю:

Завідувач кафедри ГМ та АІ

Несмашний С.І.

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

2025 р.

Хмельницький, 2025р.

АНОТАЦІЯ

Ключові слова: гербіцид, стрічкове внесення гербіцидів, люцерна, трави багаторічні, технологія вирощування люцерни, догляд за посівами, насінники, міжрядний обробіток ґрунту, щілиноріз, розпушування, ущільнення.

Дипломний проект присвячено технологічному передпосівній підготовці ґрунту для посіву насінників люцерни з одночасним стрічковим внесенням гербіцидів (добрих), нарізанням щілин, що є в подальшому напрямними для руху сівалки, агрегату догляду за насінниками, прикочування, що вирощуються за інтенсивними технологіями.

Проведено аналіз господарчої діяльності, аналіз стану технології вирощування насінників в умовах півдня України. Виконано необхідні технологічні розрахунки по технологічному обґрунтуванню процесу внесення гербіцидів, встановлених на просапному культиваторі КРН-5,6. Виконані розрахунки, що дозволяють оптимально завантажити агрегат, при цьому мати максимальну продуктивність при найменших витратах праці. Виконано аналіз стану безпечних умов праці при експлуатації цього агрегату, а доцільність даної роботи підтверджена техніко-економічними розрахунками.

Дипломний проект викладений на 56 сторінках машинописного тексту і має 6 аркуші креслярсько-графічної частини.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. СТАН ПИТАННЯ.....	7
1.1 Аналіз господарчої діяльності сільськогосподарського виробничого кооперативу «Україна» Іванівського району Херсонської області.....	7
1.2. Агро-кліматичні умови вирощування основних сільськогосподарських культур.....	7
1.3 Ґрунтові умови господарства та півдня України	9
Висновок.....	10
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ.....	11
2.1 Аналіз технології вирощування культури люцерна.....	11
2.2 Аналіз внесення гербіцидів стрічковим способом.....	23
2.3 Огляд робочих органів культиватора КРН-5,6, та поверхневого обробітку ґрунту.....	27
2.4. Обґрунтування теми проекту.....	31
3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	33
3.1 Обґрунтування швидкості руху агрегату та оптимального складу агрегату післяпосівного обробітку посівів люцерни.....	33
3.2 Визначення продуктивності агрегату післяпосівного обробітку посівів....	37
3.3 Обґрунтування вибору розпилювача пристосування внесення гербіцидів	40
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....	41
4.1.1 Склад нормативних документів.....	41
4.1.2 Аналіз конструкції комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	41
4.2. Розробка заходів щодо усунення можливих недоліків при роботі комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів.....	44
4.2.1. Загальний перелік систем і способів по безпеці життєдіяльності.....	44
4.2.2. Розробка карти контролю роботи комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки.....	45
Висновок.....	47

5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ.....	48
5.1. Визначення галузевої собівартості комбінованого агрегату.....	48
5.2. Розрахунок економічної ефективності застосування комбінованого грунтообробного агрегату.....	49
Висновок.....	51
Загальні висновки.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

1. СТАН ПИТАННЯ

1.1 Аналіз господарчої діяльності сільськогосподарського виробничого кооперативу ТОВ «Енселко Агро»

ТОВ «Україна» розташований в східній частині Хмельницької області і межує з Тернопільською областю. Обласний центр місто Хмельницький знаходиться на відстані – 170 км. До найближчої залізничної станції 65 км, яка розташована в селі Партизани Генічеського району. Загальна площа ТОВ наведена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1. - Загальна площа земель ТОВ «Енселко Агро» на 01.01.2022р.

№ п/п	Найменування угідь	Площа
1	Пашня	7700
2	Багаторічні насадження	50
3	Вигони	600
4	Ферми	200
5	Лісосмуги	400
6	Дороги	300
7	Ставки	50
	ЗАГАЛЬНА ПЛОЩА	9300

Господарство розвивається у двох напрямках: рослинництво, та м'ясо-молочне тваринництво. Воно знаходиться в зоні ризикового землеробства, та у відповідності зі спеціалізацією, основними в галузі рослинництва являється вирощування озимої пшениці, ярового ячменю, проса, гірчиці та соняшнику.

1.2. Агро-кліматичні умови вирощування основних сільськогосподарських культур

Район розташування ТОВ «Енселко Агро» відноситься до зони степу. Тому клімат характеризується як дуже посушливий. Однією з особливостей клімату є значне коливання погодних умов із року в рік помірно вологі роки змінюються різко посушливими, а посушливість нерідко посилюється дією суховіїв. В цілому, клімат характеризується відносно прохолодною зимою та жарким літом. Середньорічна кількість опадів коливається в межах від 350 до 500мм. Така кількість вологи здатна забезпечити досить добрий врожай усіх

сільськогосподарських культур, що вирощуються в даній зоні , але опади випадають не рівномірно , бувають місяці коли опадів не буває зовсім. Найменше опадів випадає в період з лютого по квітень та з вересня по жовтень місяці, тобто до моменту весняної та осінньої сівби . Більше всього опадів випадає влітку, в вигляді зливи, коли від них найменше користі. Вони заливають поверхневий шар ґрунту що спричинює утворення корки, яка перешкоджає проникненню води у орний шар .

Середньо місячна відносна вологість повітря коливається в межах від 50 до 65%, але досить часто в зоні спостерігається повітряна засуха що викликана суховіями, яка в поєднанні з ґрунтом може призвести невинуватну шкоду врожаю. Характерними для області являється домінування на протязі року східних і північно-східних вітрів. Середня температура повітря в липні сприятлива для вирощування зернових культур, садів вона дорівнює 40°C. Найбільш висока температура спостерігається в липні +45...+47,5°C , найхолодніший - січень та лютий коли температура може знижуватися до - 25...-30°C , що також завдає великої шкоди посівам озимини .

Найпоширенішою групою ґрунтів є південні чорноземи з глибиною орного шару 27...32 см. Зволоження ґрунту цієї групи проходить за рахунок атмосферних опадів . Профіль цього типу ґрунтів поділяється на чотири горизонти : гумусний , верхній перехідний , нижній перехідний та ґрунтоутворююча материнська порода.

Південні чорноземи – родючі ґрунти , які мають значні запаси поживних речовин та гумусу . За кількістю гумусу ґрунти поділяються : середньо гумусні (36% гумусу) , мало гумусні (4-6 % гумусу) та слабо гумусні (< 4%)

1.3 Ґрунтові умови господарства та півдня України

Рельєф півдня України різноманітний: в значній мірі представлена рівниною з нерозвинутою системою низкогір'я , в нашому районі знаходиться велика кількість балок. Вони перетинають земле використання в різних

напрямах, зашкоджуючи цим обробіток ґрунту, інколи на весні талі води завдають шкоди посівам.

На схилах балок та подів місцями родючий шар ґрунту змитий і на поверхні з'явилися ґрунтоутворюючі породи. Днища балок неширокі. Місцями в балках спостерігається вклинювання ґрунтових вод. Схили балок посилюють водну ерозію.

Таким чином враховуючи особливості рельєфу треба передбачити заходи боротьби з вітровою та водною ерозіями.

Боротьба з водною ерозією, яка виявляється на схилах, включає систему організаційних і агротехнічних заходів, що забезпечують затримання води. До них відносяться: своєчасний обробіток ґрунту, оранка з ґрунтозаглиблювачами або вирізними корпусами, оранка з одночасним утворенням перемичок і валів в борознах, утворення лунок і переривистих борозен, кротовиння і снігозатримання.

Для захисту орних земель від вітрової ерозії застосовують комплекс протиерозійних агротехнічних заходів, що включає систему без відвальної обробки ґрунту із збереженням стерні та рослинних залишків на поверхні полів, ґрунтозахисні сівоzmіни. Крім того, скорочують число проходів сільськогосподарських машин по полях.

При вирощуванні озимої пшениці по зайнятих парах і непарових попередниках протиерозійна стійкість ґрунту підвищується завдяки застосуванню дрібної обробки на глибину 8...10 см., що забезпечує своєчасну появу сходів і розвиток рослинного покриву оптимальної потужності з осені. Дрібну обробку з однаковим успіхом можна здійснювати дисковими, плоско різними і лемішними знаряддями.

Протиерозійна стійкість ґрунту підвищується й у тому випадку, якщо озимі культури висівають стерньовими сівалками, що сполучають ряд операцій за один прохід агрегату. Завдяки цьому істотно зменшується розпилення верхнього шару ґрунту, а створення гребенистої поверхні полів охороняє

грунт від видування. Однак застосовувати ці сівалки доцільно лише при спокусі посівного шару ґрунту, але достатній кількості вологи на глибині 10...12 см. При оптимальному зволоженні посівного шару посів зимових краще проводити звичайними сівалками.

Багатократні проходи ґрунтообробних агрегатів по полю, пов'язані з необхідністю виконання декількох операцій, неминуче приводять до надмірного ущільнення і розпиленості ґрунту.

Особливо шкідливий багатократний обробіток в зонах недостатнього зволоження і на легких безструктурних ґрунтах. При інтенсивному обробітку внаслідок вивітрювання і водної ерозії втрачається органічна речовина, погіршується структура ґрунту, зростають втрати вологи і утворення брил. У зв'язку з цим набуває поширення система мінімальної обробки ґрунту, при якій скорочується число обробітків і проходів тракторів по полю. Для цього застосовують комбіновані машини і агрегати, що виконують за один прохід декілька операцій: наприклад, оранку і додаткову поверхневу обробку (кришення брили, вирівнювання поверхні, ущільнення і ін.), культивацію, боронування і прикочування, передпосівну обробку ґрунту і посів, основну або передпосівну обробку ґрунту і внесення добрив, гербіцидів і інших отрутохімікатів.

Застосування комбінованих машин зменшує шкідливу дію колісних ходів на ґрунт, скорочує строки проведення операцій, підвищує якість робіт і продуктивність праці, знижує виробничі затрати.

Висновок: Аналіз господарчої діяльності, ґрунтово-кліматичні умови, показують що в даному господарстві є можливість для вирощування і мата стабільні врожаї всіх без винятку сільськогосподарських культур

Так як господарство займається вирощуванням продукції рослинництва та тваринництва, воно завжди шукає шляхи підвищення врожайності завдяки новітнім технологіям, ґрунто-захисним агрегатам та машинам, а також рослинно захисним препаратам від різних шкідників та бур'янів.

Для збільшення м'ясо-молочного виробництва господарство займається вирощуванням різних сортів багаторічних та однорічних трав які скошуюють на зелений корм , заготівлю сіна та сінажу, а в останні роки і виробництво насіння.

2 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ ПРОЕКТУ

2.1 Аналіз технології вирощування культури люцерни

Великі та дрібні господарства заходу України мають великий досвід одержання високих врожаїв насіння люцерни по 5...13ц/га. Історія свідчить, так, як у 1939 р. у колгоспі "Праця" Старокостянтинівського району Хмельницької області врожай насіння люцерни склав 12ц/га. У 1940 р. у колгоспі "Червона долина" Юр'євського району Дніпропетровської області було одержано по 8,4ц/га насіння з першого укосу і по 5,3ц/га з другого. У 1948...1950 р. у колгоспі ім. Леніна Кременчуцького району Полтавської області з кожного гектара було зібрано по 13ц/га насіння люцерни, у колгоспі "Сигнал" Пологівського району Запорізької області 10,2, у колгоспі "Частка" Ольгинського району Донецької області 10, а в колгоспі ім. Леніна Хмелевського району Хмельницької області - 8,03ц/га.

В 70-х роках у господарствах заходу України збільшилися площі багаторічних трав, у тому числі і під люцерною. Багато колгоспів і радгоспів , впроваджуючи у виробництво досягнення науки і передовий досвід, вирощують високі врожаї насіння люцерни. Так, у колгоспі ім. Татарбунарського повстання Татарбунарського району Одеської області щорічно одержують по 2,5...4ц/га насіння люцерни з площі 300...600га. У Носовському відділенні Чернігівської сільськогосподарської дослідченої станції в середньому за останні 16 років врожай насіння люцерни складали 2,2ц/га.

За 1971...1980 р. у Полтавському сільськогосподарському інституті і на Полтавській сільськогосподарській дослідній станції врожай насіння люцерни був 2,2...4,3ц/га, у радгоспі "Чорноморський" Заходуської області 3,2...3,8, колгоспі ім. Чкалова Чернобаєвського району Черкаської області 2,5...3,5, а в

колгоспі ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області на площі 1200 га одержали по 1,5...3,7ц/га кондиційних насіннь. У дослідному господарстві Українського науково-дослідного інституту зрошуваного землеробства врожай насіннь склав 6,1ц/га, в радгоспі "Лиманський" Заходуської області 8,3ц/га.

Високі врожаї насіння люцерни в різних зонах заходу України свідчать про великі резерви рішення проблеми повного забезпечення насіннями господарств заходу України і значного розширення площ під цю культуру.

Попередники і підготовка ґрунту. Кращими попередниками для вирощування люцерни на насіння є озимі і ярові зернові, а для літніх посівів - зайнятий і чистий пари. Перед початком підготовки ґрунту після збирання попередника, як підтверджує досвід, ефективним прийомом є спалювання стерні і пожнивних залишків соломи спеціальними вогневими культиваторами К-2.4А чи пристосованими тракторними зчіпками З-11, З-18 з дотриманням усіх мір протипожежної безпеки. Це дає можливість знищувати багатьох шкідників і збудників хвороб, а також насіння бур'янів.

Хмельницькою сільськогосподарською досвідченою станцією в ряді господарств області проведений науково-виробничий досвід по різних способах підготовки ґрунту для люцерни на насіння, де попередником була озима пшениця (табл. 1). Дані таблиці 1.1. свідчать про високу ефективність спалювання стерньових залишків для підвищення врожаю насіннь люцерни.

Таблиця 1.1. Вплив способів обробки ґрунту на засміченість насінників люцерни, шт/м² сходів

Господарство	Площа, га	Лущення на глибину 8...10см, без спалювання	Спалювання пожнивних залишків та лущення на 8...10см.
Радгосп «Червоний землероб»	35	52	4
Колгосп ім. К. Маркса Устиновського району	30	181	6

Колгосп ім. Щорса Старокостянтинівського району	55	175	5
Колгосп «Прогрес» Новомиргородського району	30	94	3
Колгосп «Росія» Олександрівського району	45	187	12

Після спалювання пожнивних залишків перед оранкою проводять лущення на глибину 8...10см. При широкорядному посіві люцерни на насіння ґрунт необхідно орати на глибину 30...32см. Це сприяє значному нагромадженню вологи, що має вирішальне значення для збільшення збору насіння і зеленої маси.

На Київській сільськогосподарській дослідній станції. після осінньої оранки на глибину 22 і 32 см. навесні в метровому шарі ґрунту запаси продуктивної вологи склали відповідно 109,7 і 123,4 мм.

Врожай насіння люцерни в насінницькому радгоспі "Червоний землероб" Хмельницької області в залежності від глибини оранки був такою:

Таблиця 1.2. Глибина оранки та врожай люцерни

Глибина оранки, см.	Врожай, ц/га.
18-20	0,85
22-25	1,45
30-32	2,78

Краща якість оранки ґрунту під насінники люцерни забезпечує двох'ярусний плуг ПЯ-3-35. Підготовка ґрунту плугами типу П-5-35 "Трудівник", "Пахар" і ПН-3-40 у даний час не задовольняє вимогам індустриальної технології вирощування просапних культур і насінників багаторічних трав. Дослідженнями, проведеними в 1970...1980 р. у дослідних господарствах науково-дослідного інституту цукрового буряка й інших наукових установ України, встановлено, що вони не забезпечують повного обороту шару і не зашпаровують на необхідну глибину рослинні залишки, борозна завжди наполовину засипана ґрунтом попереднього шару, тому рослинні залишки, органічні добрива, насіння і кореневища бур'янів

зашпаровуюються дрібно. Передплужники підрізають тільки частина шару і скидають його не на дно борозни, а на укiс попереднього шару. Цими плугами не можна також якісно провести оранку люцерників.

Заміна цих плугів плугами ПЯ-3-35 і ПД-4-35 має важливе значення для впровадження індустриальної технології обробітку просапних культур і насінників багаторічних трав, особливо при переході на посів малими нормами висіву.

При оранці плугом ПЯ-3-35 у результаті глибокого закладення верхнього шару ґрунту, у якому багато насін'я бур'янів, зменшується засміченість полів у порівнянні з оранкою плугом "Трудівник" і "Пахар".

Ефективність підготовки ґрунту плугом ПЯ-3-35 у порівнянні з плугом ПН-5-35, у дослідях поставлених у колгоспі ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області, показано в таблиці 2.

Таблиця 1.3. Ефективність підготовки ґрунту під насінники люцерни плугом ПЯ-3-35

Оранка	Площа, га.	Кількість бур'янів після оранки, шт.м ² .	Кількість бур'янів після сходів люцерни, т.м ²	Врожай насіння в рік посіву люцерни, ц/га.
Плугом типу ПН-5-35 на глибину 28...30см.	50	445	251	1,05
Плугом ПЯ-3-35 на глибину 28...30см.	50	41	13	1,85

Виробничі дослід, проведені в 10 колгоспах заходу України Всесоюзним науково-дослідним інститутом цукрового буряка на площі 2500 га, показали високу ефективність основної підготовки ґрунту плугом типу ПЯ-3-35. Результати їх розглянуті і схвалені науково-технічною Радою МСХ України і рекомендовані для широкого впровадження в господарствах. Це буде сприяти значному зниженню засміченості полів і одержанню більш високих врожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі і насін'я люцерни.

Дані передових господарств і дослідних установ південного і центрального Степу України показують, що оранку під насінники люцерни краще проводити наприкінці вересня з внесенням необхідної кількості добрив.

Підготовка ґрунту під насінники люцерни навесні залежить від способу посіву безпокровні чи покровний. При обох способах проводять ранньовесняне боронування, шлейфування, культивації і прикочування ґрунту. При безпокровному посіві крім цього вносять у ґрунт необхідні гербіциди або суміші декількох гербіцидів.

Добрива люцерни. Винос із врожаєм великої кількості живильних речовин із ґрунту характеризує високу потребу рослин в елементах харчування і показує необхідність застосування добрив для одержання високих врожаїв насіння і зеленої маси люцерни.

Люцерна на насіння і зелений корм за кілька років життя споживає велику кількість основних елементів харчування: азоту, фосфору, калію, кальцію. За даними Полтавського сільськогосподарського інституту, люцерна при дворічному використанні на насіння за три роки виносить 90...100 кг/га фосфору, 260...280 калію і 280...320 кг/га кальцію. Такий рівень використання основних елементів свідчить про високу потребу люцерни в добривах.

Люцерна дуже чуйна на внесення органічних і мінеральних добрив. Практикою і досвідами науково-дослідних установ встановлено, що вона добре реагує на післядію гною. Тому внесення органічних добрив у нормі 30...40 т/га під культуру в сівозміні за 1...2 року до сівби люцерни сприяє підвищенню врожаю насіння і зеленої маси.

У зв'язку з тим, що органічні добрива вносять в основному під попередні культури, для кращого забезпечення люцерни легкодоступними елементами харчування необхідно застосовувати мінеральні добрива.

У досвідах на Синельниківській дослідно-селекційній станції Дніпропетровської області врожай насіння люцерни в середньому за три роки без добрив склав 1,2 ц/га, а при внесенні перед культивацією фосфор - 1,5 ц/га, фосфор, калій - 1,7 і азот, фосфор, калій - 1,9 ц/га.

Найбільший ефект одержують від внесення повного мінерального добрива. У досвідах Дніпропетровського сільськогосподарського інституту внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ підвищувало врожай насіння люцерни з 2 до 2,5 ц/га, причому внесення азоту до 30 кг/га на додаток до фосфорно-калійних добрив забезпечило найвищий врожай, що у середньому за три роки був більше в 2 рази, чим на контролі.

Досвідами встановлено, що мінеральні добрива найбільш високу віддачу дають при внесенні їхньої восени під зяблеву оранку. Застосування підвищених ($P_{90} K_{90}$) і високого ($P_{120} K_{120}$) норм добрив збільшує врожай насіння люцерни протягом усього періоду використання травостою на насадження. Про те, як впливають мінеральні добрива, внесені під зяблеву оранку, свідчать дані таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Норми мінеральних добрив і врожай насіння люцерни

Варіант	Площа, га	Врожай насіння люцерни по рокам використання, ц/га		
		1	2	3
Без добрив	0,5	1,09	1,28	1,03
$P_{45}K_{45}$	0,5	3,14	3,27	3,0
$P_{90}K_{90}$	0,5	3,49	3,32	3,24
$N_{45}P_{120}K_{120}$	0,5	3,71	3,69	2,95

Дуже важливим є глибина закладення насіння. Внесені в поверхневі, швидко пересихаючі шари ґрунту, фосфорні добрива, як правило, залишаються поза зоною поглинання їх коренями люцерни. Тому фосфорні добрива, дрібно забиті чи бороною культиватором (на 4...6 см), у незначній кількості використовуються рослинами, особливо в посушливих районах.

Для кращого і більш продуктивного використання туків особливо в посушливих районах їх доцільніше вносити під оранку на глибину 18...30 см.

Внесення мінеральних добрив під люцерну дуже впливає на розвиток кореневої системи рослин.

У досвідах, проведених в Українській сільськогосподарській академії, встановлено, що в рослин люцерни синьою, посіяною весною, швидко розвивається коренева система в перший рік життя при внесенні під зяб N_{45}

P₄₅ K₄₅ (табл.1.5). Це сприяє росту і розвитку надземної частини і кореневої системи вже в початковій фазі розвитку і протягом усього життя люцерни.

Таблиця 1.5. Розвиток кореневої системи люцерни в перший рік життя при внесенні N₄₅ P₄₅ K₄₅

Дата	Період після в сходів, днів	Висота стебла, см.	Довжина кореня, см.
1	2	3	4
Сходи			
25. 05	5	-	4
30. 05	10	-	8
5. 06	16	2	20
Утворення стебла			
15. 06	26	5	25
20. 06	31	8	29
25. 06	36	18	46
30. 06	41	28	62
1	2	3	4
Бутонізація			
5. 07	46	37	74
11. 07	52	43	81
Цвітіння			
17. 07	58	48	92
Поява бобів			
23. 07	64	53	105
29. 07	70	58	110
Дозрівання бобів			
4. 08	76	62	112
10. 08	82	64	118
16. 08	88	65	120
22. 08	94	65	122
2. 09	105	55	126
9. 09	112	65	128

Застосування мікроелементів. Дослідженнями багатьох наукових установ, досвідом передових господарств встановлено, що внесення в ґрунт, крім основних живильних елементів і мікроелементів, зокрема бора, молібдену, марганцю, значно підвищує врожай насіння. В учбово-дослідному господарстві Полтавського сільськогосподарського інституту опудрення насіння люцерни перед посівом молібдатом амонію-натрію з розрахунку 400мл діючого

речовини на 1ц насінь підвищувало врожай насінь у середньому з 3,1 до 3,6ц/га або на 18%.

Бор бере участь у вуглеводному обміні в рослинах, підвищує життєздатність пилка і впливає на запліднення і розвиток зав'язі насінь люцерни. Насінники її, як показує досвід, можна обприскувати, обпилювати мікроелементами на початку бутонізації в дозі 1,5...2 кг/га діючої речовини.

Недолік молібдену викликає порушення в обміні речовин і приводить до специфічних захворювань, з'являється знебарвлення і плямистість листів (хлороз), припиняється синтез білків, вуглеводів і вітамінів, припиняється ріст рослин і в підсумку знижується кількість і якість врожаю. Тому застосування мікроелементів бора і молібдену підвищує врожай зеленої маси і насінь люцерни на 20...50%.

У 1979 р. Інститутом фізіології рослин АН УРСР у колгоспі ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області був закладений дослід по використанню мікродобрих для підвищення насінної продуктивності люцерни. Позакоренева підгодівля шляхом обприскування посівів у період повна бутонізації початок цвітіння 0,5%-вим розчином бора (борна кислота) сприяла підвищенню врожаю насінь на 1,36ц/га, а в сполученні з обприскуванням 3%-вим ортофосфорною кислотою на 2,37ц/га при врожаї на контролі 4,6ц/га. Підгодівля молібденом дала збільшення 0,82ц/га.

Сорти люцерни. За даними Державної комісії із сортовипробування сільськогосподарських культур, по Україні районовані наступні сорти люцерни: Веселоподолянська 11, Зайкевича (Гримм Зайкевича), Зайкевича одеська (Гримм Зайкевича одеська), Блискавиця, Київська пестрогибридна, Краснодарська рання, Надія, Полтавська строката, Веселка, Заходуська 2, Заходуська 7, Заходуська 1, Чернігівська. За даними більшості державних сортоділянок, люцерна по врожайності зеленої маси значно перевищує конюшину й еспарцет майже у всіх зонах.

На Полісся (Ровенська, Житомирська, Чернігівська області) бувають роки, коли конюшина більш врожайний, чим люцерна, однак він у суворі зими майже цілком вимерзає.

У Заходуському селекційному центрі (УНДІОЗ) створений ряд сортів люцерни, що відрізняються високою насінною і фуражною продуктивністю, про що свідчать дані таблиці 1.6..

Таблиця 1.6. Насінна і кормова продуктивність нових сортів люцерни

Сорти	Врожай, ц/га		Каротину в зеленій масі, мг/кг	Протеїну в зеленій масі, %
	Зеленої маси	Насіння		
Заходуська 1	600	2,9	52,0	19,0
Заходуська 2	673	4,3	54,2	18,8
Заходуська 3	720	4,2	62,0	19,5
Південка	737	7,1	63,7	19,7
Надія	788	9,7	66,0	15,4
Українка	689	9,3	64,3	21,0

У 1980 р. врожай насін'я люцерни сорту Надія в колгоспі ім. Щорса Хмельницької області склав 10ц/га, радгоспах "Лиманский" 8,3, "Новомаяченський" і "Піонер" Заходуської області відповідно 8,3; 7; 7,3; колгоспі ім. Кірова Вознесенська району Миколаївської області 5ц/га. Радгосп "Каховський" і дослідне господарство "Копани" Заходуської області в рік посіву одержали відповідно 5,5 і 3,5ц/га насін'я люцерни. В селекційно-генетичному інституті виведений сорт Блискавиця, середній врожай його насін'я склав 6,3ц/га, а максимальний 10,4ц/га.

Підготовка насін'я до посіву. Біологічною особливістю люцерни є утворення твердих насін'я, іноді від 20 до 50% врожаю. Тому їх перед посівом необхідно обробляти на скарифікаторі (СС-05). За даними Українського науково-дослідного інституту землеробства, 45-50% висіяних насін'я не дають сходів, якщо вони не скарифіковані. Після скарифікації схожість насін'я складає 96-98%. Збільшення врожаю дає також калібрування насін'я люцерни на визначені фракції. Вплив калібрування насін'я на врожай у колгоспі ім. Щорса

Старокостянтинівського району Хмельницької області за 1975-1979 р. показано в таблиці 1.7. Досвід показує, що на насінних ділянках варто висівати тільки фракцію великих насінь.

Таблиця 1.7. Вплив калібрування насінь люцерни на її врожайність

Фракція висіяного насіння	Площа, га	Маса 1000 насінин, г	Норма висіву, кг/га	Польова схожість, %	Врожай насіння в рік посіву, ц/га	Загинуло в зимовий період	Врожай насіння на 2 рік з першого укосу, ц/га
Без калі-бровки	5	1,30	5	56,2	0,58	18,3	0,94
Крупні (після калі-бровки)	5	3,0	5	89,6	1,15	4,5	2,49

Насіння перед посівом протравлюють препаратом ТМТД із розрахунку 300...400мл на 1ц. Одночасно з протравлянням їх можна обробляти молибденово -кислим амонієм у дозі 500...700мл на 1ц.

Обробіток насінь ризоторфіном. Люцерна засвоює азот повітря у форми, доступні для використання рослинами, тільки при наявності в ґрунті специфічних бактерій. Науковими установами і передовою практикою доведено, що обробка насінь люцерни ризоторфіном значно збільшує накопиченню біологічного азоту в ґрунті і підвищує врожай насінь і зеленої маси.

За даними Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської мікробіології, обробіток насінь люцерни ризоторфіном у перший рік використання підвищує врожай зеленої маси на 40...50%, а в наступні на 10.....20%.

Насіння необхідно обробляти ризоторфіном і негайно висівати в ґрунт. Про ефективність ризоторфіна свідчать дані дослідів, проведених у колгоспі ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області (табл. 1.8).

Таблиця 1.8. Ефективність обробки насіння люцерни ризоторфіном

Варіант	Площа, га	Врожай насіння (середнє), ц/га	
		В рік посіву	На другий рік
Контроль (без обробітку)	10	0,87	1,09
Ризоторфін	10	1,23	1,92
Ризоторфін та бор	10	1,57	2,6

У цьому досвіді всі інші агротехнічні прийоми обробітку насінників люцерни і попередник були однакові. Дані досліду підтверджують необхідність застосування ризоторфіна для обробітку насіння люцерни перед посівом.

Терміни і способи посіву. Узагальнення досвіду передових господарств і даних наукових установ показує, що, уміло з огляду на біологічні особливості люцерни, вони вирощують високі врожаї насіння при різних способах і термінах посіву. Люцерна належить до культур ранніх термінів сівби. Сходи її добре переносять тимчасове похолодання і навіть заморозки до 3...4°C. У той же час, завдяки винятковій пластичності, люцерну можна висівати як навесні, так і влітку. Насіння її починають проростати при температурі ґрунту плюс 1...2°C, але оптимальної є температура 17...22°C.

Термін посіву залежить головним чином від наявності вологи у верхньому шарі ґрунту і засміченості полів. При сівбі ранньої навесні верхній шар ґрунту повинний бути досить зволожений. Це забезпечує дружні сходи й одержання вже в першому році життя від 1 до 3ц/га насіння.

У більшості областей люцерну сіяють рано навесні, а в сильно посушливих і сухих районах у перші 2...3 дня від початку польових робіт, коли у верхньому шарі ґрунту досить вологи.

Люцерну на насіннєвих ділянках необхідно вирощувати, дотримуючи високої агротехніки

Вплив термінів посіву і попередників на врожай насіння люцерни в дослідних насіннєвих господарствах Хмельницької області показано в таблиці 8.

Таблиця 9. Вплив термінів посіву і попередників на врожай насіння люцерни

Строки посіву	Площа , га	Кіл-ть сході в на 1 м ²	Врожа й насіння в 1 рік	Кіл-ть рослин перед входо м в зиму на 1м ²	Врожа й насіння на 2 рік, ц/га	Спосіб посіву
Весняний(квітень , травень, після озимих на зелений корм	10	315	1,05	290	1,45	Широкорядни й безпокровний
Літній(серпень після озимих на зелену масу)	10	230	-	175	1,06	Широкорядни й безпокровний
Літній(серпень, чорний пар)	10	295	-	289	3,09	Широкорядни й безпокровний

Результати досліджень показують, що посів люцерни на насіння по чорній парі в посушливій зоні гарантує високий врожай. Дані передових господарств і наукових установ підтверджують, що для одержання високого врожаю насіння люцерни кращим способом посіву є широкорядний безпокровний. При такому способі посіву на чистих від бур'янів полях, де ґрунт менше висушується і де мається достатня кількість живильних речовин, рослини люцерни швидше і краще розвивають кореневу систему і надземну масу. Це дає можливість вже в перший рік життя одержувати врожай насіння.

При покривних посівах сильно затінюються сходи люцерни, затримується ріст і розвиток, а в посушливі роки майже цілком гинуть рослини. Вплив на врожай насіння люцерни покривних культур колгоспів ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області показано в таблиці 1.10.

Попередником у всіх варіантах було озиме жито на зелений корм. Дані виробничого досвіду показують, що найвищий врожай насіння вирощений без покриву.

Таблиця 1.10. Врожай насіння люцерни в залежності від способу посіву

Спосіб посіву	Площа, га	Врожай, ц/га
Безпокривний широкорядний весняний	5	3,67
Під покрив проса на зерно	5	2,35
Під покрив кукурудзи на зелений корм	5	2,13
Під покрив ячменю на зерно	5	1,02

Багаторічними дослідженнями Полтавського сільськогосподарського інституту, Хмельницької, Черкаської, Полтавської й Одеської сільськогосподарськими дослідними станціями і іншими науково-дослідними установами встановлено, що при дотриманні всіх агротехнічних прийомів обробки люцерни високий і стійкий врожай насіння одержують при посіві без покриву широкорядним способом.

Норма висіву, глибина закладення насіння. Люцерна мілкосіннева культура, маса 1000 насіння складає 0,7-2,5 гр. Норма висіву і глибина закладення насіння залежить від ґрунтово-кліматичних умов, їхньої якості, способів посіву і наявності вологи. Необхідною умовою для одержання дружних сходів є вологість ґрунту від 130...150% маси насіння.

У досліді, проведеному в Українському науково-дослідному інституті тваринництва степових районів "Асканія-Нова" встановлена наступна

закономірність схожості насіння люцерни в залежності від кількості вологи, необхідної для проростання насіння:

Таблиця 11. Схожості насіння люцерни в залежності від кількості вологи.

Кількість вологи, %	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Схожість насіння, %	0	0	6,1	27,3	48,7	84,1	89,6	80,0	69,4	61,7	53,3	47,2	38,0

Досвід багатьох господарств і дані наукових установ, особливо в останні роки, підтверджують, що для обробітку люцерни на насіння при широкорядному посіві, кращою нормою висіву є 2...3 кг/га насіння, а при високій культурі землеробства 0,5кг/га. Вплив норм висіву на врожай насіння люцерни у виробничому досвіді колгоспу ім. Щорса Старокостянтинівського району Хмельницької області. показано в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12. Врожай насіння люцерни в залежності від норми висіву

Норма висіву, кг/га	Площа, га	Врожай по рокам, ц/га			
		1976	1977	1978	1979
2	3	2,17	4,2	3,64	4,95
4	3	2,21	3,04	3,05	3,01
6	3	1,89	2,11	1,19	2,4
8	3	1,24	2,32	1,02	0,95
10	3	0,91	1,07	0,73	0,61
15	3	0,42	0,65	0,40	0,52
20	3	0,24	0,39	0,45	0,50

Досвіди проведені за останні роки в багатьох господарствах республіки, показали значна перевага широкорядних посівів з малою нормою висіву.

Глибина закладення насіння залежить від механічного складу ґрунтів. На важких запливаючих суглинних ґрунтах нечорноземної смуги вона складає 1...2см среднесуглинистых 2...2,5 на чорноземах, що менше запливають і швидше просихають, 2,5...3см. Вплив глибини закладення на схожість і врожай насіння люцерни на Долинському держ-сорт-ділянці Хмельницької області на чорноземі звичайному показано в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13. Врожай насіння люцерни залежить і від глибини закладення насіння.

Глибина, см	Зійшовши насінин, %	Висота рослин перед збиранням, см	Врожай насіння в рік посіву ц/га
1	76	59	0,78
2	72	51	0,80
3	59	47	0,75
4	37	31	0,51
5	19	32	0,11
6	10	31	0,05

Досвід показує, що на цих ґрунтах насіння люцерни краще зашпаровувати на 1...3см, але можуть бути і невеликі відхилення в залежності від вологості верхнього шару ґрунту.

Для забезпечення рівномірного закладення насіння у більшості господарств, особливо південної зони республіки, проводять і післяпосівне прикочування ґрунту кільчастими котками.

2.2 Аналіз внесення гербіцидів стрічковим способом

В даний час гербіциди вносять в ґрунт з допомогою тракторних штангових розпилювачів в вигляді водяних розчинів. Недоліком цього способу є внесення порівняно великих об'ємів розчину на один гектар, необхідність приготування розчинів гербіцидів, що веде за собою використання додаткового устаткування. Деякі гербіциди, використовуються при вирощуванні кукурудзи наприклад: ерадікан, ласо, фенагон, зеалос-10 та інші можна використовувати в тому вигляді в якому їх поставляє промисловість.

Одна з перших інтенсивних технологій для вирощування на гребенях просапних культур кукурудзи, соняшника, сої з використанням гербіцидів була запропонована на початку 80-х років. Ця технологія полягала в тому що гребені висотою 15...20см нарізаються за допомогою переобладнаного культиватора. Вона проводилась після збирання зернових або пропасних культур, інколи під час стандартної культивації з шириною міжряддя 70см.

При нарізанні гребенів після збирання зернових культур, спочатку виконують неглибоке дискування для спушування ґрунту, що забезпечує формування більш високих і рівних гребенів.

Загальний вигляд поля на рисунку 2.1



Рис.2.1. Загальний вигляд поля з утворенням високих і рівних гребенів.

В подальшому обробіток ґрунту не проводиться, а гребені зберігають до весняної сівби. Восени ґрунт в гребенях просушується і зігрівається значно швидше ніж при загально прийнятому обробітку.

Для знищення пророщених бур'янів за 1...2 дня до сівби вносять раундап при нормі 1л/га. суцільним способом(рис.2.2). Для боротьби з багаторічними бур'янами раундап вносять до нарізання гребенів, а для боротьби з бур'янами на протязі всього вегетаційного періоду вносять лассо в нормі 7л/га.



Рис.2.2. Внесення гербіцидів на гребені

Посів проводиться безпосередньо в гребені за допомогою переобладнаної сівалки



Рис.2.3. Висів просапних культур в гребені

В даний час промисловістю випускається, а виробниками використовується підживлювач – обприскувач ПОМ-630 (ПОУ) який в своєму складі має додаткові пристосування для різних типів машин, і по заявкам виробників їх можливо придбати. Але як показує досвід, забезпечення якості, норми внесення як добрив так і гербіцидів потребує кращого.

Дослідниками ТДАТА, НДІМЕСГ, Укр. ЦВТ та виробниками внесено багато змін по покращенню роботи культиваторів при їх використанні в системі інтенсивних технологій. Сьогодні ми пропонуємо дообладнання культиватора КРН-5,6 для стрічкового внесення гербіциду одночасно з передпосівним обробітком ґрунту. На культиватор з допомогою кронштейна з сідловиною встановлено ємності для гербіцидів з відділенням для дизельного пального, два паливні насоси високого тиску, стрічасті лапи з форсунками. Лапи прикріплюють до бруса жорстко.

Для з'єднання ємності з насосом використовують паливо проводи низького тиску, а з'єднання насоса з форсункою паливо проводи високого тиску. Привід паливних насосів здійснюється від ВВП трактора за допомогою шківів та пасової передачі. На стійку жорстко кріпиться два розпилювачі, один забезпечує внесення гербіцидів в нижній шар ґрунту, а другий в поверхневий.

Для агрегування культиватора з трактором на замки автоматичної зчіпки установлюють спеціальні кронштейни, так як кронштейни кріплення лап заважають заходу рамки автоматичної зчіпки в замок. При включенні ВВП трактора гербіциди із ємності через фільтр насосом подаються до форсунки та розпилюються в просторі утвореним дном борозни, лапою та щитком. Норма внесення гербіцидів регулюється збільшенням або зменшенням тиску в форсунці за рахунок насосу.

Таким чином, одночасно з внесенням передпосівним обробітком ґрунту забезпечується внутрішньо ґрунтове внесення гербіциду стрічкою по ширині захвату лапи, також забезпечується висока якість розпилення гербіциду, перемішування та загортання його в ґрунт.

При експлуатації описаного агрегату необхідно виконати наступні вимоги:

1 - через 4...5 годин роботи та в кінці зміни промивати насоси, фільтри та форсунки; 2 - прокачуючи через них на протязі 3...5 хв. дизельне пальне з додаванням 10...15% керосину та 2,5...3% індустриального мастила. Ця операція значно збільшує термін служби апарата і дозволяє довести його до 90...100 годин. 3- перед початком роботи необхідно із системи видалити повітря через спеціальний клапан в головці насоса. Річний економічний ефект від використання пропозиції може становити тисячі гривень.

2.3 Огляд робочих органів культиватора КРН-5,6, та поверхневого обробітку ґрунту.

Технологія підготовки ґрунту для посіву і посадки сільськогосподарських культур, виконуваної культиваторами, включає передпосівне розпушування на глибину закладення насіння з метою створення пухкого шару, необхідного для проростання насіння, і знищення сходів бур'янистих рослин; розпушування без обороту шару на глибину орного шару, застосовуване в посушливих районах замість переорювання; нарізку гребенів і виріб гряділя просапних культур у зоні надлишкового зволоження. У систему по боротьбі з повітряною ерозією

ґрунту входить весняна й осіння обробка культиваторами плоскорізами, що роблять підрізання бур'янів і розпушування на глибину 10...16 см. зі збереженням стерні на поверхні поля.

При міжрядному обробітку біля рядка рослин залишається неопрацьована площа захисна зона. Для знищення бур'янів у захисних зонах застосовується легке підгортання рослин. Сходи бур'янів, засипані землею, гинуть, а більш сильні культурні рослини нормально розвиваються. Розпушування верхнього шару ґрунту в захисних зонах здійснюється голчастими дисками обертових мотик або прополювальних борін.

Глибина обробітку походу знаряддя і ширині захвату повинна бути однаковою. Припустимі відхилення не повинні перевищувати 10...15%.

Загальна технологія вирощування люцерни на насіння представлена на рисунку 2.4.

Типи культиваторів По призначенню розрізняються культиватори для суцільного обробітку ґрунту і просапні, по виду тяги-тракторні (причіпні і начіпні), кінні ручні.

До культиваторів для суцільної обробки ґрунту відносяться також культиватори, що обробляють ґрунт між рядами багаторічних насаджень у садах, виноградниках, хмільниках, лісосмугах.

Просапними називаються культиватори для міжрядного обробітку, знищення бур'янистої рослинності, проріджування рослин у рядках, нарізування поливних борозен і підгортання рослин. Вони, обладнані пристосуваннями для внесення добрив у міжряддя при підгодівлі рослин у період їхнього росту, одержали назву культиваторів - рослиноживильників.

Просапні культиватори, призначені для виконання декількох операцій по уходу за посівами з міжряддями різної ширини, пристосовані для підготовки ґрунту під посів просапних культур, прийнято називати універсальними.

Для обробітку ґрунту в міжряддях мають спеціальні фрези, що приводяться в обертання від вала відбору потужності (ВВП)трактора.

Універсальний культиватор забезпечується тільки обов'язковим комплектом полільних і розпушуючих лап. Робочі органи і пристосування, що

мають спеціальне призначення, поставляються окремо по замовленню. Вітчизняні культиватори розраховані на агрегування з тракторами малої, так і великої потужності (більш 50 л.с.). Якість роботи культиватора визначається сталістю глибини обробітку, здатністю робочих органів копіювати мікро рельєф поля. Просапні культиватори можуть бути обладнані пристосуваннями для внесення рідких добрив у міжряддя і хімікатів для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами сільськогосподарських рослин.

Робочі органи культиваторів за формою і призначенням розділяються на: лапи полільні однобічні плоскоріжучи (бритви), стрілчасті плоскоріжучи й універсальні; - лапи культиваторів плоскорізів; - робочі органи штангових культиваторів; - лапи розпушувачі долотоподібні, оборотні і списоподібні; - корпуса для нарізання борозен, підгортальники; - голчасті диски-ротаційних мотик; - підживлюючі ножі для сухої і рідкої підгодівлі; - робочі органи проріджувачів.

Полільні й універсальні лапи. Однобічні плоскоріжучи лапи бритви (Рис.2.5.) використовуються також для проріджування (букетування) культурних рослин при поперечному ході культиватора. Наявність у бритви вертикальної частини щитка, що охороняє рядок від присипання ґрунтом, дозволяє працювати з малими захисними зонами.

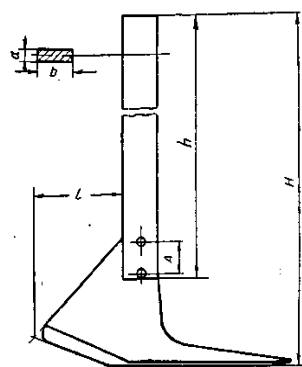


Рис.2.5. Однобічна плоскоріжуча лапа бритва

При наявності кірки на ґрунті щиток, не розрізаючи, зрушує її разом з рослинами й ушкоджує кореневу систему. У цьому випадку бритву застосовують у комплекті з дисковим ножом (плоским або увігнутих),

установлюючи його перед бритвою в площині вертикального щитка (або під невеликим кутом).

Похила частина леза бритви сприймає тиск ґрунту, що виштовхує, тому бритви заглиблюється гірше стрілчастої лапи. Цей недолік менший в бритвах, що мають вертикальний щиток з гострим кутом входу в ґрунт. Бритви виготовляються правими і лівими з однаковими параметрами. Несиметричний обрис лапи створює неврівноважений бічний тиск, яке варто враховувати при розміщенні лап на культиваторі і виборі способу кріплення їх до рами.

Стрілчасті плоскоріжучи лапи (Рис. 2.6.) використовуються в комплекті з бритвами при роботі в широких міжряддях у тих випадках, коли потрібно невелика (до 6см) глибина обробітку і найменший зсув ґрунту. Так і лапи поширені в овочевих і бурячних господарствах, а також у районах поливного бавовництва.

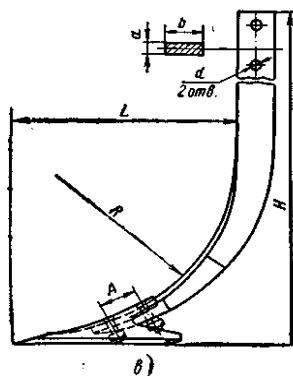


Рис. 2.6. Стрілчаста універсальна лапа

Стрілчасті універсальні лапи одночасно з підрізанням бур'янів роблять розпушування ґрунту. Стрілчасті універсальні лапи відрізняються від стрілчастих плоскоріжучих, кутами кришення ґрунту, що забезпечують менше утворення борозен, чим із хвостовиком, застосовуються для перед посівного обробітку ґрунту під цукровий буряк. Універсальну лапу з'єднують із твердою або пружинистою стійкою болтами, для цього лапа має хвостовик, що є продовженням груди лапи. Щоб після проходу лапа не залишала борозни, ширина хвостовика повинна бути можливо меншою.

Для однобічних полільних лап застосовують стійки зі смугової сталі до яких лапи прикріплюють заклепками.

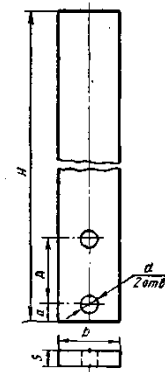


Рис 2.7. Універсальна стійка для однобічних полільних лап

При необхідності установки бритви під кутом $2...3^0$ вертикальний щиток лапи відповідним чином штампують. Для стрілочастих лап без хвостовика служать литі (або штамповані) стійки, до яких лапи прикріплюють заклепками. Для стрілочастих лап із хвостовиком на парових і просапних культиваторах застосовують прості тверді стійки. Для забезпечення найменших відхилень глибини ходу лапи форму і перетин пружинної стійки підбирають так щоб радіус кривої, що описує лапа при відхиленні пружини стійки, був можливо великий, з якого описується крива, лежав на вертикалі. Тверді стійки лап у наслідок неправильно обраної форми і розмірів часто є причиною забивання культиваторів бур'янами, що нависають на стійки.

2.4. Обґрунтування теми проекту

Серед великої кількості технологічних процесів по вирощуванню насінників люцерни, підготовка також займає своє особливе місце. Підготовка ґрунту під насінники люцерни навесні залежить від способу посіву безпокровні чи покровний. При обох способах проводять ранньовесняне боронування, шлейфування, культивації і прикочування ґрунту. При безпокровному посіві крім цього вносять у ґрунт необхідні гербіциди або суміші декількох гербіцидів.

Впровадження інтенсивних технологій вносять свої корегування. Це нарізання щілин які становляться напрямними для подальшого посіву і догляду за насінниками, стрічкового внесення гербіцидів, що веде до зменшенню витрат на хімікати і поліпшенню довкілля. Все це в цілому і становить головною задачею по конструктивно-технологічному обґрунтуванню агрегату для передпосівного обробітку ґрунту.

Передбачається використання культиватора КРН-5,6 з установкою на її рамі баків для хімікатів, розробка розпилюючих пристроїв, щілинорізів та прикочуючи котків. Все це в цілому повинно значно підвищити продуктивність та знизити витрати праці.

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Технологічні розрахунки направлені в першу чергу на забезпечення якості і надійності роботи машини і агрегату в цілому, якщо необхідно то визначити оптимальні геометричні розміри робочих органів що в кінцевому разі буде сприяти зменшенню металоємності, а відповідно підвищенню економічності виконаного технологічного процесу, а також визначити оптимальне завантаження агрегату і його експлуатаційні показники.

Для визначення основних показників при виконанні технологічного процесу, виберемо агрегат що складає культиватор модернізований (умовно назовемо його) КРН-5,6М та трактор Т-150. Вибір гусеничного трактора обумовлено виконанням технологічного процесу коли в ґрунті достатньо вологи, запобігти переущільнення нижніх шарів ґрунту, на першому етапі нарізання щілин (двома або чотирма) щілинорізами достатньо енергоємна і останнє, керування, забезпечення рівних рядів значно легше виконати саме таки трактором.

3.1 Обґрунтування швидкості руху агрегату та оптимального складу агрегату післяпосівного обробітку посівів люцерни

3.1.1 Умови виконання роботи:

- тип ґрунту – чорнозем південний;

- агрофон – ґрунт, після попереднього обробітку;
- агрегування – трактор Т-150;
- марка сільгоспмашини – культиватор КРН-5,6 [з міжрядною культивацією, нарізання щілин щілинорізом (в подальшому буде маркером), культивація з одночасним внесенням гербіцидів];
- розміри ділянки: довжина $L = 1000$ м; ширина $B = 1000$ м;
- питомий тяговий опір агрегату - $K_a = 3,5 \dots 5$ кН/м
в тому числі: культивація + внесення гербіцидів $K_4 = 1,0 \dots 1,2$ кН/м;
щільювання І $K_2 = 1,4 \dots 2,0$ кН/м;
культивація міжрядна І $K_3 = 1,1 \dots 1,8$ кН/м;
- коефіцієнт опору перекочування - $f = 0,33 \dots 0,15$;
- вид роботи – ухід за посівами люцерни;
- рельєф місцевості і найбільший схил - $i_{\max} = 3\%$.

3.1.2. Розрахунок та вибір оптимального складу агрегату

3.1.2.1 Виходячи з агротехнічних вимог до даної технологічної операції швидкість руху агрегату знаходиться в межах $5 \dots 8$ км/год.

Відповідне тягове зусилля трактора, буксування та витрати палива заносимо до таблиці 3.1.

3.1.2.2 Тяговий опір агрегату R , кН, визначаю за формулою:

$$R = K_v \cdot B_k \pm G_M \frac{i}{100} \quad (3.1)$$

де K_v – питомий тяговий опір агрегату з врахуванням швидкості руху, кН/м;
 B_k – конструктивна ширина захвату, м, $B_k = 5,6$ м;
 G_M – експлуатаційна маса машини, кН, $G_M = 12,5$ кН;
 $i_{\max}$ – найбільший схил поля, відсотків, $i_{\max} = 3\%$.

Таблиця 3.1 – Тягова характеристика трактора Т-150 при роботі на ґрунті після попереднього боронування та культивації ($N_{кр} = N_{кр\max}$) [5]

Передача трактора	Швидкість руху, V_p ,	Тягове зусилля,	Витрати палива,	Буксування, δ , відсоток	Потужність $N_{кр}$, кВт.
-------------------	-------------------------	-----------------	-----------------	---------------------------------	----------------------------

	км\год (м/с)	P _{кр} , кН	G, кг/год		
1	7,16 (1,98)	40,2	26,3	4,5	80
2	7,6 (2,11)	38,2	26,4	3,7	80,8
3	8,1 (2,25)	34,8	26,7	2,9	78,1
4	9,4(2,6)	29,4	26,5	2,2	76,8

Питомий тяговий опір агрегату K_v , кН/м, визначаю за формулою:

$$K_v = K_0 \left[1 + (V_p + V_0) \frac{\Delta C}{100} \right], \quad (3.2)$$

де K_0 – питомий тяговий опір агрегату при швидкості $V_0 = 5$ км/год (1,39 м/с) $K_0 = 3,6$ кН/м

V_p – робоча швидкість руху агрегату, м/с;

ΔC – темп наростання питомого тягового опору в залежності від швидкості руху агрегату, відсотків, $\Delta C = 3\%$

$$K_I = 5 \cdot \left[1 + (1,98 - 1,39) \frac{3}{100} \right] = 5,09 \text{ кН/м}$$

$$K_{II} = 5 \cdot \left[1 + (2,11 - 1,39) \frac{3}{100} \right] = 5,11 \text{ кН/м}$$

$$K_{III} = 5 \cdot \left[1 + (2,25 - 1,39) \frac{3}{100} \right] = 5,13 \text{ кН/м}$$

$$K_{IV} = 5 \cdot \left[1 + (2,6 - 1,39) \frac{3}{100} \right] = 5,18 \text{ кН/м}$$

Тоді:

$$R_I = 5,09 \cdot 5,6 + 12,5 \cdot \frac{3}{100} = 28,88 \text{ кН}$$

$$R_{II} = 5,11 \cdot 5,6 + 12,5 \cdot \frac{3}{100} = 28,99 \text{ кН}$$

$$R_{III} = 5,13 \cdot 5,6 + 12,5 \cdot \frac{3}{100} = 29,1 \text{ кН.}$$

$$R_{IV} = 5,18 \cdot 5,6 + 12,5 \cdot \frac{3}{100} = 29,38 \text{ кН}$$

3.1.2.3 Коефіцієнт використання тягового зусилля трактора ξ , на вибраних передачах визначається за формулою:

$$\xi = \frac{R}{P_{кр} - G_e \cdot \frac{i_{\max}}{100}}, \quad (3.3)$$

де G_e – експлуатаційна маса машини, кН, $G_e = 72,3$

$$\xi_I = \frac{28,88}{40,2 - 72,3 \cdot \frac{3}{100}} = 0,76$$

$$\xi_{II} = \frac{28,99}{38,2 - 72,3 \cdot \frac{3}{100}} = 0,80$$

$$\xi_{III} = \frac{29,1}{34,8 - 72,3 \cdot \frac{3}{100}} = 0,89$$

$$\xi_{IV} = \frac{29,38}{29,4 - 72,3 \cdot \frac{3}{100}} = 1,07$$

Враховуючи агротехнічні вимоги $V_p = 7,6$ км/год (2,11 м/с), тобто доцільно працювати на II передачі при нормальному швидкісному режимі двигуна. На IV передачі недоцільна робота з-за явного перевантаження двигуна

3.2 Визначення продуктивності агрегату післяпосівного обробітку посівів

3.2.1 Продуктивність агрегату за годину чистої роботи W , га/год, визначаємо за формулою:

$$W = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p, \quad (3.4)$$

де V_p - робоча швидкість руху агрегату, км/год;

B_p - робоча ширина захвату агрегату, м;

$$B_p = B_k \cdot \beta, \quad (3.5)$$

де β - коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату, $\beta = 0,96$;

$$B_p = 0,96 \cdot 5,6 = 5,4 \text{ м};$$

Тоді

$$W_I = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 7,16 = 3,96 \text{ га/год.}$$

$$W_{II} = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 7,6 = 4,10 \text{ га/год.}$$

$$W_{III} = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 8,1 = 4,37 \text{ га/год.}$$

Але для визначення технічної продуктивності необхідно знати коефіцієнт використання часу зміни τ . Розглянемо з цією метою ряд питань:

3.2.2 Питомі погектарні витрати палива g_m , кг/га, визначаємо за формулою:

$$g_m = \frac{G}{W}, \quad (3.6)$$

де G – витрати палива, кг/год

$$g_m = \frac{26,3}{4,10} = 6,4 \text{ кг/га.}$$

За даними розрахунку складаємо експлуатаційно-технічну характеристику агрегату та заносимо її до таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Експлуатаційно-технічна характеристика агрегату

Склад агрегату			Кількість обслуговуючого персоналу	Робоча ширина захвату, м	Робоча передача	Швидкість руху агрегату, км/год	Коефіцієнт використання Тягового зусилля	Продуктивність за годину чистої роботи, га/год	Витрати палива, кг/год
Марка трактора	Марка с.г. ашени	Кількість машин							
Т-150	КРН-5,6	1	1	5,6	1	7,16 км/год 1,98 м/с	0,76	3,9	26,3
Т-150	КРН-5,6	1	1	5,6	1	7,6 км/год 2,11 м/с	0,8	4,10	26,4
Т-150	КРН-5,6	1	1	5,6	1	8,1 км/год 2,25 м/с	0,89	4,37	26,7

3.2.3 Найвигідніший спосіб руху агрегату в загоні вибирається по максимальному значенню коефіцієнта використання часу руху $t_{\text{ов}}$ знайденому для петльового способу руху:

3.2.4. Установлюємо мінімальний радіус повороту:

$$R_0 = v_k; \quad (3.7.)$$

$$R_0 = 5,6\text{м}$$

3.2.5. Визначаємо мінімально-необхідну ширину поворотної смуги:

$$E_{\min} = 2,8 \cdot R_0 + e + d_k, \quad (3.8)$$

де e – довжина виїзду агрегату, м

$$e = l_{mp} + l_m; \quad (3.9)$$

$$e = 4750 + 2100 = 6850 = 6,85\text{м};$$

$$d_k = \frac{b_k}{2}; \quad (3.10)$$

$$d_k = \frac{5,6}{2} = 2,55\text{м}$$

$$E_{\min} = 2,8 \cdot 5,6 + 6,85 + 2,55 = 25,08\text{м}$$

Ширину повороту E приймаємо з умови, що вона буде не менш $E_{\min}$ і кратна робочій ширині захвату. Тобто, приймаємо $E = 28\text{м}$.

3.2.6. Визначаємо довжину повороту:

$$L_x = (6,6 \dots 8)R_0 + 2e; \quad (3.11)$$

$$L_x = 7 \cdot 5,6 + 2 \cdot 6,85 = 52,9\text{м}$$

3.2.7. Визначаємо довжину робочого шляху:

$$L_p = L - 2E; \quad (3.12)$$

$$L_p = 1000 - 2 \cdot 28 = 944\text{м}.$$

3.2.8. Визначаємо час, витрачений на корисну роботу за один прохід

агрегату:

$$t_p = \frac{0,06 \cdot L_p}{V_p}; \quad (3.13)$$

$$t_p = \frac{0,06 \cdot 944}{7,6} = 7,45\text{хв}$$

3.2.9. Визначаємо час, витрачений на один неодружений хід (поворот)

при швидкості руху $V_x = 5$ км/год:

$$t_x = \frac{0,06 \cdot L_x}{V_x}; \quad (3.14)$$

$$t_x = \frac{0,06 \cdot 52,9}{5} = 0,63\text{хв}$$

3.2.10. Час, витрачений на очищення робочих органів, приймаємо

$t = 2$ хв.

3.2.11. Визначаємо час, витрачений на один цикл:

$$t_{\text{ц}} = t_p + t_x + t_{\text{оч}}; \quad (3.15)$$
$$t_{\text{ц}} = 7,45 + 0,63 + 2 = 10,08 \text{ хв.}$$

3.2.12. Установлюємо позацикловий час:

$$t_{\text{н.ц.}} = t_{\text{ост}} + t_{\text{контр}} + t_{\text{об}} + t_{\text{възда}} + t_{\text{выезда}}; \quad (3.16)$$

де $t_{\text{ост}}$ – зупинка агрегату по особистих причинах (фізіологічні), $t_{\text{ост}} = 10 \dots 15$ хв;

$t_{\text{контр}}$ – час, витрачений на контроль якості роботи і регулювання, $t_{\text{контр}} = 5 \dots 10$ хв;

$t_{\text{об}}$ – час обслуговування агрегату на початку і наприкінці зміни, $t_{\text{об}} = 20$ хв;

$t_{\text{възда}}$ – час на в'їзд у загонку; $t_{\text{възда}} = 0,5$ хв;

$t_{\text{выезда}}$ – час на виїзд агрегату з загонки, $t_{\text{выезда}} = 0,5$ хв.

$$t_{\text{н.ц.}} = 10 + 10 + 20 + 0,5 + 0,5 = 41 \text{ хв.}$$

3.2.13. Визначаємо кількість циклів за зміну:

$$П_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - t_{\text{н.ц.}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (3.17)$$

де $T_{\text{см}}$ – час зміни при 8-ми годинному робочому дні, $T_{\text{см}} = 480$ хв.

$$П_{\text{ц}} = \frac{480 - 41}{10,08} = 43,55$$

На підставі проведених розрахунків приймаємо ціле і парну кількість проходів (циклів) $П_{\text{ц}} = 44$.

3.2.14. Уточнюємо баланс часу роботи агрегату в загоні:

$$T_{\text{см}} = П_{\text{ц}} (t_p + t_x + t_{\text{оч}}) + t_{\text{н.ц.}}; \quad (3.18)$$

$$T_{\text{см}} = 44 (7,45 + 0,63 + 2) + 41 = 484,52 \text{ хв.}$$

3.2.15. Визначаємо коефіцієнт використання часу зміни:

$$\tau = \frac{T_p}{T_{\text{см}}} = \frac{t_{\text{ц}} \cdot П_{\text{ц}}}{T_{\text{см}}}; \quad (3.19)$$
$$\tau = \frac{10,08 \cdot 44}{484,52} = 0,91$$

3.2.16. Визначити технічну продуктивність за годину змінного часу:

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau; \quad (3.20)$$

$$W_{ч(чиз)} = 0,1 \cdot 1,5,6 \cdot 7,6 \cdot 0,91 = 3,87 \text{ га/год.}$$

В цьому розрахунку слід прийняти до уваги що кількість проходів (циклів) при роботі плуга буде більше, холості повороти будуть більше, а відповідно і коефіцієнт використання часу зміни буде менше.

3.2.17. Визначити погектарну витрату палива:

$$g = \frac{G_p \cdot T_p + G_x \cdot T_x + G_0 \cdot T_0}{60 \cdot F_3}, \quad (3.21)$$

де G_p, G_x, G_0 – відповідно витрата палива двигуна трактора МТЗ-80:

- при робочому завантаженні, $G_p = 22-26$ кг/год;

- при холостих поворотах і заїздах, $G_x = 11,5-14$ кг/год;

- при зупинках агрегату з працюючим двигуном, $G_0 = 2,5$ кг/год;

T_p – час роботи агрегату під навантаженням.

$$T_p = t_p \cdot \Pi_{\text{ц}} \quad (3.22)$$

$$T_p = 7,45 \cdot 44 = 327,8 \text{ мин} = 5,46 \text{ год.}$$

T_x – час роботи вхолосту (повороти, в'їзд, виїзд).

$$T_x = t_x \cdot \Pi_{\text{ц}} \cdot t_{\text{въезд}} \cdot t_{\text{выезд}}; \quad (3.23)$$

$$T_x = 0,63 \cdot 44 + 0,5 + 0,5 = 28,22 \text{ хв} = 0,47 \text{ год.}$$

T_0 – час роботи двигуна на зупинках

$$T_0 = t_{\text{оч}} \cdot \Pi_{\text{ц}} + t_{\text{контр}} \cdot t_{\text{ост}} \cdot t_{\text{об}}. \quad (3.24)$$

$$T_0 = 2 \cdot 44 + 10 + 10 + 20 = 128 \text{ хв} = 2,1 \text{ год.}$$

F_3 – оброблювана площа заїмки чи продуктивність за зміну роботи.

$$F_3 = W_{\text{ц}} \cdot T_p; \quad (3.25)$$

$$F_3 = 3,87 \cdot 5,46 = 21,13 \text{ га.}$$

Тоді погектарна витрата палива визначиться:

$$g_{\text{(чиз)}} = \frac{25 \cdot 5,46 + 13 \cdot 0,47 + 2,5 \cdot 2,1}{21,13} = 6,99 \text{ кг/га.}$$

3.2.18. Визначаємо витрати праці на одиницю виконаної роботи:

$$H = \frac{m_{\text{ТР}} + m_{\text{об}}}{W_{\text{ц}}}, \quad (3.26)$$

де $m_{TP}, m_{об}$ – відповідно кількість тракторів і обслуговуючого персоналу на даній операції.

$$H_{(чиз)} = \frac{1}{3,87} = 0,26 \text{ чол.год/га}$$

3.3.1 Обґрунтування вибору розпилювача пристосування внесення гербіцидів

Для кожної технологічної операції в залежності від застосовуваного робочого органу та робочих параметрів агрегату (норми розходу робочої рідини , заданою агрономом , робочої швидкості агрегату , числа та типу розпилювача) вибираємо з таблиць 2, 3, 4, 5 та 6 які приведені в технічному описі та інструкції по експлуатації ПОМ-630.

Користуючись однією з таблиць, для визначення відповідного варіанту роботи необхідний робочий тиск в залежності від заданої норми розходу , прийнятої кількості розпилювачів та робочої швидкості.

Виставте по манометру (з допомогою маховичків пульта) вибраний робочий тиск в напірної комунікації , виміряйте вибірково фактичну витрату робочої рідини через декілька розпилювачів і зрівняйте його витратою, приведеному в відповідній таблиці, так як в таблицях вказані середні витрати рідини, які можуть відрізнятися від фактичних .

Збільшіть або зменшіть робочий тиск з допомогою пульта в випадку , якщо фактичні витрати через розпилювач більші або менші заданого.

Фактична норма витрат робочої рідини може бути при необхідності підрахована по формулі:

$$Q = \frac{600 \cdot q \cdot n}{B \cdot V} , \quad (3.27)$$

де: Q- норма витрат, л/га.

q- витрата через один розпилювач, л/га.

n- кількість розпилювачів, шт.

B- ширина захвату, м.

V- робоча швидкість, км/год.

З цієї формули визначаємо витрату через один розпилювач:

$$q = \frac{4 \cdot 1.8 \cdot 7.6}{600 \cdot 16} = 50 \text{ мл / хв.}$$

Висновок: Відповідно до розрахунків швидкість агрегату на виконанні технологічного процесу повинна бути $V_p = 7,6 \text{ км/год (2,11 м/с)}$, при нормальному швидкісному режимі двигуна і витраті палива $26,4 \text{ кг/год}$

Продуктивність при цьому склала $3,87 \text{ га/год}$, за зміну $21,3 \text{ га}$, а витрати праці на одиницю виконаної роботи $0,26 \text{ чол.год/га}$

$$F_3 = 3,87 \cdot 5,46 = 21,13 \text{ га.}$$

Розхід робочої рідини пестицидів складає 50 мл/хв

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

Відомо, що поліпшення умов праці і підвищення її безпеки безпосередньо впливають на зниження виробничого травматизму, професійних захворювань, збереження здоров'я працюючих з одночасним зниженням витрат на оплату плати і компенсацій за роботу у несприятливих умовах, на оплату наслідків такої роботи (тимчасова і постійна непрацездатність), на перепідготовку працюючих у зв'язку з плинністю кадрів через незадовільність умови праці. Крім цього несприятливі умови праці в свою чергу призводять до негативних соціальних наслідків, що погано відбивається на загальному стані здоров'я працюючих, трудовій дисципліні, престижі сільськогосподарської професії, тощо.

Тому для забезпечення безпечних умов праці в аграрно виробничих підприємствах розглянемо деякі питання стосовно безпеки життєдіяльності.

4.1.1 Склад нормативних документів

Для забезпечення безпечного і екологічного виконання виробничих операцій необхідно використовувати наступний склад нормативних документів: Конституція України; Кодекс законів України “Про працю”; Закон України “Про охорону навколишнього середовища”; Закон України “Про охорону атмосферного повітря”; Закон України

“Про охорону праці”; Закон України “Про колективні договори та згоди”; Закон України “Про пожежну безпеку”; Закон України “Про колективні сільськогосподарські підприємства”.

4.1.2 Аналіз конструкції комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів на наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Проведемо аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів при експлуатації комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів у системі людина – машина – виробниче середовище.

При експлуатації комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів виникають механічні, хімічні, термічні, і психологічні фактори, небезпечні і шкідливі для тракториста. Носіями небезпечних і шкідливих факторів є: предмети праці, способи виробництва, продукти праці, енергія, природнокліматичні умови, і виробниче середовище.

Усі шкідливі і небезпечні фактори можна розділити на три основних типи:

- фактори, пов'язані зі станом оператора (механізатора);
- фактори, пов'язані зі станом машини і її готовністю до виконання технологічної операції;
- фактори, пов'язані з виробничим середовищем і його впливом на обслуговуючий персонал;
- випадкові фактори.

Відповідно до вищенаведеної класифікації при експлуатації комбінованого знаряддя для передпосівного обробітку ґрунту можлива поява наступних факторів:

- 1) обслуговуючий персонал не пройшов медичний огляд і не має відповідних документів;
- 2) монотонність праці;
- 3) обслуговуючий персонал не пройшов інструктаж з техніки безпеки;
- 4) відсутність інструкції з техніки безпеки на робочому місці;
- 5) наявність у гідравлічній системі навіски, масляному насосі, гідравлічному роз-подільнику, гідравлічному циліндрі і трубопроводах виявлено наявність тріщин, руйнувань і підтікання оливи;
- 6) наявність у двигуні тріщин, ум'ятин, підтікання охолоджуючої рідини й оливи;
- 7) двигун не відрегульований відповідно до вимог інструкції по експлуатації;
- 8) температура повітря не відповідає ГОСТ 12.1.005-88 “Санітарно-гігієнічні вимоги до повітря в робочій зоні”. Для теплого періоду року і відповідної категорії робіт, температура повітря в умовах півдня повинна бути в межах 17-23°C;
- 9) запиленість повітря не відповідає ГОСТ 12.1.005-88 “Санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони”. Запиленість повітря повинна бути до 10мг/м³, фактична ж запиленість може складати 80мг/м³;
- 10) шум не відповідає ГОСТ 12.1.003-83. Рівень шуму не повинен перевищувати 85дБ, фактичний рівень шуму знаходиться в межах від 86 до 90 дБ;
- 11) вібрація робочого місця не відповідає ГОСТ 12.1.012-82;
- 12) освітленість не відповідає вимогам СНиП II-4-79 і ГОСТ 12.2.002-80. Освітленість повинна складати 10лк, фактична освітленість знаходиться в межах 7...8лк;
- 13) наявність гострих кромок;
- 14) небезпека від обертаючихся частин, які не захищені спеціальними кожухами;

15) має місце небезпека технічного і технологічного обслуговування знаряддя;

Після повного аналізу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають при застосуванні комбінованого агрегату, були виділені найбільш значимі фактори які впливають на роботу, визначений ступінь небезпеки кожного фактора. Результати заносимо в таблицю 4.1.

У таблиці 4.1 представлені 14 найбільш значимих факторів. Для наочності впливу цих факторів, за даними таблиці 4.1, будемо гістограму, представлену на рисунку 4.1.

Таблиця 4.1 - Ранжирування небезпечних факторів

№ фактора	Небезпечний фактор	Небезпечна дія	Рівень значимості
X ₁	Можливість виникнення іскри СНіП II-2-80	Вибух чи загоряння, опалення	0,15
X ₂	Частини що обертаються і не захищені кожухом	Захоплення, удар	0,25
X ₃	Вібрація вище норми ГОСТ 12 1 012-82	Вібраційна хвороба	0,30
X ₄	Штучне освітлення нижче норми СніП II-4-79	Небезпечно для руху	0,30
X ₅	Відсутність інструкції з техніки безпеки на робочому	Збільшення ризику для життя	0,30
X ₆	Двигун не відрегульований відповідно до вимог	Небезпечно для руху	0,32
X ₇	Температура повітря нижче норми ГОСТ12.1.005-88	Підвищує стомлюваність	0,34
X ₈	Гострі країки СН 245-71	Поріз	0,35
X ₉	Безпека технічного і технологічного	Небезпечно для руху	0,45
X ₁₀	Монотонність праці	Підвищує стомлюваність	0,54
X ₁₁	Підвищений шум ГОСТ 12 1 003-83	Впливає на органи слуху	0,68
X ₁₂	У гідравлічній навісній системі, масляному насосі,	Небезпечно для руху	0,25
X ₁₃	Підвищений концентрація пилу ГОСТ 12.1.005-88	Погіршення зору і дихання	0,85
X ₁₄	Можливість падіння з висоти	Падіння, травма	0,72

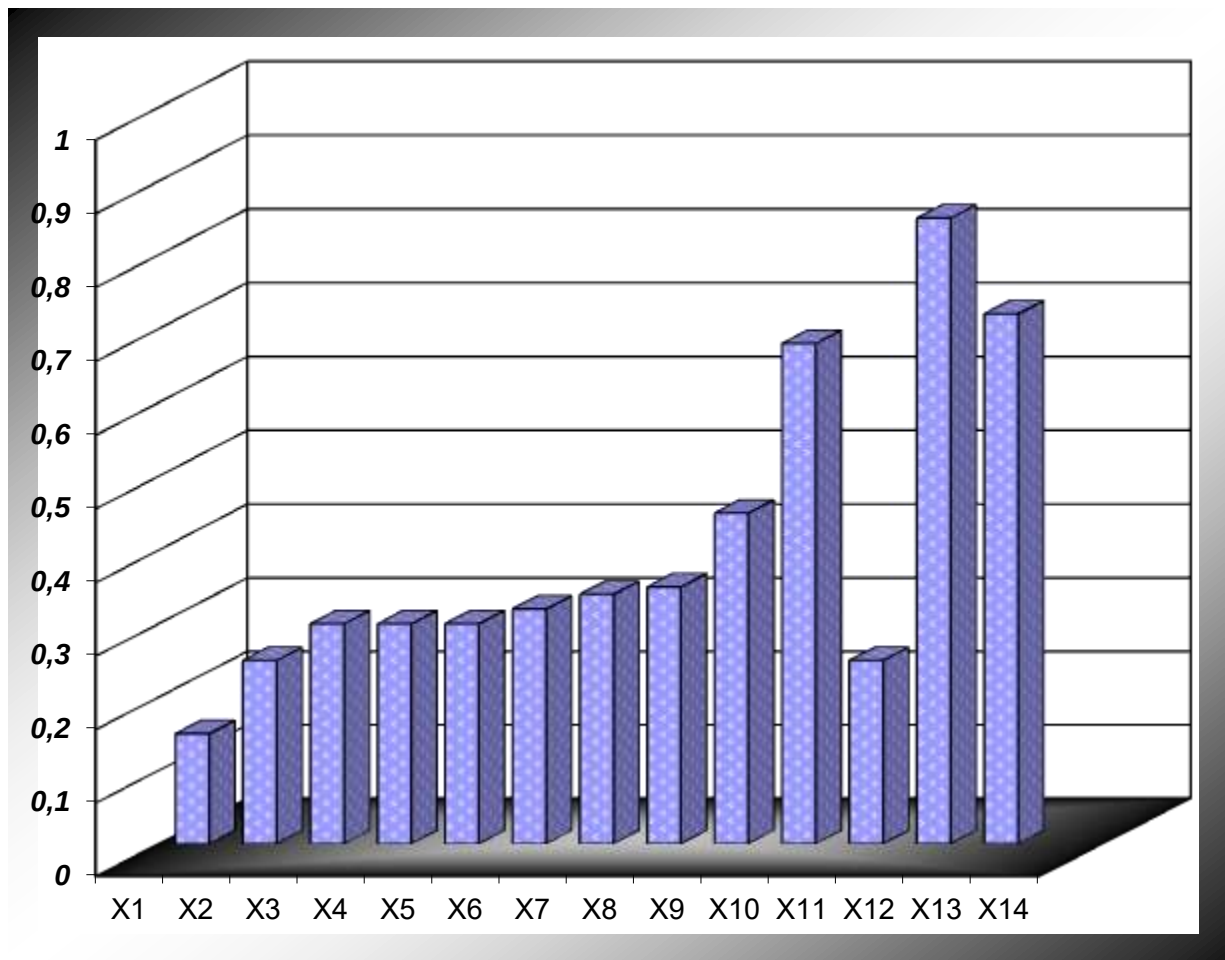


Рисунок 4.1-Діаграма залежностей факторів від рівня їхньої значимості

З діаграми видно, що найбільш значимими факторами є: безпека технічного технологічного обслуговування агрегату, монотонність праці, підвищений шум і підвищена концентрація пилу, падіння з висоти.

4.2. Розробка заходів щодо усунення можливих недоліків при роботі комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів.

4.2.1. Загальний перелік систем і способів по безпеці життєдіяльності

Загальні вимоги безпеки містять у собі підготовку, прийняття і реалізацію рішень по здійсненню організаційних, технологічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Безпека виробничого устаткування, технологічних і трудових процесів є об'єктом якісної і кількісної оцінки по визначенню безпеки праці.

На підставі чого складається план заходів щодо здійснення безпечних і здорових умов праці механізатора. Даний план представлений у таблиці 4.2.

Таким чином, пропоновані заходи дозволяють значно знизити потенційну небезпеку, поліпшити умови праці робітників і, як наслідок – підвищити продуктивності праці.

4.2.2 Розробка карти контролю роботи комбінованого агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки

Карта контролю робочого місця на агрегаті передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки розробляється на основі стандартів по методах оцінки безпеки й іншої нормативно-технічної документації. Вона виконує функції атестаційного документа робочого місця по показникам безпеки і входить поряд з іншою нормативно-технічною документацією (посібник з діагностування, каталоги, технічні вимоги, номенклатурно - довідкові зошити й ін.) у комплект службової документації осіб, відповідальних за технічний стан і безпечну експлуатацію.

Дана карта служить також нормативно-довідковим документом при інвентаризації, паспортизації й атестації робочих місць по показникам безпеки, інформаційному забезпеченні керування охороною праці і містить у собі методи і технологію контролю робочих місць по показниках безпеки, порядок і умови проведення діагностування, обробку результатів атестації.

Карти дозволяють удосконалювати методичне забезпечення керування охороною праці і використовуються при контролі робочих місць по показникам безпеки у всіх випадках передачі техніки від однієї матеріально-відповідальної особи іншому,

у тому числі при укладанні договору орендного підряду (бригадного, ланкового, сімейного, індивідуального), організаційно-технологічний підготовці виробництва й оперативного контролю.

Відповідно до карт контроль обов'язковий у таких випадках:

- передпродажної підготовки машин;

- зняття зі збереження техніки на машинних дворах і введення її в експлуатацію;

- оцінки якості технічного стану машин після їх технічного обслуговування і ремонту;

- передачі основних засобів в оренду в господарстві і зовнішнім споживачам, тому що відповідно до вимог карт формуються умови забезпечення безпеки робочих місць при заключенні усіх видів договорів орендного підряду;

Таблиця 4.2. План заходів по забезпеченню безпечних умов праці робочого персоналу на 2006р.

Найменування заходу	Вартість робіт, грн.	Строк виконання	Відповідальні	Очікуваний ефект
1	2	3	4	5
Організаційні				
Провести всі види навчання у відповідності з “Типовим положенням про навчання, інструктаж та перевірку знань питань охорони праці”.	70	1 квартал 2006 р.	Голова сільськогосподарського підприємства	Зниження потенційної небезпек та покращення умов праці.
Забезпечити робоче місце інструкцією по ОП.	50	1 квартал 2006 р.	Механік	Теж.
Завести та оформити “Журнал реєстрації інструктажу по техніці безпеки”.	10	До 01.01.06	Механік	Теж.
Розробити карту контролю по показникам безпеки.	20	До 01.01.06	Механік	Теж.
Технічні				
Приведення технічного стану вузлів у відповідність з нормативно-технічною документацією.	150	2 квартал 2006 р.	Механік.	Теж.
Укомплектування агрегату відповідним набором справного інструменту.	100	2 квартал 2006 р.	Механік.	Теж.

Нанесення попереджувальних надписів на механізмах агрегату.	25	2 квартал 2006 р.	Механік.	Теж.
Санітарно-гігієнічні				
Забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту.	100	До 01.07.06	Голова	Теж.
Забезпечення обслуговуючого персоналу медичною аптечкою.	20	До 01.07.06	Голова	Теж.

- комплектування і регулювання агрегатів у ході організаційно-технічної підготовки виробництва;

- перевірки стану безпеки робочих місць у ході їхньої паспортизації, роботи органів державного, відомчого і суспільного контролю.

Ціллю контролю являється оцінка технічного стану робочих місць за показниками безпеки і якості праці осіб, що забезпечують його.

Задачі контролю наступні:

- забезпечити повну інформацію про стан техніки для всіх споживачів внутрішньогосподарського обліку у результаті проведення першої фази паспортизації – інвентаризації;
- здійснювати паспортизацію робочих місць як машинної системи, виявляючи відхилення працездатності та ефективності її підсистем від нормативного рівня, згідно з Картами;
- атестувати робочі місця на відповідність вимогам безпеки як машинної системи і осіб, що забезпечують безпеку управління та обслуговування;
- виявляти потребу у вузлах та деталях для формування заказу – заявки на матеріально – технічне постачання, в регулюваннях і настроюванні машинної системи, в поглибленому діагностуванні для встановлення її граничного стану, моторесурсу;
- створювати банки даних про стан безпеки робочих місць з ціллю управління охороною праці.

Проведення контролю не в повному обсязі і неякісно підвищує потенційну небезпеку робочого місця.

Для кваліфікованого проведення контролю в господарствах використовують робочі місця по технічному обслуговуванню і ремонту, оснащені повним комплектом діагностичного устаткування відповідно до приведених карт або спеціально обладнаними площадками. При відсутності необхідних умов необхідно передбачити відповідні заходи в колективному договорі (угоді по охороні праці і спеціальним питанням).

Розроблена карта контролю роботи агрегату передпосівного обробітку ґрунту з одночасним внесенням гербіцидів по показникам безпеки представлена в графічній частині дипломного проекту (лист 5).

Таким чином, запропоновані заходи спрямовані на зниження потенційної небезпеки, поліпшення умов праці і як наслідок підвищення продуктивності праці.

Висновок: В результаті роботи над розділом “Охорона праці та довкілля” після аналізу усіх шкідливих та небезпечних виробничих факторів розроблені заходи по їх зниженню та знешкодженню. Також розроблена карта контролю на агрегат. При дотриманні усіх перерахованих пунктів в карті ми можемо гарантувати безпечну працю для робітників.

5.1. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Визначення економічної ефективності проектованої моделі (технології) – проводимо для агрегату що складається з просапного культиватора КРН-5,6М та трактора Т-150, а в якості базової моделі - технологію підготовки ґрунту, що складається з культиватора КРН-5,6 який випускається заводом виробником. Мета техніко - економічного обґрунтування є оцінки пропонованої конструктивної розробки та визначення вартості витрат на проведення розробки, визначення витрат пов'язаних з експлуатацією даного агрегату, розрахунок витрат праці, продуктивності, строку окупності й очікуваного економічного ефекту.

Визначення вартісних витрат на розробку проводимо для умов господарства, що знаходиться на півдні України при проведенні технологічної операції підготовки ґрунту з одночасним стрічковим внесенням гербіцидів з метою поліпшення умов вирощування люцерни на насіння.

Розрахунок економічної ефективності виконуємо з використанням методики ВИСХОМ [11], а галузеву собівартість з урахуванням методики. [12]

5.1. Визначення галузевої собівартості комбінованого агрегату

Для визначення економічної ефективності розробки визначасмо галузеву собівартість, а результати розрахунків розміщуємо в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Результати розрахунків галузевої собівартості агрегату.

№п/п	ФОРМУЛА	РОЗРАХУНОК
1.	Галузева собівартість $C_o = P(P \cdot H \cdot K_m + M) + D$	$C_o = 1100 \cdot (1,6 \cdot 3,6 \cdot 1,5 + 5,75) + 1200 = 170290 \text{ грн.}$
P – чиста вага знаряддя, $P = 1100 \text{ кг}$; P – коеф. конструктивної складності в порівнянні із серійним знаряддям, $P = 1,6$; H – витрати на виробництво 1 кг чистої маси продукції, $H = 3,6 \text{ грн/кг}$; K_m – коефіцієнт зміни витрат на виробництво, $K_m = 1,5$; M – вартість 1 кг чистого матеріалу, що входить у знаряддя, $M = 5,75 \text{ грн/кг}$; D – вартість витрат, зв'язаних із транспортними витратами, $D = 1200 \text{ грн.}$		
2.	Нижня межа ціни $C_{ин} = C_o + P_n$	$C_{ин} = 17029 + 1192 = 182210 \text{ грн.}$
3.	Нормативний прибуток $P_n = \frac{P_c \cdot C_o}{100}$	$P_n = \frac{7 \cdot 17029}{100} = 1192 \text{ грн}$
4.	Лімітна галузева ціна $C_{г} = C_{ин} \cdot B$	$C_{г} = 18221 \cdot 1,05 = 191320 \text{ грн.}$
B – коефіцієнт подорожчання, зв'язаний з підвищенням виробництва продукції через її несерійність, $B = 1,05$.		
Разом галузева ціна склала 191320 грн.		

5.2. Розрахунок економічної ефективності застосування комбінованого ґрунтообробного агрегату.

Для визначення економічної ефективності застосування комбінованого ґрунтообробного агрегату складаємо таблицю вихідних даних (Таблиця 5.2.). Даний розрахунок проводимо в порівнянні з застосовуваною технологією - обробіток КПШ-9 і дворазовий прохід голчастою бороною БМШ-15.

Таблиця 5.2. Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності.

Показники	Позначення	Розмірність	Джерело	Проектована модель	Базова модель
Марки трактора.	-	-	-	Т-150	Т-150
Оптова ціна трактора.	B_m	грн.	н.с.м.	1200000	1200000

Марка с.г. машини.	-	-	-	КРН-5,6М	КРН-5,6
Оптова ціна с.г. машини.	B_m	грн.	розрахунок/ н.с.м.	191320	125000
Продуктивність.	W_q	га/год	розрахунок/ н.с.м.	3,87	3,87
Нормативне завантаження:					
- трактора;	T_{zt}	дні	н.с.м.	250	250
- с.г. машини.	T_{zm}	дні	розрахунок/ н.с.м.	35	15
Кількість обслуговуючого персоналу.	n	люд.	н.с.м.	1	1
Тарифна ставка тракториста.	f_m		н.с.м.	0,94	0,94
Відрахування по тракторі:					
- реновацію;	Q_{pt}	%	н.с.м.	24,5	24,5
- ремонт і ТО.	Q_{kt}	%	н.с.м.	22	22
Відрахування по с.г. машині:					
- реновацію;	Q_{pm}	%	н.с.м.	14,2	14,2
- ремонт і ТО.	Q_{km}	%	н.с.м.	16	16
Ціна 1 кг палива.	C	грн.	н.с.м.	3,6	3,6

Таблиця 5.4. Техніко-економічні показники роботи комбінованого ґрунтообробного агрегату.

Показники	Одиниці виміру	Базова технологія	Проектована технологія
Сумарні витрати на техніку.	грн.	125000	191320
Заробітна плата.	грн/га	0,24	0,24
Витрати по тракторі.	грн/га	630,44	630,44
Витрати по с.г. машині.	грн/га	710,53	540,74
Витрати на ГСМ.	грн/га	300,82	300,82
Разом витрат.	грн/га	1660,03	1490,24
Питомі капітальні витрати.	грн/га	3730,29	3170,7
Річний економічний ефект.	грн.	—	198300
Строк окупності.	років	—	3,34

Висновок: Розрахунок техніко-економічних показників показує, що річний економічний ефект склав 198300грн., а окупиться ця розробка за 3,34 роки, що дозволяє судити про доцільність даного рішення по розробки комбінованого ґрунтообробного знаряддя для уходу за посівами люцерни..

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Аналіз господарчої діяльності, ґрунтово кліматичні умови, показують що в даному господарстві є можливість для вирощування і мати стабільні врожаї всіх без винятку сільськогосподарських культур

2. Серед великої кількості технологічних процесів по вирощуванню насінників люцерни, особливе місце займає вирощування по інтенсивним технологіям.

3. Додатковими операціями можуть бути нарізання щілин які становляться напрямними для подальшого посіву і догляду за насінниками, стрічкового внесення гербіцидів, що веде до зменшенню витрат на хімікати і поліпшенню довкілля.

4. Обґрунтовано конструктивно-технологічну схему агрегату для передпосівного обробітку ґрунту.

5. Відповідно до розрахунків швидкість агрегату на виконанні технологічного процесу повинна бути $V_p = 7,6 \text{ км/год}$ ($2,11 \text{ м/с}$), при нормальному швидкісному режимі двигуна і витраті палива $26,4 \text{ кг/год}$

6. Продуктивність при цьому склала $3,87 \text{ га/год}$, за зміну $21,3 \text{ га}$, а витрати праці на одиницю виконаної роботи $0,26 \text{ чол.год/га}$

7. Розхід робочої рідини пестицидів складає 50 мл/хв

8. Розрахунок техніко-економічних показників показує, що річний економічний ефект склав 198300грн., а окупиться ця розробка за 3,34 роки, що дозволяє судити про доцільність даного рішення по розробки комбінованого ґрунтообробного знаряддя для уходу за посівами люцерни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Современные тенденции в размещении товарного семеноводства

кормовых культур за рубежом., М., ВНИИТЭИагропром, 1991.-34с.

2. Шевченко М.С., Литвиненко Ю.В. і ін. Бур'яни: проблема та її вирішення. – Інститут зернового господарства УААН, 1999р

3. Большеротова Л.В., Сравнительные испытания орудий для междурядной обработки пропашных культур.- М., ЦНИИТЭИтракторосельмаш, 1988, вып.23

4. Рекомендации по борьбе с сорняками на семенных посевах многолетних. – М., Агропромиздат, 1985, -31с.

5. Бабич А.А. Прогрессивная технология возделывания люцерны при широкорядном способе посева для ускоренного размножения семян. Весник с.-х. науки. №7 1982г.

6. Буряков А.С. и др. Совершенствование существующих и задание новых почвообрабатывающих машин и орудий противэрозийных комплексов // В. кт.: Ветровая эрозия и плодородие почв. Научн. тр. / ВАСХНИЛ-М, 1976Г. с-253-260.

7. Любимов А.П. Обработка почвы –ответственная и энергоемкая операция полеводства // труды ЧИМЭСХ- Челябинск, 1981- Вип., 167-с 4-7.

8. Василенко П.М. Теория движения частиц по шероховатостным поверхностям сельскохозяйственных машин: К. Из-во УСХА 1960. с-283-289.

9. КушнаревА.С. Новые рабочие органы для безотвальной обработки почвы // Земледелие-1982 -№6, с-56-57.

10. Бауков А.В., Кушнарев А.С. Поперечный профиль рыхлительного рабочего органа и процесс трещинообразования // Научн. тр. /МИМСХ 1967 т-5 .Вып-3 с-22-34.

11. Боровиков В.И. и др. Безопасность труда в сельскохозяйственном хозяйстве. МИМСХ В.О. Агропромиздат1987. с-134-142.

12. Справочник охраны труда в сельском хозяйстве М.В.О. Агропропромиздат1989.

13. Норма амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства М. Экономика, 1974.

14. Рекомендации по охране труда в колхозах Украины, Киев. Урожай 1980.

15. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР/ Академия наук УССР.-М.: Глав. Упр. Геодезии и картографии при СМ СССР, 1978.-с.183.

16. Панин Н.И. и др. Сравнительная оценка отвальной и почвозащитной технологии возделывания полевых культур в севообороте. / Технология и механизация работ по защите почв от эрозии // Сб. науч. тр. ВИМ. Т.ІІІ, М. – 1987.

17. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. За ред д.т.н. Крутя В.М. – К.: Урожай, 1986, 136 с.

18. Моргун Ф.Т., Шикун Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. – К.: Урожай, 1983. с.237.

19. Гулкин И.И., Абдулмашко Ф.А. Плоскорезная обработка на склонах. – Земледелие, 1979, №5, с26...27.

20. Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие на склоновых землях лесостепной зоны Украинской ССР: Автореф. Дис. Д-ра с.-х. наук.-К., 1986.-

с.45.

21. Н.К.Мазитов. Машины почво-водоохранного земледелия. – Россельхозиздат. 1987, 95с.
22. Н.К.Мазитов. Почва и машины. – Татарское книжное издательство. 1988, с.104.
23. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: Утв. МСХ СССР. 26.02..76. – М.: ВИИПИ НПО «Поиск», 1983. – 149с.
24. Методики определения опытных цен и нормативов чисто продукции на новые машины, оборудование и приборы производственно-технического назначения. – М.: Прейскурантиздат, 1982. – 38с. 11
25. Фере А.М. Пособие по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М., Колос, 1978. - с.252.
26. Рекомендації по впровадженню зональних систем обробітку ґрунту в колгоспах і радгоспах Української СРСР/ МСГ УРСР; ПВ ВАСГНІЛ; УНДІЗ.-К.: Урожай, 1985 с.60
27. Луценков В.Л. и др. Контроль тракторов, комбайнов и автомобилей по показателям безопасности. К. – Урожай, 1993. – с.420.
27. Луценков В.Л., Бутко Д.А., Воінов М.Т., Лехман С.Д., Мазілін С.Д. Критерії оцінки виробничих небезпек.- Сімферополь «Бізнес - Інформ», 1996. с.224.