

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Машиновикористання в землеробстві

доц. _____ Володимир КУВАЧОВ

“ ____ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

на тему:

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МІЖРЯ-
ДНОГО ОБРОБІТКУ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПО-
ДАРСТВА «СОЧНИЙ» КІЛІМСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

31МЗД.017.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу 21 МБ АІ групи

Спеціальності 208 Агроінженерія за

ОПП Агроінженерія

_____ Максим ТІТОРОВ

Консультант проф. _____ Юрій РОГАЧ

Нормоконтроль доц. _____ Тетяна ЧОРНА

Рецензент _____

Мелітополь, 2021

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається з пояснювальної записки яка виконана на 114 сторінках та 7 ілюстрацій. Пояснювальної записка містить 5 розділів, 20 рисунків та 48 джерел використаної літератури.

Об'єкт дослідження. Технологічний процес основної обробки ґрунту.

Предмет дослідження. Параметри технологічного процесу і засобів основної обробки ґрунту.

Метою магістерської роботи є підвищення ефективності використання агрегатів для основної обробки ґрунту шляхом поліпшення якості обробки ґрунту і зниження їх енергозатрат.

У даній магістерській роботі проведений аналіз експлуатаційних параметрів машинно-тракторних агрегатів, в результаті якого визначені параметри, вдосконалення яких найістотніше відіб'ється на підвищенні ефективності використання агрегату.

Визначені оціночні критерії, по яких можна врахувати вплив того або іншого параметра на ефективність машинно-тракторного агрегату.

Запропонований комбінований агрегат, що має ряд конструктивних, експлуатаційних і технологічних переваг, що відповідає найбільш повно оптимальним параметрам.

Проведені теоретичні дослідження агрегату.

Проведені оціночні дослідження конструкції з використанням енергетичних оціночних показників, в результаті яких розраховані енергетичні витрати при обробці ґрунту запропонованим агрегатом.

Ключові слова: ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ, ОЦІНОЧНІ КРИТЕРІЇ, КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ, АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ОБ'ЄМНЕ РИХЛЕННЯ, ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА.

ЗМІСТ

	Стор
ВСТУП	8
1.Стан питання і завдання досліджень	10
1.1. Природно-господарські умови та напрямки господарської діяльності фермерського господарства «Сочний» Кілімського району Одеської області	10
1.2 Аналіз класифікація овочевих культур	15
1.3 Призначення міжрядної культивуації та огляд технологічних процесів по боротьбі з бур'янами в посівах овочевих культур та засобів механізації для їх забезпечення	17
1.4. Аналіз конструкцій робочих органів знарядь для міжрядної обробки посівів овочевих культур	31
1.5 Агротехніка вирощування та збирання цибулі	36
1.6 Мета і завдання дослідження.	52
1.7 Висновки	53
2. Програма і методика досліджень	54
2.1Мета досліджень	54
2.2Програма досліджень	54
2.3Очікувані результати	54
2.4Об'єкт дослідження	54
2.5 Предмет досліджень	55
2.6 Методика досліджень	55
2.7 Висновок по розділу	57
3. Розрахунок основних параметрі коефіцієнту використання часу	58
3.1 Характеристика трактора МТЗ – 82 з начіпним культиватором КРН – 5,6.	58

3.2 Вибір способу руху агрегату та розрахунок його елементів	59
3.3 Розрахунок режиму використання агрегату на загоні	62
3.4 Розрахунок раціонального складу тягового агрегату трактор МТЗ – 82 + КРН – 5,6	71
3.5 Розрахунок раціонального складу тягового агрегату трактор ЮМЗ – 6 + КРН – 5,6	78
3.6 Висновок по розділу	83
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	85
4.1 Аналіз потенційної небезпеки виробничого процесу	85
4.2 Вимоги до технічних засобів виробничого процесу	87
4.3 Вимоги охорони праці у рослинництві	99
4.4 Правила техногенної безпеки в надзвичайних ситуаціях	101
5. Аналіз економічної ефективності використання орієнтуючого пристрою	105
5.1 Обґрунтування параметрів культиватора КРН – 5,6 для обробітку цибулі.	105
5.2 Аналіз техніко – економічної ефективності використання культиватора КРН – 5,6 обладнаної пристроєм для обприскування цибулі.	108
5.3 Висновки по розділу	109
Висновки	110
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	111

ВСТУП

Існуюча система боротьби з бур'янами базується на агротехнічних, хімічних, біологічних і механічних методах. Найбільше розповсюдження має хімічний і механічний методи. Широко використовується обприскування рослин, посівного матеріалу. Ввійшли в практику методи захисту рослин, які базуються на нових принципах дії: аерозольний метод, мало об'ємне обприскування концентрованим розчином.

Своєчасне та якісне виконання технологічних операцій, дотримання біологічних факторів інтенсифікації дає можливість стримувати застосування хімічних речовин і таким чином зменшити забруднення навколишнього середовища.

В умовах переходу до ринкової економіки, що супроводжується ломкою старих виробничих структур, кризисними процесами усіх галузях виробництва, значним зниженням рівням технічної забезпеченості господарств, вказана задача може вирішуватися лише за умов оптимізації МТП, виробничих підрозділів незалежно від їх організації форм та форм власності. Поряд з оптимізацією складу МТП необхідно вирішувати питання забезпечення високої ефективності його використання шляхом забезпечення оптимального комплектування, раціональних режимів роботи й високого рівня технічної готовності, впровадження прогресивних технологій та використання нових форм організації праці.

Культивація (від латинського *cultivo* – обробляю, вирощую) – рихлення обробленого ґрунту (без обертання) з підрізанням бур'янів.

Культиватори ділять на парові і просапні:

Парові культиватори служать для суцільного обробітку ґрунту до посіву, а просапні - для обробки посівів.

Глибина та кількість міжрядних обробітків залежать від біологічних особливостей рослин, забур'яненості посівів, ґрунтово-кліматичних та погодних умов у рік вирощування культур.

Перший міжрядний обробіток просапних культур, як правило, мілкий (так зване шарування), другий — глибокий (10-12 см), а при наступних обробітках глибину зменшують для того, щоб менше пошкоджувати кореневу систему рослин та запобігти зайвим непродуктивним втратам вологи з ґрунту

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Природно-господарські умови та напрямки господарської діяльності фермерського господарства «Сочний» Кілімського району Одеської області

Господарство займається вирощуванням сільськогосподарських культур.

За середньомісячними температурами кількість опадів за останніми та першими весняними і осінніми заморозками визначаються строки посіву сільськогосподарських культур, підбір сортів найкраще пристосованих для вирощування в даних умовах.

Перші заморозки настають з жовтня місяця. Останні весняні заморозки спостерігаються в квітні, травні. Середньорічна сума опадів дорівнює 460-520 мм.

Сніговий покрив з'являється близько кінця жовтня і дуже нетривалий, що завдає великої шкоди озимим посівам. Не вкриті сніговим шаром посіви в період сильних морозів $-10 - 15^{\circ}\text{C}$ в окремі роки вимерзають. Середньорічна температура влітку $+24^{\circ}\text{C}$, взимку -2°C .

Всі грантові типи польових угідь представлені південними Чорноземами.

Землевикористання господарства за станом на 01.01.2020 р. характеризується наступними даними.

Аналізуючи склад та стан МТП господарства необхідно відмітити, що за останні роки парк практично не оновлювався, що привело к його моральному та фізичному старінню.

Таблиця 1.1. Кількість сільськогосподарських машин.

Марка	Кількість, шт.		
	2018	2019	2020
1	2	3	4
Трактори			
Т-150	1	1	1
Т-150К	1	1	1
ДТ-75	1	1	1
МТЗ-80	2	2	2
МТЗ-82	1	1	1
ЮМЗ-6	1	1	1
Всього тракторів	7	7	7
Комбайни			
СК-5 “Нива”	1	1	1
ДОН-1500	2	2	2
Всього комбайнів	3	3	3
Плуги			
ПЛН-5-35	5	5	5
ПЛН-3-35	3	3	3
Всього плугів	8	8	8
Сівалки			
СЗ-3,6А	4	4	4
СУПН-8А	3	3	3
СО-4,2	2	2	2
Всього сівалок	9	9	9
Борони			
БПШ-8	3	3	3
БДН-3,2	3	3	3

продовження таблиці 1.1.

Всього борін	6	6	6
Культиватори			
КПС-4	3	3	3
КРН-5,6	4	4	4
КРН-4,2	4	4	4
КПШ-5	3	3	3
Всього культиваторів	14	14	14
Причепи тракторні			
2ПТС-4	4	4	4
1ПТС-4	2	2	2
Всього причепів тракторних	6	6	6
Жниварки			
ЖРБ-4,2	2	2	2
ЖВН-6А	3	3	3
Всього жниварок	5	5	5
Катки			
ЗККШ-6	2	2	2
Всього катків	2	2	2
Розкидачі мінеральних добрив			
МБУ-5	1	1	1
МБУ-6	1	1	1
«Буран»	1	1	1
Зчіпки			
С-11У	2	2	2
СГ-21	1	1	1
Всього зчіпок	3	3	3

продовження таблиці 1.1.

Оприскувачі			
ОП-2000	1	1	2
Всього оприскувачів	1	1	2
Луцильники			
ЛДГ-15А	3	3	3
ЛДГ-10А	3	3	3
КПШ-9	2	2	2
Всього луцильники	8	8	8
Автомобілі			
ГАЗ-52	1	2	2
ЗІЛ-130	1	1	1
Всього автомобілів	2	3	3

Затрачуються великі кошти на відновлення існуючої техніки, які в структурі собівартості основних культур займають від 30 до 45 %.

Показники господарської діяльності в рослинництві зведені у таблиці 1.2, 1.3, 1.4

Таблиця 1.2. Структура земельних угідь.

Назва	Площа, га.		
	2018	2019	2020
Всього землі, га.	1200	1200	1200
с.г. угідь, га	1190	1190	1190
Оранка, га	1190	1190	1190

Таблиця 1.3. Посівні площі основних сільськогосподарських культур.

Культура	Виділена площа, га.			Середнє за три роки
	2018	2019	2020	
1	2	3	4	5
Озима пшениця	300	240	265	268,3
Озиме жито	320	200	270	263,3
Кукурудза на зерно	60	90	75	75
Яровий ячмінь	50	100	80	76,6
Соняшник	100	190	130	140
Просо	20	35	30	28,3
Цибуля	50	45	65	53,3
Рабс озимий	40	65	55	53,3
Томат	60	80	70	70
Огірок	50	30	40	40
Люцерна на насіння	15	20	10	15
Соя	125	95	100	106,6

Таблиця 1.4. Врожайність основних культур.

Культура	Врожайність, ц/га.			Середнє за 3 ро- ки
	2018	2019	2020	
Озима пшениця	48,7	38,5	29,5	38,9
Озиме жито	22,7	21	23,3	22,3
Кукурудза на зерно	29,5	25,2	22,2	25,7
Яровий ячмінь	25	30	27	27,3
Соняшник	19,2	16,3	14,5	16,6
продовження таблиці 1.4.				

Просо	20	24	21	21,6
Цибуля	400	380	430	403,3
Рапс озимий	24,3	25,8	30,4	26,8
Томат	54,2	55	57	55,4
Огірок	41,5	37,2	44,7	41,1
Люцерна на насіння	22,3	21,5	27,2	23,6
Соя	17	17,5	22	18,8

Згідно з таблицею 1.4. за останні три несприятливих у кліматичному та економічному відношенні, де врожайність озимої пшениці складає 38,9 ц/га, соняшника 16,6 ц/га, цибуля 403,3 ц/га. Головними причинами такої врожайності є недостатня кількість добрив (як органічних так і мінеральних), порушення технології вирощування.

1.2 Аналіз класифікація овочевих культур

Овочі - надзвичайно ємне поняття, що має досить розмиті нечіткі межі. Найбільш прийнятне визначення овочам було дано професором В.І.Едельштейном, поіменував овочами «трав'янисті рослини, оброблювані заради їх соковитих частин, що вживаються в їжу людиною.» [2]

На території України, за різними даними, вирощують до 40 видів овочевих культур, з них 23 мають масове поширення [3]. Кожна овочева культура має свої індивідуальні біологічні особливості, характеризується особливими вимогами до умов довкілля і способам вирощування, відрізняється способом вживання в їжу. Разом з тим овочеві рослини мають ряд загальних особливостей, що дозволяють об'єднати їх в окремі групи. За сукупністю біологічних і господарських ознак можна здійснювати класифікацію овочевих культур [4].



Рис. 1.1. Класифікація овочевих культур за вживаним в їжу органам



Рис. 1.2. Класифікація овочевих культур за ботанічним домами

Класифікація овочевих рослин за ознакою використання в їжу тієї чи іншої частини (рис.1.1) досить умовна і не цілком коректна з біологічної точки зору, крім того, величезну різноманітність овочевих рослин неможливо укласти в таку просту схему.

В основі іншої системи класифікації овочевих рослин лежить їх приналежність до різних ботанічних родин (рис.1.2). Така класифікація систематизує величезну різноманітність овочів і допомагає орієнтуватися в родинних культурах, наприклад, при плануванні сівозміни, коли культура одного ботанічного сімейства не повинні вирощуватися послідовно на одній ділянці землі.

Крім цього існують класифікації овочів по відношенню до умов зовнішнього середовища, скоростиглості, стійкості до хвороб і шкідників і т.д.

1.3 Призначення міжрядної культивування та огляд технологічних процесів по боротьбі з бур'янами в посівах овочевих культур та засобів механізації для їх забезпечення

Міжрядний обробіток забезпечує розпушування ґрунту та підрізування бур'янів у міжряддях. Його виконують на посівах просапних культур Під годину їх вегетації.

Глибина та кількість міжрядних обробітків залежався від біологічних особливостей рослин, забур'яненості посівів, ґрунтово-кліматичних та погодних умов у рік вирощування культур.

Перший міжрядний обробіток просапних культур, як правило, мілкий (так звані шарування), другий - глибокий (10-12 см), а при наступних обробітках глибини зменшуються для того, щоб менше пошкоджувати кореневу систему рослин та запобігти зайве непродуктивним втратам вологи з ґрунту.

Загальні вимоги більшості овочевих культур є дрібна закладеність насіння, що пояснюється їх розмірами (оптимальна глибина закладеності насін-

ня зазвичай Більше в 3-4 рази діаметра насіння). Це зумовлює не тільки дуже ретельну підготовку посівного шару ґрунту (2-4 см), а й використання методів збереження вологи протяг тривалого періоду (насіння збіжними, як правило, через 2-3 тижні). Звідси і необхідність у післяпосівного ("всходовізіваю-щих") поливу и в мульчуванні ґрунту.

Звідси ї настільки суперечливі вимоги до ґрунту: з одного боку, кращі легкі (супіщані або сугліністі легко) ґрунту, які швидко прогріваються навесні, а з іншого - більшість овочевих культур вологолюбні и для формування врожаю потрібно багато вологи, починаючи з проростання насіння. Не випадково найкращі райони овочівництва традиційно розміщені в заплавах річок и великих озер, де піщані (супіщані) ґрунту підживлюються волога за рахунок регулярних весняній розливів або підтікання вологи від близьким залягають прісних ґрунтових вод. Іноді в таких заплавах будують и серйозні зрошувальні системи.

Для отримання високих урожаїв овочевих культур поряд із впровадженням у виробництво високоврожайних сортів і гібридів, застосуванням добрив і забезпеченні заданих схем посіву і посадки, велике значення має раціональна система заходів догляду за посівами. Вона повинна забезпечувати боротьбу з бур'янами і створення такого стану верхнього шару ґрунту, що сприяло б збереженню вологи в ґрунті.

Основною метою міжрядних обробок [6,15,16,17,18,19,20] є:

1. Якісне розпушування поверхневого шару, що забезпечує шпаруватість і аерацію ґрунту, що сприяє збільшенню інтенсивності біологічних анаеробних процесів.
2. Створення мелкокомковатой структури в поверхневому шарі, яка забезпечувала б просочування води в ґрунт і знизила до мінімуму випаровування вологи з нижележащих шарів.
3. Ліквідація тріщин в ґрунті і створення вирівняній поверхні, що сприяє зменшенню випаровування вологи.

4. Поліпшення газообміну в ґрунті, що створює сприятливі умови для мінералізації органічних речовин і розвитку рослин.

5. Знищення бур'янів.

Для умов півдня України особливо важливе значення має зменшення випаровування вологи і знищення бур'янів. [7,20]

Стан ґрунту характеризується вологістю, твердістю, щільністю, повітряним та термічними режимами, які пов'язані з характером її макроструктури [21,22,23,24]. Численними дослідженнями [7,19,21,22,25,26 та ін] показано, що створенням при проведенні міжрядних обробок оптимальної макроструктури у верхньому шарі можна різко зменшити процес пересування вологи до зони висушення. Польові дослідження в Поволжі [21] показали, що мінімальне випаровування вологи з ґрунту відбувається при розмірі ґрунтових агрегатів 0,25 ... 0,5 мм. Наявність ґрунтових агрегатів розміром більше 10 мм в посівах овочів призводить до збільшення випаровування вологи в перший період росту рослин в 1,5 ... 1,7 рази. Крім цього, наявність великих грудок ґрунту, як правило, перешкоджає отриманню в процесі обробки добре вирівняній поверхні міжрядь, що також призводить до збільшення випаровування вологи.

У перший період розвитку рослин, внаслідок наявності великої незатененості листям культурних рослин поверхні ґрунту, створюються сприятливі умови для розвитку бур'янів, що є однією з головних причин зниження врожаю.

В Україні налічується близько 40 видів бур'янів у посівах овочевих культур [26]. Тому боротьба з ними набуває особливо важливого значення. В даний час розрізняють профілактичні методи боротьби з бур'янами і безпосередньо знищення бур'янів (рис.1.3).

Одним із профілактичних прийомів боротьби з бур'янами є мульчування поверхні ґрунту - один з агротехнічних прийомів, при якому ділянки ґрунту біля рослин прикривають рихлим шаром якогось, краще органічного, ма-

теріалу, щоб зберегти вологу. «Mulch» в перекладі з англійської означає «поверхнєве розпушування, укриття ґрунту», а мулла (mull) - це м'який лісовий гумус. Мульча охороняє ґрунт від зайвого випаровування, усуває різкі коливання температури ґрунту: влітку ґрунт менше нагрівається, а вологі і прохолодні умови біля коріння рослин більш сприятливі для їхнього росту.

[27,28,29,30,31,32]

Всі мульчуючі речовини пригнічують ріст бур'янів, деякі навіть повністю, і перешкоджають попаданню нових насіння в ґрунт. Органічна мульча має ряд додаткових переваг - поліпшується структура ґрунту, рослини забезпечуються живильними речовинами, і як наслідок, добре розвивається коренева система. Під мульчируючим шаром не утворюється кірка. Мульча захищає рослини від розмиву поверхневим стоком.

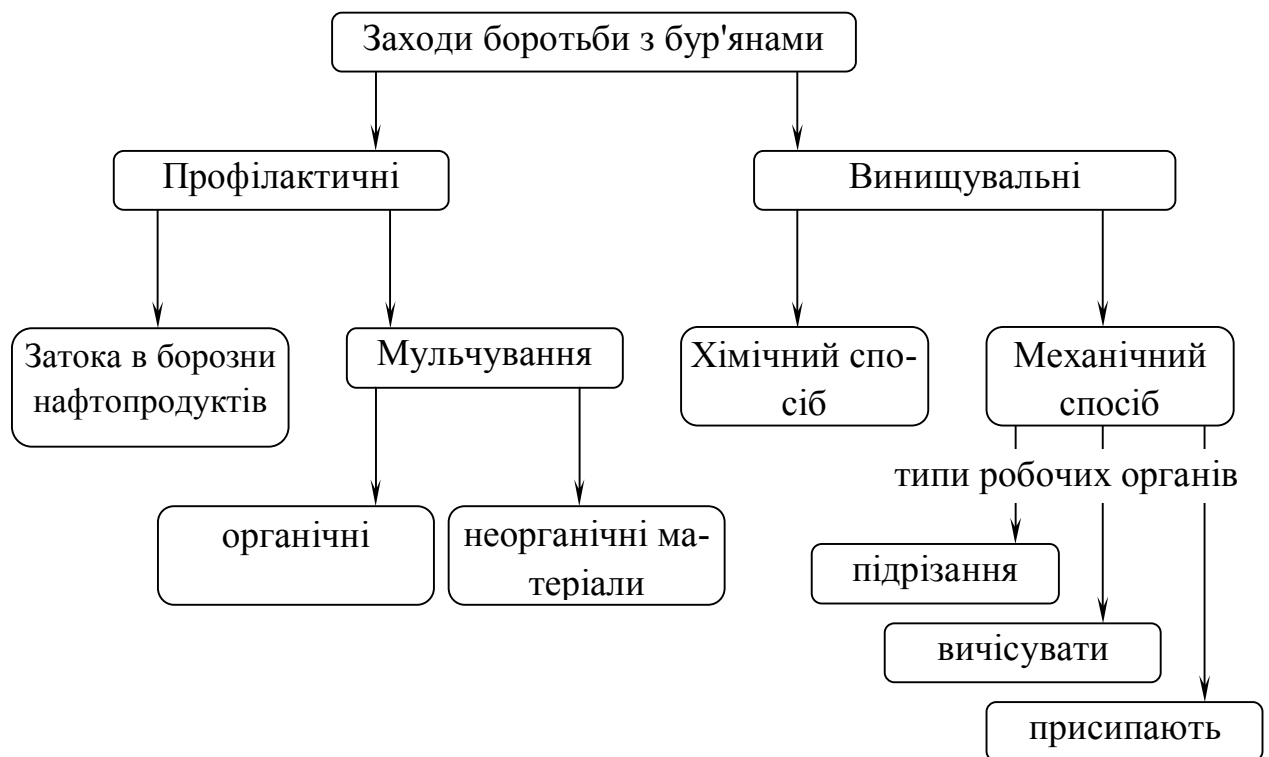


Рис.1.3. Заходи боротьби з бур'янами.

Що стосується способів знищення бур'янів - в даний час найбільш поширені два способи - механічний і хімічний.

Механічний спосіб боротьби з бур'янами передбачає їх знищення за допомогою різних знарядь і пристосувань шляхом їх зрізання або порушення зв'язку (в початковий період розвитку) їх коренів з ґрунтом.

Агротехнічні вимоги культиваторів

Агровимоги на умови роботи:

- вологість ґрунту – 8 23% , твердість до 2 МПа в горизонті до 0...15 см;
- максимальний нахил поля - 8°.

Показники якості:

- рівномірний обробіток на глибину в межах 6...12 см;
- в обробленому шарі вміст грудочок розміром до 25 мм – не менше 80%;
- поверхня поля після проходу знаряддя повинна бути рівною, гребеністість – не більше 2 см;
- середньоквадратичне відхилення глибини обробітку ґрунту – 1,5 см.

Наданий час культиватори класифікують на чотири типи (рис. 1.4), і на шість видів сільськогосподарських і два лісничих культиваторів (рис. 1.5).

Культиватори ділять на парові і просапні. Парові культиватори служать для суцільного обробітку ґрунту до посіву, а просапні - для обробки посівів. За допомогою культиваторів здійснюється розпушування, боротьба з бур'янами, влагосбереження, підгортання. На відміну від плуга культиватор виконує розпушування без обороту пласта.

Культиватори можуть бути з пасивними (нерухомими) ножами, які здійснюють роботу за рахунок тягового зусилля, а також з активними (приводними) ножами. За типом приводу розрізняють ручні культиватори, мотокультиватори, культиватори, що агрегатуються з трактором.

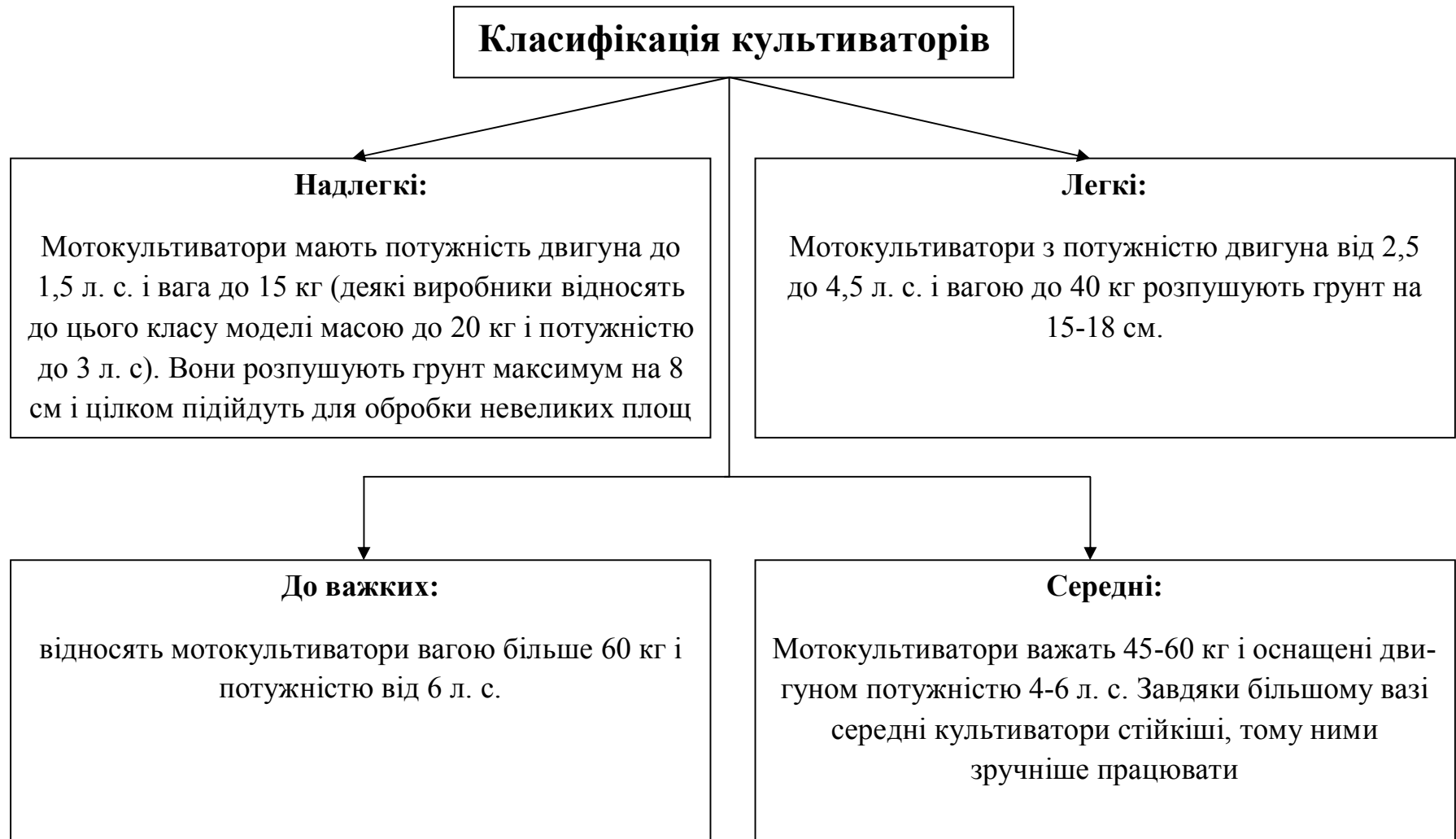


Рис 1.4 – Класифікація культиваторів

Види культиваторів



Чизель-культиватор «КОМПАКТФЛЕКС»
300/14



Культиватор фрезерний Мотор Січ КФ-1С



Культиватор з дисковими сошниками



Лемеховий культиватор



Культиватор з стрілочастими лапами



Культиватор навісний КРН-5.6

Рис 1.5 – Види культиваторів

Хімічний спосіб заснований на токсичній дії розчину гербіцидів на рослини через коріння і вегетативну масу. В даний час практично всі види бур'янів знищуються повністю або частково наявними в масовому виробництві гербіцидами. В останні роки багато виробників овочевої продукції повністю або частково відмовляються від боротьби з бур'янами шляхом міжрядних обробок, замінивши її гербіцидами.

Для боротьби з бур'янами в посівах овочів застосовуються ґрунтові та страхові гербіциди. Ґрунтові гербіциди вносяться в ґрунт за 10 ... 14 днів до висаджування розсади або насіння. Обробку страховими гербіцидами проводять по вегетатуючим бур'янам у фазу 2 ... 4 листків бур'янів.

Класифікація обприскувачів

Обприскувачі призначені для подрібнення (диспергування) рідких отрутохімікатів і рівномірного нанесення їх у дрібно розпиленому вигляді на рослини чи ґрунт з метою боротьби зі шкідниками і збудниками хвороб рослин, знищення бур'янів, дефоліації листів і десикації рослин [2].

Обприскувачі поділяють.

За призначенням:

- Спеціальні: польові, садові, виноградникові, бавовняні і т.д.;
- Універсальні.

За принципом дії:

- Гідравлічні (розпилення за рахунок тиску);
- Вентиляторні (розпилення за рахунок струменя повітря);

Комбіновані (розпилення за рахунок тиску рідини, та примусове осадження під дією тиску повітря).

Агровимози до обприскувачів

1) Забезпечувати рівномірне, за величиною капель, розпилення робочої рідини. Розмір капель не повинен перевищувати:

- при звичайному обприскуванні 150 – 300 мкм;
- при аерозольному і малооб'ємному – 50 мкм;

- при ультрамалооб'ємному – 10 мкм.

2) Забезпечувати задану норму видатку отрутохімікату на одиницю площі, що обробляється. Відхилення від заданої норми не повинно перевищувати $\pm 10\%$;

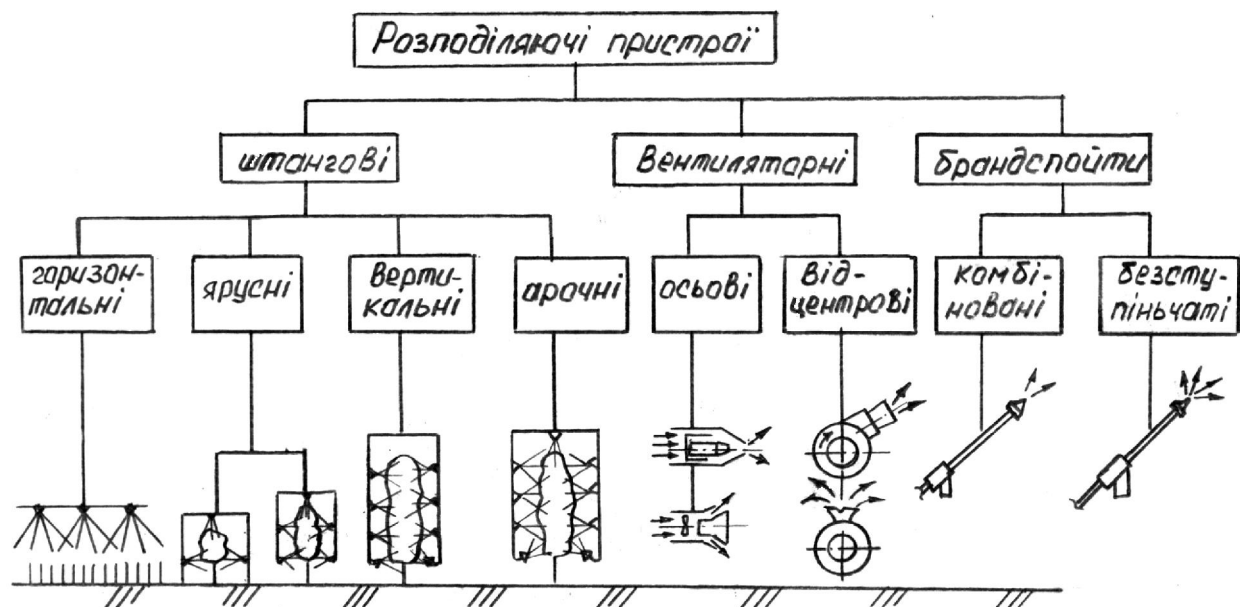


Рис 1.6 - Класифікація розподіляючих систем обприскувачів.

3) Робоча рідина повинна повністю і рівномірно покривати як зовнішню, так і внутрішню поверхню листя: незалежно від розташування зовні кро́ни або всередині її. Ступінь покриття поверхні листя рослин 80 – 100% при співвідношенні між ступенем покриття верхньої і нижньої сторони листа 1,5 до 1;

4) Нерівномірність покриття рослин каплями робочої рідини не повинна перевищувати:

по ширині захвату машини - 50%;

в напрямку руху машини - 20%.

5) Повинна бути забезпечена можливість дозування і легким регулюванням витрати робочої рідини в широких межах, від мінімальної до макси-

мальної норми на одиницю площі;

6) Нерівномірність складу робочої рідини не повинна перевищувати $\pm 5\%$;

7) При обприскуванні садових насаджень, повітряний потік, що транспортує розпорошену робочу рідину, повинна володіти запасом енергії, достатньої для доставки її на вершину дерева (до 8 м) і всередину його крони. Швидкість повітряного потоку на вході всередину крони не повинна перевищувати 30 м/с;

8) Розпилюючі прилади не повинні засмічуватися під час роботи і не викликати великих простоїв машини при їх очищенні;

9) Необхідно передбачати легке і швидке звільнення обприскувача від залишків отрутохімікатів, а також промивку резервуарів і всієї гідросистеми;

10) Обприскування не допускається при швидкості вітру більш 4 – 5 м/с; температурі повітря більш 25°C ; при рясній росі та дощі [3].

Для даних умов і типу обробітку з одночасним оприскуванням даний культиватор буде обладнаний оприскувачем і матиме такий вигляд.



Однак, при застосуванні гербіцидів можливе пригнічення рослин овочів. Тому потрібно точно витримувати норми та строки застосування препаратів.

Також до недоліків хімічного способу боротьби з бур'янами слід віднести дорожнечу препаратів і неможливість збереження екологічної чистоти продукції при застосуванні гербіцидів.

Ці недоліки можливо зменшити за рахунок застосування комбінованого способу догляду за посівами. Цей спосіб передбачає використання гербіцидів як додаток до міжрядний обробіток. При цьому передбачається внесення гербіцидів в захисну зону рядка стрічковим способом.

Альо ми вікорістовуємо штангові опріскувачі бо смороду саме найбільше підходять для застосування на овочівніцтві.

Механічний спосіб обробки ґрунту міжрядь здійснюється пасивними робочими органами культиваторів.



Працюють за принципом клина, вичісувати робочими органами та активними - фрезерними робочими органами. Також при міжрядних обробках використовуються комбіновані робочі органи.

Активні робочі органи показали кращі результати за якістю кришення ґрунту в порівнянні з пасивними. Проте їх застосування в технологіях з використанням крапельного зрошення неприпустимо, тому що існує небезпека пошкодження зрошувальної трубки.

Тому при виборі знаряддя для міжрядного обробітку ми змушені визнати неприпустимим використання активних робочих органів ротаційного типу як з примусовим приводом (ґрунтові фрези) так і без такого (голчасті борони, прополочні диски і т.д.) і зупинити свою увагу лише на робочих органах, діють за принципом клина.

Вибір знаряддя для міжрядної обробки необхідно проводити так, щоб не допустити пошкодження трубки крапельного зрошення і як можна менше пошкоджувати коріння овочевих культур.

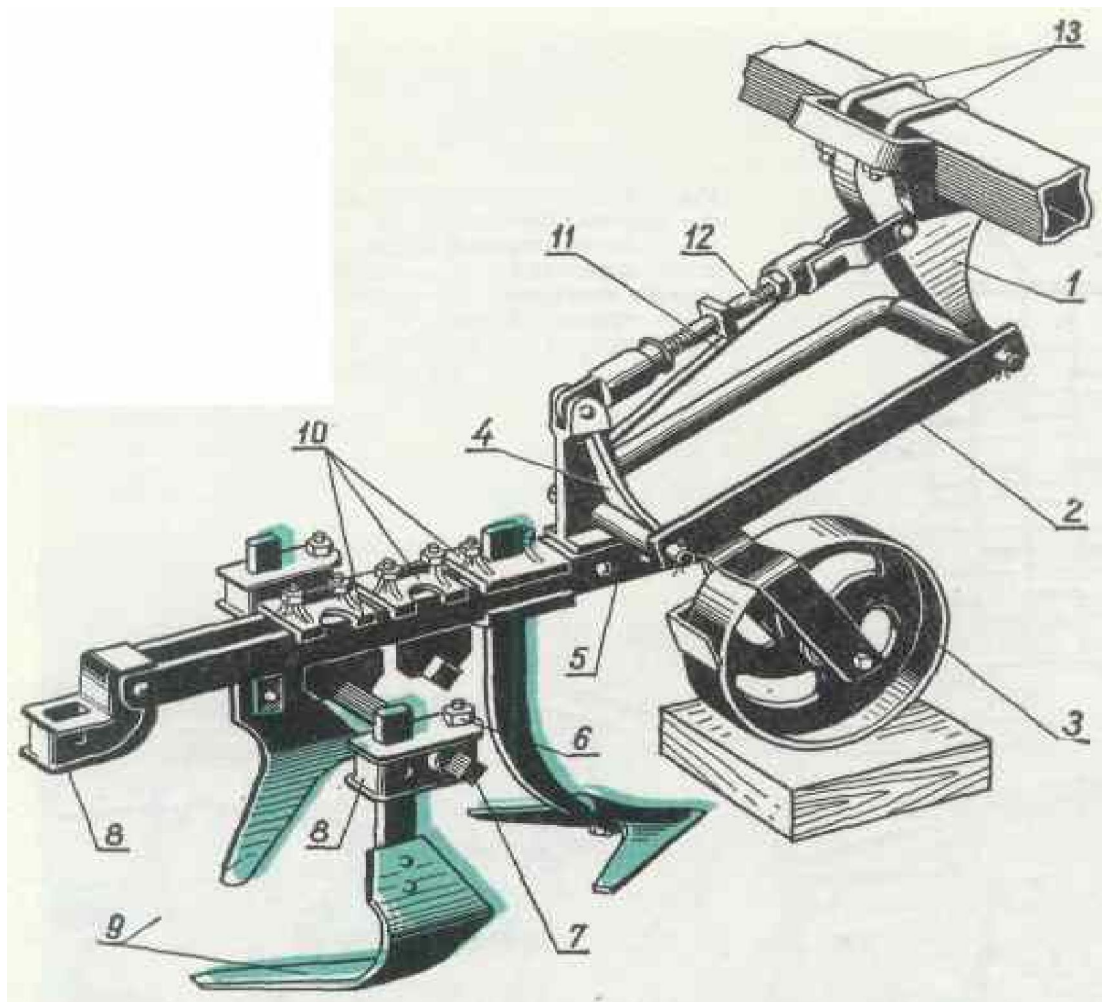


Рис. 1.7. Секція робочих органів культиватора КРН-4, 2:1 - передній кронштейн; 2 - нижня ланка паралелограмного механізму; 3 - колесо секції; 4 - задній кронштейн; 5 - гряділь; 6 - стягнутий болт; 7 - брусок утримувача; 8 - тримач; 9 - полотьніми лапи односторонні (права і ліва); 10 - хомути; 11 - транспортна тяга; 12 - верхня ланка паралелограмного механізму; 13 - хомути кріплення секції.

Вплив пошкодження коренів культурних рослин при міжрядних обробках на продуктивність рослин показано в роботах З.Х.Шауцького [34], В.Е.Казакова [16] та інших.

Морфологічні дослідження [34] показують, що чим сильніше і раніше нанесено пошкодження кореневої системи, тим на більш ранньому етапі ор-

ганогенезу йде процес редукції зародкових органів, тим більше відсоток безплідних рослин.

На ступінь пошкодження корневих систем овочевих культур впливає глибина обробки, величина захисних зон і стійкість ходу робочих органів машин для обробки міжрядь. Дослідження П.М.Васіленко [35], К.І.Жукевіча [36] та інших авторів показують, що стійкість глибини обробки залежать від типу і параметрів робочих органів, вологості, твердості і типу ґрунту, мікрорельєфу поверхні і швидкості руху агрегату.

Однак більшістю дослідників за винятком деяких [35] стійкість ходу робочих органів розглядається в залежності від якогось одного фактора, (ширини захвату робочого органу, швидкості руху і т.д.) без урахування взаємовпливу інших.

Аналізуючи наведені дані, можна прийти до висновку, що основними завданнями міжрядних обробок є боротьба з бур'янами і якісне розпушування міжрядь, яке передбачає їх обробку на задану глибину без пошкодження зрошувальної трубки з мінімальним пошкодженням кореневої системи овочевих культур, створення мелкокомковатой структури, вирівнювання мікрорельєфу поверхні міжрядь при проході робочих органів і стійкість глибини обробки.

Якість міжрядних обробок (рис.1.6) залежить від типу робочих органів, типу і стану ґрунту, умов і режиму роботи. [37,38,39,42,44 і ін].

Вивчення взаємодії цих факторів дозволить в конкретних умовах визначити показники якості обробки ґрунту в міжряддях, вибрати тип робочого органу і обґрунтувати режим його роботи.

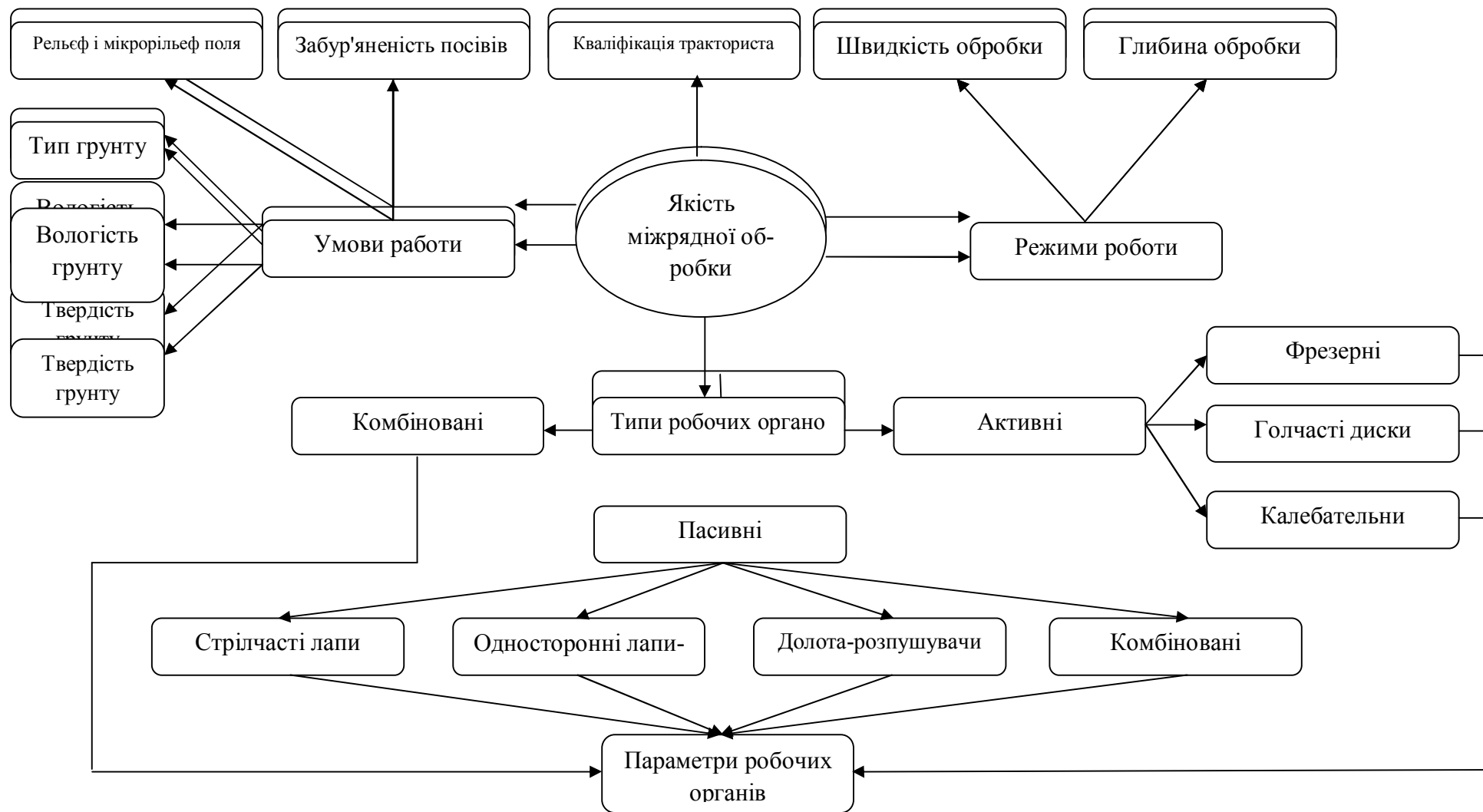


Рис. 1.8. Фактори, що впливають на якість міжрядних обробок

1.4. Аналіз конструкцій робочих органів знарядь для міжрядної обробки посівів овочевих культур

Ефективність знищення бур'янів культиваторами в міжряддях овочевих культур залежить від наступних умов: рівності рельєфу, вирівненості мікрорельєфу, способу агрегування машини з трактором, дотримання прямолінійності рядків рослин, дотримання встановленої ширини міжрядь, «стигlosti» ґрунту після поливу, наявності ґрунтової кірки і грудок. [15]

В даний час відомо більше десятка моделей культиваторів вітчизняних виробників, застосовуваних для міжрядної обробки овочевих культур.

Типи і основні параметри культиваторів регламентуються відповідно до ГОСТ 1114-84 «Культиватори просапні. Типи і основні параметри »[46].

Для міжрядної обробки овочевих культур на рівній поверхні використовують культиватори КОР-4, 2; КОР-5, 4; КОН-2, 8; КРН-4, 2; КНО-2, 8; КНО-4, 2 та інші. [4,8,10,46]

Культиватори комплектуються робочими органами для обробки захисних зон, пристосуваннями для захисту рослин від пошкодження та виконання спеціальних робіт - підгортання, нарізки поливних борозен і т.д.

Види робочих органів культиваторів наведені в таблиці 1.1

Згідно ГОСТ 23.2.164-87 [47] робочі органи просапних культиваторів поділяються на такі типи:

- Лапи полольними (плоскоріжучі);
- Лапи універсальні;
- Лапи розпушувальні;
- Окучники і борознороби;
- Спеціальні робочі органи;

Типорозміри і параметри плоскоріжучі робочих органів наведені в рис.1.10.

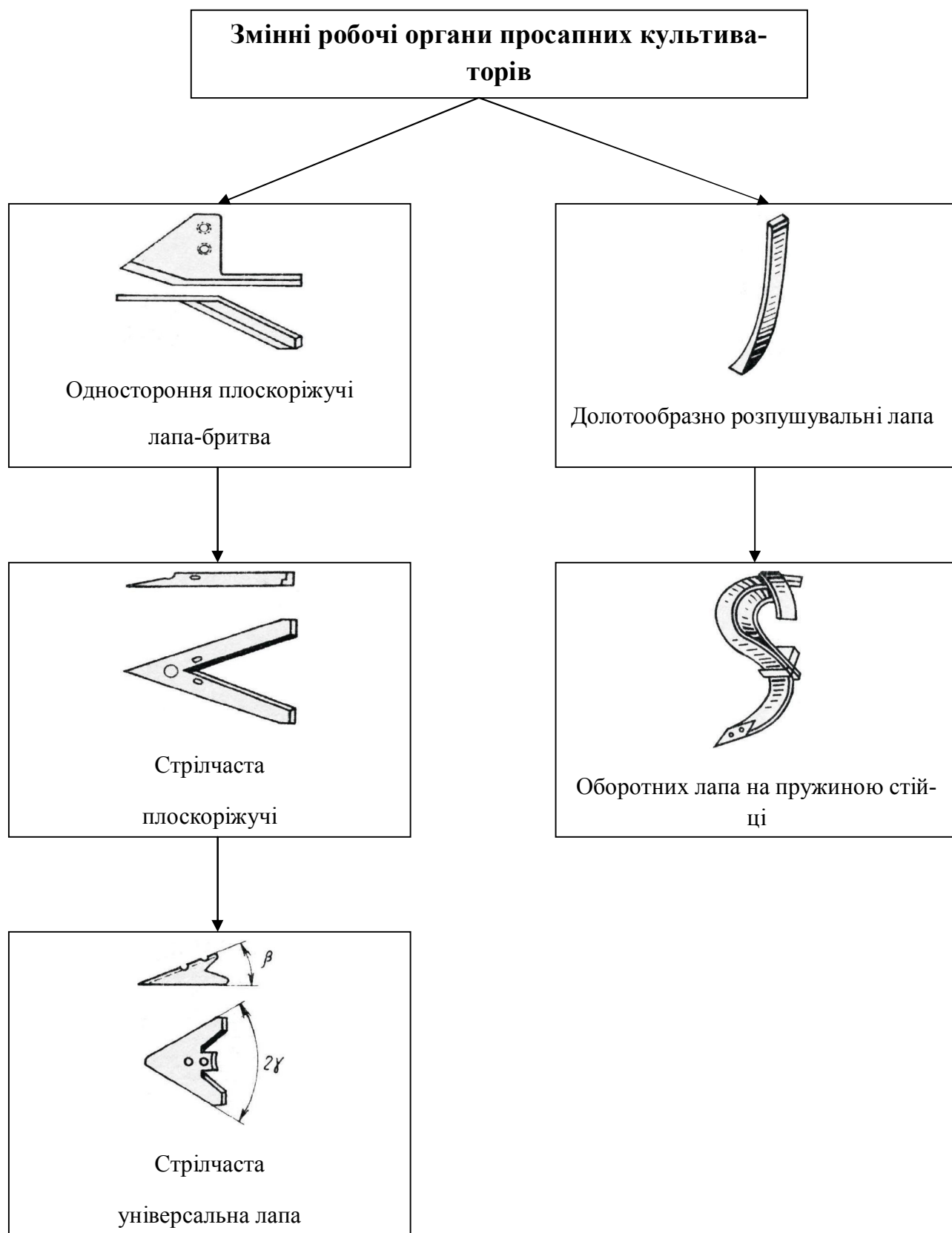


Рис. 1.9 Змінні робочі органи просапних культиваторів

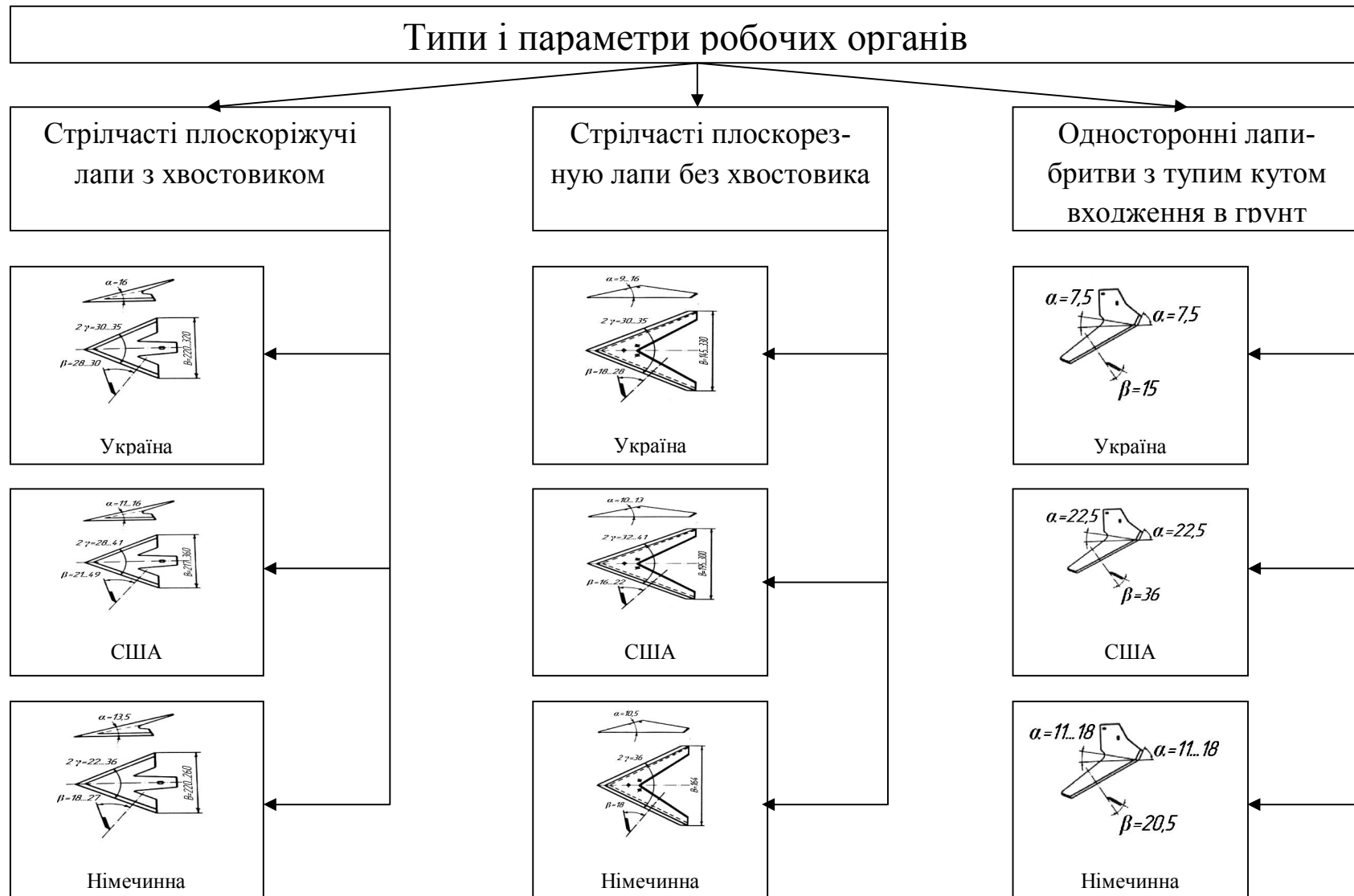


Рис 1.10 - Типи і параметри робочих органів

Питанням дослідження якості роботи плоскоріжучі культиваторних лап присвячені роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних авторів: Ш.З.Бахтіярова [53], А.М. Баукова [55], Н.В.Бугайченко [56,57,58,59], Р.Байнера [60], П.М.Васіленко і П.Т.Бабія [35], П.М.Ваганова [24] , О.В.Верняева [62,63], Гніломедова [38,64], В.П.Горячкіна [39], В.Ф.Гречко [17,37,40], В.А.Желіговського [66,79] , К.І.Жукевіча [67], А.Н.Зеленіна [54], Г.Н.Сінеокова [41,68,69], В.В.Труфанова [43], П.М.Заїкі [70] . Н.А.Шабали [18,19,44,72], А.С.Кушнарєва [55,75,76], І.А.Шевченко [77,78], Ю.П.Рогача [25,80] і багатьох інших.

Основні дослідження по вирішенню питання теорії роботи лап культиватора виконані академіком В.П.Горячкіним, В.А.Желіговським, П.М.Васіленко. Великий внесок у розробку типорозмірів і класифікацію робочих органів вніс проф. Г.Н.Сінеоков.

Якість кришення [35,39,42,68,69,81] залежить від твердості та вологості ґрунту, глибини обробки і параметрів робочого органу, зокрема від кутів α і β . Інтенсивність крошення вологих ґрунтів поліпшується із збільшенням кута β . Це має велике значення для порушення зв'язку бур'янів із ґрунтом. При обробці сухих ущільнених ґрунтів із збільшенням кута β зменшується глибина обробки і росте тяговий опір. З цього можна зробити висновок, що кут β для обробки різних типів ґрунтів з різною вологістю повинен бути різним. [68,69,82]

Вибір ширини захвату робочого органу визначається як із умов роботи, так і енергетичними показниками. Збільшення ширини захвату лапи вигідно з точки зору витрат енергії [67,92]. Досліди, проведені рядом дослідників [67] зі стрілчастими лапами показали, що ширина захвату лапи при куті розчину лез $2\gamma = 65^\circ$ може бути доведена до 500 .. 550 мм. У цьому випадку забезпечується сход бур'янів з леза лапи при роботі на легких ґрунтах. При роботі на важких липких ґрунтах підвищеної вологості ширина захвату лапи повинна бути зменшена або застосоване ступеневу лезо.

Вибір швидкості руху робочих органів культиватора має велике значення. Багато авторів відзначають, що із збільшенням швидкості руху агрегату підвищується ступінь підрізання бур'янів, підвищується якість кришення ґрунту, зменшується щільність дна борозни, підвищується продуктивність агрегату.

Однак при роботі на підвищених швидкостях спостерігаються і недоліки. При цьому:

- Збільшується пошкодження коренів культурних рослин за рахунок нестійкої ходу робочих органів по глибині і недотримання захисних зон;
- Збільшується присипання культурних рослин при першій обробці.

В.П.Гніломедов [38,64] зазначає, що у односторонньої лапи-бритви зсув ґрунту в сторону рядка відбувається внаслідок впливу стійки, що не бажано. Для зменшення зсуву ґрунту він рекомендує вбирати товщину стійки допустимо мінімальної і заточувати передню кромку під кутом $\delta = 10^\circ$. Аналогічна тенденція спостерігається і в конструкції лап зарубіжного виробництва (рис. 1.8). Для підвищення заглиблюємості в таких робочих органах застосовується гострий кут входження в ґрунт.

Аналіз робіт перерахованих авторів показує, що в кожній конкретній ґрунтово-кліматичній зоні необхідно вивчити наступні питання:

- а) Вплив вологості ґрунту на її механіко-технологічні властивості і вплив властивостей ґрунту на ступінь підрізання бур'янів;
- б) Вимоги на проведення обробок міжрядь з точки зору показників якості (крошенню ґрунту, ступінь підрізання бур'янів, пошкодження культурних рослин та зрошувальної трубки);
- в) Стійкість ходу робочих органів культиватора в залежності від способу навішування знаряддя;

В умовах півдня України серійні робочі органи забезпечують задовільну якість кришення ґрунту і вирівнювання мікрорельєфу поверхні міжрядь при вологості ґрунту 18 ... 23% і твердості ґрунту не вище 10 кгс/см². Пода-

льше зниження або підвищення вологості при міжрядних обробках призводить до погіршення підрізання бур'янів і сприяє утворенню брил і борозен.

При наявності сухої ущільненої ґрунту робочі органи часто ламаються. Глибина обробки нестійка - змінюється від 4 до 16 см [19]

Застосування іполулап замість лап-бритьв призводить до присипання до 20% рослин при першій міжрядній обробці [19]. Таке присипання викликає необхідність збільшення захисної зони з кожного боку рядка, тим самим, зменшуючи площу обробки міжряддя.

Вибір засобів механізації для міжрядної обробки овочевих культур, вирощуваних за технологіями з використанням крапельного зрошення, обумовлюється, насамперед, конкретними умовами, і це в першу чергу стосується схем посадки, становища зрошувальної трубки, форми і розміру кущів рослин. Знаряддя і робочі органи повинні виконувати технологічний процес відповідно до агротехнічними вимогами на обробку ґрунту у всьому міжрядді і не допускати пошкодження зрошувальної трубки. Однак серійні робочі органи не мають можливості обробки ґрунту під зрошувальною трубкою, що знаходиться на поверхні.

1.5 Агротехніка вирощування та збирання цибулі

Впровадження нових інтенсивних технологій оброблення сільськогосподарських культур визначається як перспективи вдосконалення землеробства, збільшення валового виробництва та збільшення якості сільськогосподарської продукції.

В результаті проведених досліджень Українським НІІ овочівництва та баштанництва та інших установ з урахуванням досвіду самих передових господарств розроблена технологія оброблення цибулі, стосовно до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов і зонах нашої країни, що забезпечує отримання самих високих врожаїв при малих втратах праці. Інтенсивна техноло-

гія оброблення цибулі передбачає комплексне застосування нових високоврожайних видів гібридів, розміщення даної культури по найкращім попередникам, високоякісну обробку ґрунту, своєчасну боротьбу з бур'янами, внесення оптимальних доз добрив, впровадження прогресивних форм організації праці та високопродуктивної технології.

При виконанні інтенсивної технології оброблення цибулі-ріпки за рахунок сумісництва різних видів робіт, зменшення загальної кількості операцій, витрат парці на виробництво продукції можна знизити в 1,5...2 рази. Щоб більш ефективними було впровадження інтенсивної технології, необхідні суворе дотримання технологічної дисципліни та високий рівень професійної підготовки механізаторів та спеціалістів, комплектність в постачанні необхідних засобів.

Впровадження даної інтенсивної технології передбачається на площі 50 га.

Найменша очікуємо врожайність цибулі 60 т/га. При виконанні усіх вище перерахованих вимог можливо отримання врожаю до 55 т/га та більш.

Система обробітку ґрунту.

Основний обробіток ґрунту починають, як правило з лушення, відразу чи після збирання попередника. Своєчасне та високоякісне лушення запобігає втратам вологи та сприяє, при достатній вологості ґрунту, швидкому проростання насіння однолітніх та відпрацюванню багаторічних бур'янів, яких потім знищують основним обробітком ґрунту (рис.2.1).

Глибина лушення та кількість обробіток залежать від ґрунтів та гідротермічних умов району, видового складу бур'янів та тривалості вегетаційного періоду. В степових районах більш ефективніше лушення на глибину 8-10 см та більше.



Рис. 1.11 Лушительник дисковый тяжелый ЛДВ+4

Осінь.

- після прибирання попередника проводиться лушення ґрунту лушительниками або дисковими боронами. При засміченні поля багаторічними бур'янами (осот польовий, пирій повзучий) лушення проводять лемішними лушительниками.

- після проростання бур'янів проводять друге лушення;
- внесення мінеральних добрив і фосфогіпсу МВД-900 (рис.2.2);
- через 12-14 днів – зяблеву оранку на глибину 27-30 см. Для оранки рекомендується застосовувати оборотні плуги, які не утворюють свально-развально борозни, поле виходить більш вирівняне. Оранка на зяб (як з оборотним, так і із звичайним плугом) завжди повинна проводитися в агрегаті з кільчасто-шпорові катками (рис.2.3).

Передпосівний обробіток ґрунту.

Передпосівний обробіток ґрунту – його ціль зберегти вологу, створити сприятливі умови для дружнього проростання насіння та високої приживаності сходів, а також очистити поле від бур'янів (рис.2.4).



Рис. 1.12. МВД – 900

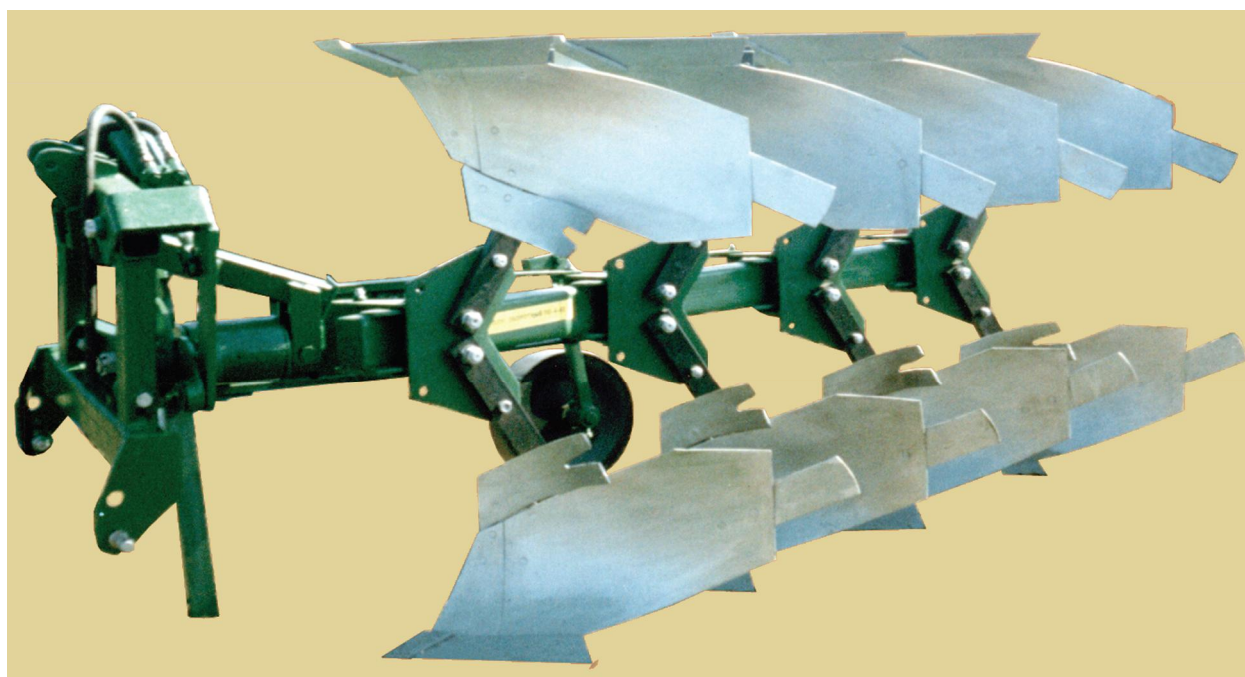


Рис. 1.13. Плуг ПО+4+40

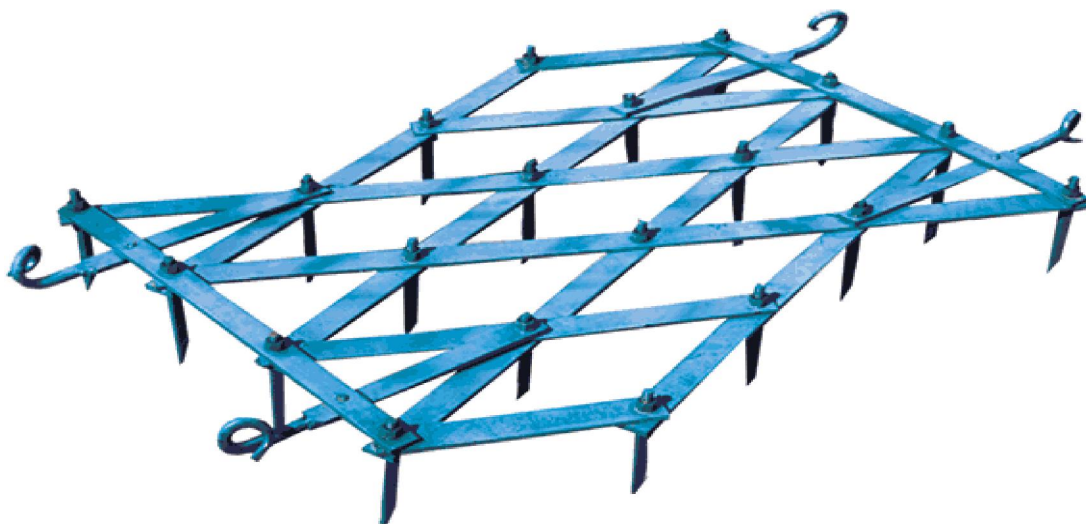


Рис. 1.14. БЗТС-1,0

- Весняний обробіток ґрунту починають з боронування на глибину 3-5 см, що сприяє збереженню вологи та вирівнюванню поверхні поля в один-два сліду під кутом до напрямку оранки.
- передпосівна культивування (рис.2.5).



Рис. 1.15. КПС-4

Застосування добрив.

Для точного визначення кількості мінеральних добрив обов'язково провести агрохімічний аналіз ґрунту. Добрива є одним із головних факторів в підвищенні врожаю цибулі та його якості. Для гарної врожайності цибулі не-

обхідно вносити 75 кг/га азоту, 70 кг/га фосфору, 40 кг/га калію. В різноманітні періоди вегетації доза внесення добрив повинна бути оптимальною.

Норма внесення органічних добрив складає 20...30 т/га перегною.

Фосфорні добрива вносять тільки одночасно з посівами і норма внесення складає 40-50% від необхідної. Інша частина вноситься впродовж вегетації рослин. Лук не переносить високої концентрації ґрунтового розчину, тому добрива рекомендується вносити не одноразово, а в декілька прийомів. В кінці вегетації підгодівлі не проводять, оскільки це може подовжити період дозрівання і лук погано визріє. Найбільша потреба в азоті у рослин лука в період наростання вегетативної маси і формування цибулини. Якщо в цей період рослини відчувають нестачу азоту, цибулина припиняє формуватися.

На краплинному зрошуванні система добрив відрізняється від поверхневого. Проте, по періодах вегетації лука систему добрив необхідно витримувати згідно рекомендацій (див. додаток).

Таблиця 1.5– Схема внесення добрив

Культура	Мінеральні добрива, кг/га						
	Основне внесення			В рядки при посіві	При підживленні		
Цибуля	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	75	10	40		15	30	20

Посадка цибулі. Для посадка служать спеціальні сівалки СО - 4,2, які агрегуються з трактором тягового класу 1,4 (рис.2.6).

Вимоги насіння і сходів до температурного режиму.

- Проростаюче насіння витримує температуру до – 2 град. С.

- Насіння, що пройшло яровизацію (часткову) сходять на 5-7 днів раніше в порівнянні з сухим насінням. Яровизація насіння відбувається, коли набрякле насіння без проростання піддає дії холодом.

- Насіння проростає при будь-якій позитивній температурі, але при $+1 + 2$ град. поява сходів затягується на місяць і більш.
- При $+14 + 15$ град. сходи з'являються за два тижні.
- При $+20 + 22$ град. – через 6-8 днів.
- Сходи лука витримують зниження температури повітря до -5 град., при температурі нижче -5 град. сходи гинуть.
- Після утворення справжнього листа рослини витримують короткочасне похолодання до $-6-8$ град.



Рис. 1.16. Сівалка овочева СО-4,2

Посів проводять якомога раніше, при першій же нагоді виходу в полі. У південних районах це березень, в деякі роки навіть лютий. Допускається посів в нашій зоні до 1 декади травня. Глибина посіву насіння $2,5-3,0$ см – для поверхневого зрошування, $1,5 - 2$ см. – для краплинного зрошування. Норма висіву насіння складає $4 - 5$ кг/га. Кількість рослин повинна складати $800-1200$ тис./га. Для отримання крупнішої цибулини застосовують проріджений посів з нормою $600 - 800$ тис. рослин на га (рис. 2.7).

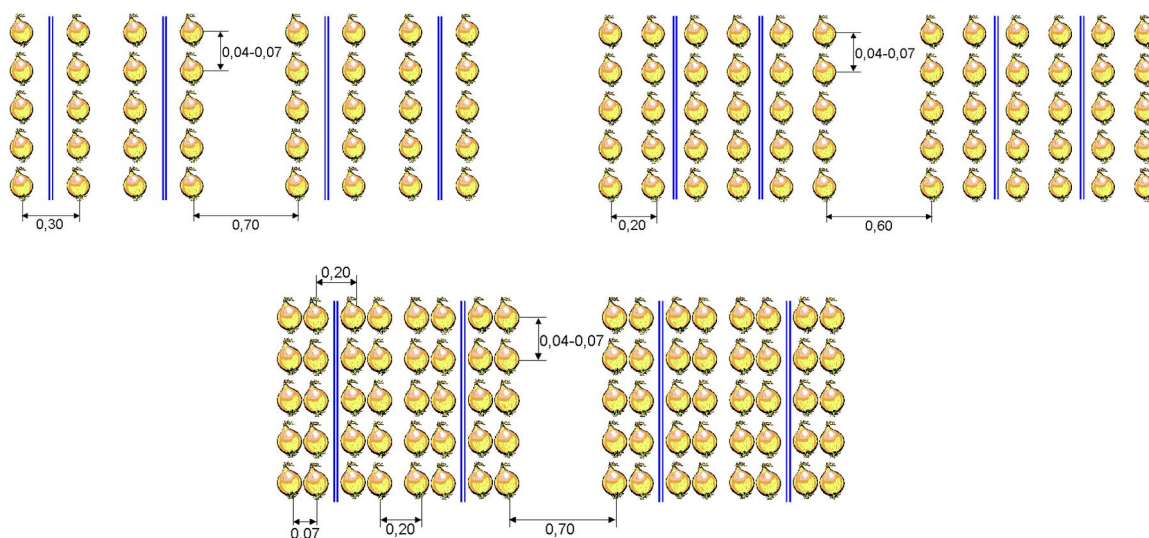


Рис. 1.17. Схеми посіву цибулі при застосуванні крапельного зрошення.

Для лука застосовується широкосмугова схема посіву. На краплинному зрошуванні на одній смугі укладається дві трубки через 45 см.

Зрошування

Лук є однією з найбільш вимогливих культур до забезпечення водою. Найбільшу кількість вологи лук споживає в період інтенсивного зростання цибулини до почала вилягання пера. Цей період характеризується дуже високими темпами наростання цибулини і максимальними температурами повітря. Залежно від конкретних умов року за сезон при поливі дощуванням проводять 8-12 поливів нормою по 350-400 м³/га кожен. Зрошувальна норма може скласти 6000 м³/га. Полив припиняють за 3 тижні до прибирання. Найбільш довершеним способом поливу, на сьогодні, є **краплинне зрошування**. При цьому способі поливу вода поступає безпосередньо в зону кореневої системи і з найбільшою ефективністю використовується рослинами, оскільки випаровування йде тільки через рослини. У жаркий літній день при поливі, наприклад, установкою ДМ «Дніпро» випаровується, не доходячи до рослин 40% води. Також через систему краплинного зрошування проводиться підгодівля мінеральними добривами, які одночасно з водою рівномірно розподіляються кожній рослині. При цьому не ущільнюється ґрунт, не утворюється

грунтова кірка, відпадає необхідність розпушення ґрунту після кожного поливу. Спрощується догляд за рослинами і зростає його ефективність. Продуктивність рослин зростає у декілька разів.

Система захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Для боротьби з бур'янами застосовують комплекс хімічних та агротехнічних засобів. До них відносяться: система обробки ґрунту, якісна підготовка цибулі, застосування гербіцидів. Для боротьби з бур'янами застосовують гербіцид радідап, доза внесення якого 2,2 л/га, норма витрат 220 л/га. Для обприскування застосовують обприскувач напівпричіпний ОП-2000 (рис.2.8).

Лук одна з найвідчутніших до засмічення культур. Критичний період, протягом якого лук найбільше знижує урожай від бур'янів, 40-50 днів від появи сходів. У системі боротьби використовують агротехнічні і хімічні заходи. З агротехнічних особливу увагу приділяють дотриманню сівозмін, а також ретельній осінній підготовці ґрунту. З хімічних заходів боротьби застосовують систему обробки гербіцидами різної дії. Необхідно пам'ятати, що рослини лука найбільш сприйнятливі до дії гербіцидів у фазу «Батога». Тому в цю фазу застосування будь-яких гербіцидів не допускається.



Рис. 1.18. Обприскувач напівпричіпний ОП - 2000

Можна застосувати наступну схему обробки лука:

- Відразу ж після посіву вносять **Стомп - 3-5 л/га.**

- у фазу 1-2-го сьогodenня листя лука проти дводольних бур'янів проводять обробку препаратом **Гоал – 0,5 л/га, Старане – 0,75 – 1 л\ га.**

Залежно від фази розвитку культурної рослини можливі інші варіанти застосування гербіцидів:

- при нерівномірних сходах (рослини лука знаходяться у фазі «петлі» і 1-2 сьогodenня листя). В цьому випадку гербіцид **Гоал** застосовують в нормі – 0,2-0,25 л\ га. Через 12-14 днів обробку при необхідності повторити нормою 0,25-0,3 л/га.

- при пізніх сходах (рослини лука знаходяться у фазі «петлі», але активно розвиваються дводольні бур'яни). **Гоал** застосовується в нормі 0,1 – 0,25 л\ га.

після фази 2-го листя лука проти злакових бур'янів обробляють гербіцидами:

- **набу – 1 – 3 л/га;**

- **поаст – 1 – 3 л/га;**

- **тарга супер – 1 – 2 л/га;**

- **фюзилад супер – 2 – 3 л/га;**

- **фурорі супер – 0,8 – 1,2 л/га;**

- **центуріон – 0,2 – 0,4 л/га;**

Гербіциди, вживані по вегітуючих бур'янах найраціональніше вносити дріб. За одну обробку вноситься 1/3 норми, але при цьому фаза розвитку бур'янів повинна бути мінімальною: у злакового не більше 1-2-го сьогodenня листя. Чим менша фаза розвитку бур'янів, тим вони чутливіше до дії гербіциду. Такі обробки проводяться раз в тиждень, при цьому знищується на самому початку розвитку кожна подальша хвиля бур'янів. Гербіциди в таких дозах не надають пригноблюючої дії на культурні рослини або цю дію мінімальне.

Як тільки позначаються рядки, проводять шарування посівів культиваторами, обладнаними лапами – бритвами на глибину 4 – 6 см. Подальший догляд за рослинами полягає у розпушуванні міжрядь, поливах, боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами. Наступні розпушування проводять через кожні 9 – 12 діб після випадання дощу чи проведення поливів на глибину 6 – 8 см. Ґрунт у міжряддях розпушують культиваторами КРН – 2,8 МО, КРН – 4,2 (рис. 2.9). На широкорядних посівах найкраще використовувати фрезерні культиватори ФПУ – 4,2, КФ – 5,4.

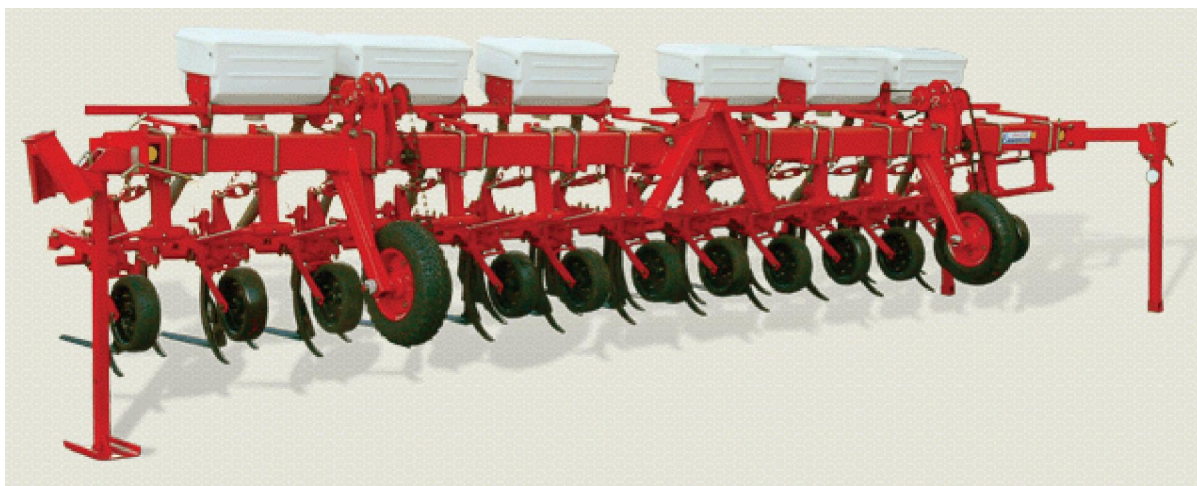


Рис. 1.19. Культиватор начіпний КРН - 4,2

Боротьба з шкідниками

Цибульна муха.

Найбільш небезпечним шкідником лука є цибульна муха.

При ранній і теплій весні мухи з'являються вже у середині травня в період цвітіння вишні. Яйця відкладають на сходи лука, листя, цибулини і на ґрунт поблизу рослини.



Личинки виходять на 3-8 день і негайно приникають в соковиту тканину цибулини, частіше з боку донця. Заселені личинками цибулини загнивають, листя в'яне і жовтіє, легко висмикуються. Личинки 1-го покоління шкодять лу-

ку в червні, з липня починається виліт мух другого покоління. Найбільша шкода від личинок спостерігається в кінці липня. За звичайних умов муха дає в літо два покоління і лише за особливо сприятливих умов розвивається в трьох.

Заходи боротьби. Обробка від цибульної мухи проводиться фосфорорганічним інсектицидам:

Базудін – 1,5 л/га;

Волатон – 1 л/га;

Золон – 1 л/га.

Дуже добрі результати виходять при посівному внесенні в ґрунт гранульованих препаратів

- 10% базудин - 20 кг/га;

- 1,6%-ний фосфамід - по 40-75 кг/га.

На краплинному зрошуванні в період відкладання цибульною мухою яєць, з поливною водою в ґрунт вносять інсектициди

- золон – 1 – 1,5 л\ га.

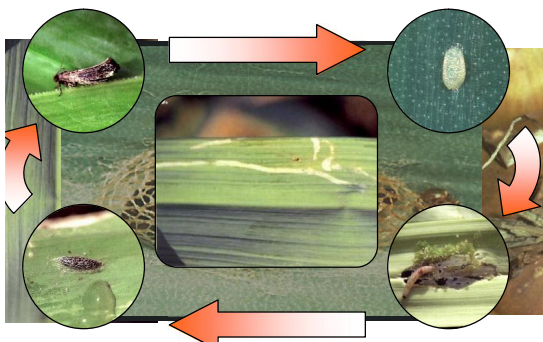
- базудин – 1 – 1,5 л\ га.

- діазинон – 1 – 1,5 л\ га.

Цей захід поєднується з наземною обробкою рослин інсектицидами, але з інтервалом 3-4 дні.

Щоб уникнути накопичення личинок цибульної мухи в ґрунті необхідно строго дотримувати сівозміну і повертати лук на колишнє місце не раніше, чим через 4-5 років.

Тріпси. У південних районах з'являються в травні. Шкодять впродовж всієї вегетації. На листі з'являються білуваті плями, які при сильному пошкодженні зливаються, унаслідок чого листя усихає. При цьому рослини помітно знижують свою продуктивність. При появі трипсов проводять хімічні обробки системними інсектицидами:



Золон – 1 л/га;

Базудін – 1,5 л/га;

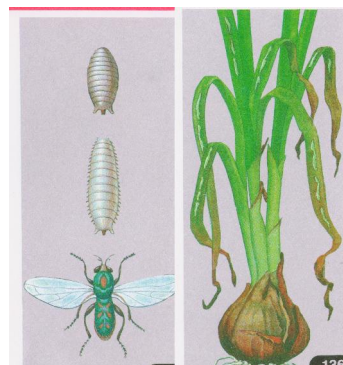
Цибульна моль. Дрібний нічний метелик, завдовжки біля 8мм. Років починається на початку червня. Яйця відкладає на листя. Гусениця жовтувато-зелена, завдовжки 10-11 мм. Живуть усередині листа і виїдають внутрішні тканини у вигляді подовжніх смужок неправильної форми. Гусениця обертається в лялечку на листі лука і різних бур'янах. Лялечка поміщається в сірувато-сірому, рихлому павутиновому коконі. Друге покоління гусениць шкодить в другій половині липня і початку серпня. У південному регіоні цибульна моль дає до трьох поколінь.

Заходи боротьби з цибулевою молью проводяться наземним обприскуванням. Препарати застосовуються аналогічно обробкам проти цибульної мухи.



Цибульний скритнохоботник. Жук чорного кольору, завдовжки 2-2,5 мм. Самки прогризають в листі отвору і через них відкладають яйця на внутрішню сторону листа. Личинки жовтуваті, з бурою головою, без ніг, завдовжки до 6,5 мм. Живуть і харчуються усередині листа, вигризаючи подовжні ходи, у вигляді білуватих смужок. Личинки живуть 15-20 днів, потім йдуть в ґрунт, де і обертаються в лялечку. Заходи боротьби ті ж, що і з цибульною мухою і цибульною молью.

Цибульна журчалка. Комаха бронзово-зеленого кольору, завдовжки 6,5-9 мм. Років починається на початку липня. Самки відкладають яйця на цибулини і на ґрунті поблизу рослин. Личинки завдовжки до 10 мм,



ушкоджують цибулини, вгризаючись всередину, і харчуються соковитими чешуйками.

Заходи боротьби ті ж, що і з цибульною мухою.



Цибульний кліщ. Має овальну форму тіла, за-
вдовжки близько 1 мм. Самки кліща відкладають яйця
в цибулини. Кліщі дуже вологолюбні і теплолюбиві,
сильно розмножуються при температурі вище 13 град.
З і відносної вологості в сховищі вище 70 %.

При во-
логості нижче 60% розвиток їх припиняється. Пошкоджені цибулини загни-
вають.

Заходи боротьби. Лук перед закладкою на зберігання прогрівають при
температурі 35-37 градусів протягом 5-7 діб. У сховищі необхідно підтриму-
вати вологість не вище 70 %. Перед закладкою на зберігання обов'язково
провести обробку сховища сірчистим газом (100 грам сірки на 1 м3 примі-
щення).

Хвороби лука



Пероноспороз лука. Найсиль-
ніше виявляється у вологу погоду.
Уражені рослини відстають в зрос-
танні, листя жовтіє і засихає, у во-
логу погоду покриваються сірувато-
фіолетовим нальотом. На уражених

тканинах затримуються пил і частинки ґрунту, внаслідок чого рослини набу-
вають темно-сірого забарвлення. Щоб уникнути захворювання лука необхід-
но систематично, раз в 12-14 днів, а у вологу погоду інтервал повинен скла-
дати 7-8 днів, проводити профілактичні обробки контактними фунгіцидами

Хлорокісь міді – 2,4 л/га;

Оксіхом – 1,9 – 2,3 кг/га.

При виникненні сприятливих умов для розвитку хвороби або при появі перших ознак захворювання необхідно провести обробку системними фунгіцидами



акробат МЦ – 2 кг/га

рідоміл МЦ – 2,5 кг/га;

Надалі контактні і системні фунгіциди обов'язково чергувати, а також чергувати препарати з різною діючою речовиною.

Альтернاریоз.

Симптоми:

Старіше листя звичайно сприйнятливніше, чим більш молоді. Перші симптоми виявляються у вигляді насичених водою плям, звичайно з білим центром. Краї уражених ділянок стають коричневими до лілових, і лист жовтіє вище і нижче ураженої ділянки. З часом на уражених ділянках утворюються концентричні кільця, забарвлення яких варіює від темно-коричневої до чорної. Вони є зонами спороношення гриба. У міру прогресування хвороби уражені ділянки можуть опоясувати лист, викликаючи його поступове відмирання і загибель. Аналогічні симптоми спостерігаються на стрілках. Уражені стрілки можуть відмирати, внаслідок чого насіння розвивається зморщеними. При поразці цибулин зараження відбувається через шийку цибулини. Якщо гриб заражає цибулину, уражена ділянка спочатку має яскраво-жовте забарвлення, але зрештою набуває кольору червоного вина.

Заходи боротьби. Аналогічні заходам боротьби проти Пероноспороза.

Фузаріоз лука (донцевая гнилизна). Грибне захворювання. Перші



ознаки хвороби – швидке відмирання листя, починаючи з їх верхівки, в період формування цибулини. У ураженої рослини велика частина кореневої системи згниває, на

донці з'являється грибниця, що сильно розрослася, цибулини стають м'якими, водянистими. Джерелом інфекції є ґрунт і заражені цибулини.

Заходи боротьби. Дотримання сівозміни. Лук в овочевій сівозміні повертається на те ж поле не раніше 4 років.

Збір цибулі.

Збирають цибулю в період, коли цибулини сформувалися, закінчився ріст гички та почалося її масове полягання. Затримування зі збиранням приводить до повторного укорінення, що знижує лежкість врожаю. Тому виконання повинно проводитись не більш 10 днів. При збиранні цибуля укладається в валки (рис.2.10) і кінцевий збір лука в машину проводять за допомогою ЛКГ – 1,4. Тривалість знаходження цибулі у валках залежить від погодних умов. При сухій погоді цибуля може знаходитися в валках впродовж 10 днів. При дощовій погоді валки відразу збираються.

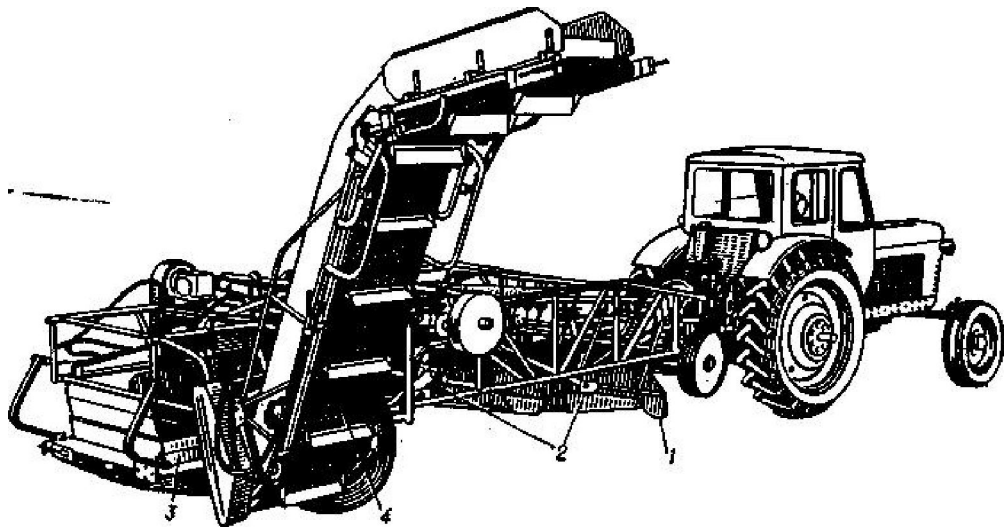


Рис. 1.20. Цибулезбиральна машина ЛКГ-1,4

1 — що підкопує леміш; 2 — грохоти; 3 — поперечний транспортер; 4 — вивантажний транспортер .

Продуктивність ЛКГ-1,4 при підкопуванні і укладанні лука-ріпки у валок 0,4 — 0,7 га/ч, при підбірці з валка 0,8 — 1,6 га/ч. За кордоном для двofазного прибирання лука-ріпки застосовуються аналогічні за технологією і

роздільно. Цибулезбиральна машина по конструкції для викопування лука з подальшим відділенням землі і укладанням його у валок з двох або декілька рядків або тільки для набору лука з валків.

1.6 Мета і завдання дослідження.

Метою магістерської роботи є підвищення ефективності використання агрегатів для міжрядної обробки ґрунту шляхом поліпшення якості обробки ґрунту і зниження їх енергозатрат.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

- проаналізувати існуючі способи міжрядної обробки ґрунту;
- виявити основні чинники, що впливають на технологічний процес основної обробки;
- визначити критерії оцінки якості міжрядної обробки ґрунту;
- теоретично обґрунтувати залежність між якісними і енергетичними показниками;
- розробити методику проведення досліджень і представити оцінні показники;
- обґрунтувати кількісні і якісні показники оцінки міжрядної обробки ґрунту;
- обґрунтувати економічну ефективність доцільності проведення досліджень.

Об'єкт дослідження. Технологічний процес міжрядної обробки ґрунту.

Предмет дослідження. Параметри технологічного процесу і засобів міжрядної обробки ґрунту.

1.7 Висновки

З проведеного літературного аналізу техніко-економічних оцінок способів і засобів основної обробки ґрунту можна зробити наступні висновки:

- необхідно ширше застосовувати комплекс більш універсальних машин і знарядь для міжрядної обробки ґрунту;

- підвищити експлуатаційно-технологічну надійність машин за рахунок універсалізації, застосування ефективніших робочих органів і поліпшення якості виготовлення, агрегування і зниження трудомісткості технічного обслуговування;

- приступити до розробки високо універсальної техніки нового покоління із змінною легко перебудовуваною структурою, а також гнучких багатоваріантних технологічних і виробничих процесів, що найбільшою мірою оптимізують експлуатаційно-технологічні показники в різних природно-виробничих умовах;

- підвищити інтенсивність експлуатації і якість роботи існуючої техніки за рахунок впровадження багато змінності її використання.

Для підвищення ефективності технічних показників енергетичних і технологічних засобів необхідне дослідження нових, прогресивніших робочих технологічних процесів і відповідних конструктивних рішень по робочих механізмах машин; подальше вдосконалення ходових систем, підвищення рівня комфорту на робочому місці водія, подальшого підвищення рівня технологічного доведення машин і на цій основі значного підвищення експлуатаційної надійності машин, застосування комбінованих агрегатів.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Мета досліджень

Підвищення коефіцієнта використання часу зміни τ пропонованого комбінованого агрегату шляхом розрахунку і вибору оптимальних його складових.

2.2 Програма досліджень

Теоретичні дослідження коефіцієнта використання часу зміни τ комбінованого агрегата на базі трактора МТЗ – 82 + КРН – 5,6.

Теоретичні дослідження коефіцієнта використання часу зміни τ комбінованого агрегата на базі трактора ЮМЗ – 6 + КРН – 5,6.

Аналіз літературних джерел.

2.3 Очікувані результати

Отримати оцінку впливу параметрів коефіцієнт використання часу зміни τ на експлуатаційні показники агрегатів.

2.4 Об'єкт дослідження

Машино тракторний агрегат на базі трактора МТЗ - 82, ЮМЗ – 6, культиватора КРН – 5,6 та пропоновані сільськогосподарські машини:

Культиватор-рослиноживильника навісний КРН-5, 6 для високостеблових культур призначений для міжрядної обробки і підгодівлі 8-рядних посівів кукурудзи, соняшнику і ріпцини з міжряддями 60 і 70 см.

Продуктивність га / год 3,4-5,6

Робоча швидкість км / год 5-10

Ширина захвату м 5,6

Кількість робочих органів шт 9

Глибина обробки поперечними лапами см 6-10

Глибина обробки рихлильними лапами см 10-16

2.5 Предмет досліджень

Параметри коефіцієнта використання часу зміни τ він залежить від:

W_r - продуктивність, га/год

$Q_{га}$ - питомі витрати палива, кг/га

Z_p - питомі витрати праці, люд.-год/га

U - прямі експлуатаційні витрати, грн/га

2.6 Методика досліджень

Одне з основних параметрів продуктивності МТА це значення коефіцієнта використання часу. Тому треба провести теоретичні дослідження коефіцієнта використання часу зміни τ . Він може бути визначений з урахуванням впливу можливих факторів слідуєчих залежностей приведених в формулі :

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}} = \frac{t_p \cdot 2 \cdot n_{цф}}{\Sigma t_{нц} + t_{ц} \cdot n_{цф}} =$$
$$= \frac{0,06 \cdot L_p / V_p \cdot 2 \cdot (T_{зм}^H - \Sigma t_{нц}) / t_{ц}}{t_{як} + t_{ф} + t_{то} + t_{оч} + (t_{зв} + t_{то} + t_{пер}) n_{пер} + ((t_p + t_{пов}) \cdot 2 + t_{тек}) \cdot (T_{зм}^H - \Sigma t_{нц}) / t_{ц}}$$

L_p – довжина робочого ходу агрегату, м.

V_p – швидкість руху агрегату, км/год.

t_p – тривалість робочого ходу агрегату, хв..

$t_{як}$ – тривалість зупинок для контролю якості роботи МТА, хв..

$t_{\text{то}}$ – витрата часу на технічне обслуговування агрегату, хв..

$t_{\text{ф}}$ – тривалість зупинок за фізіологічно необхідних причин, хв..

$t_{\text{зв}}$ – витрата часу на заїзди – виїзди, хв..

$t_{\text{оч}}$ – тривалість зупинок за непередбачених технологічних причин, хв..

$t_{\text{пер}}$ – витрата часу на переїзди МТА, хв..

$t_{\text{тех}}$ – час, що витрачається на технічне обслуговування агрегату, хв..

$n_{\text{пер}}$ – кількість переїздів агрегату за зміну.

$t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу, хв..

$T_{\text{зм}}^{\text{н}}$ – нормативна тривалість зміни (420 хв).

$\Sigma t_{\text{нц}}$ – загальна тривалість часу не циклового часу зміни.

Для визначення параметрів та їх меж таких як $W_{\text{г}}$, $Q_{\text{га}}$, $З_{\text{п}}$, U треба розрахувати Раціональний склад тягового МТА.

Для визначення всіх останніх треба зробити вибір способу руху та розрахунок його елементів Спосіб руху – це закономірність циклічно повторюваних елементів руху машинного агрегату. Він залежить від розмірів поля, типу і складу та кінематичних його параметрів, а також від виконуємого технологічного процесу.

Основними кінематичними параметрами агрегату є: кінематичний центр, кінематична довжина та ширина, довжина виїзду, центр та радіус повороту.

При виконанні технологічних операцій повороти та заїзди агрегату в середньому складають 10...12%, а на коротких гонах до 40%. Вибір раціонального виду повороту агрегату дозволяє зменшити непродуктивні витрати часу зміни. Найбільш поширеними видами поворотів для даної технології є :

петльові:

- грушоподібні (відкрита петля);

Також треба провести розрахунок режиму використання агрегату на заго-
ні Режим роботи агрегату залежить від технологічної операції, складу агрега-

ту, способу його руху, робочої швидкості, технологічних і інших видів зупинок.

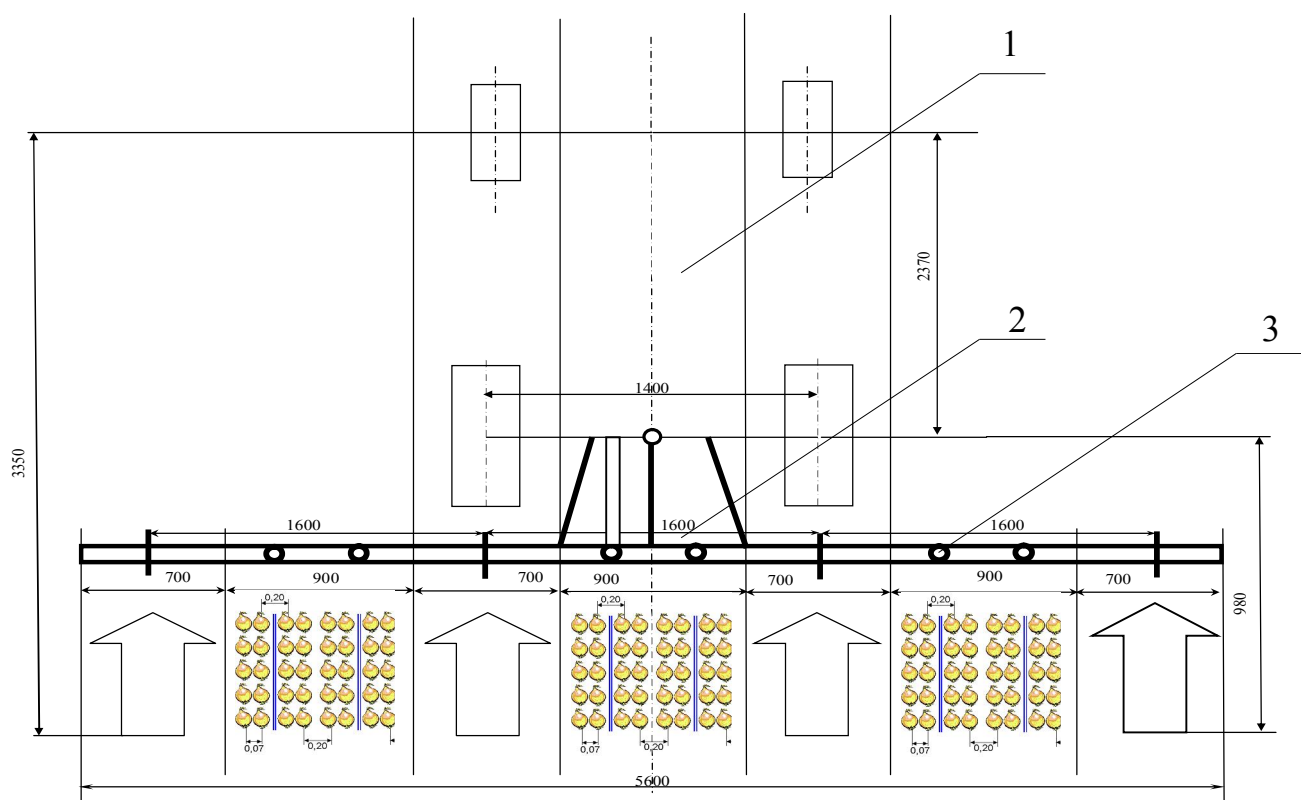
2. 7 Висновок по розділу

По закінченню розрахунків необхідно проаналізувати отримані залежності і побудувати графіки. По ним визначити параметри при яких коефіцієнт використання часу буде найбільшим.

РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІ КОЕФІЦІЄНТУ ВИКОРИСТАННЯ ЧАСУ

3.1 Характеристика трактора МТЗ – 82 з начіпним культиватором КРН – 5,6.

Культивация (від латинського *cultivo* – обробляю, вирощую) – рихлення обробленого ґрунту (без обертання) з підрізанням бур'янів. У результаті культивування поліпшується повітряний і водний режим ґрунту, посилюється діяльність ґрунтових мікроорганізмів, забезпечуються найбільш сприятливі умови для дружніх сходів насіння культурних рослин, їхнього росту й розвитку.



1 – трактор МТЗ-80; 2 – культиватор КРН-5,6; 3 - штанга з розпилювачами

Рис. 1 - Трактора МТЗ – 82 з начіпним культиватором КРН – 5,6.

При вирощуванні цибулі на ріпку у нашому регіоні застосовують крапельне зрошування, тому ми пропануємо наступну схему посіву цибулі.

На підставі досліджень та досвіду ми пропануємо стрічковий спосіб (7х20х7х20х7х20х7). Крапельні трубки укладаємо за допомогою пристосування яке встановлюється на сівалку (СО-4,2).

Для виконання міжрядного обробітку використовуємо агрегат для міжрядного обробітку посівів цибулі складається з трактора МТЗ – 80 і з начіпним культиватором КРН – 5,6, який обладнаний оприскувачем. Обприскування виконуємо тільки у стрічки, а обробку міжрядь проводимо за допомогою культиваторних лап та бритв.

Для даної операції було проведене регулювання робочих органів і лап бритв який склав 70 см., а також на культиватор встановлений оприскувач для внесення гербіцидів на ряд клубні який склав 90 см., форсунки розпилювача встановлені так щоб вони співпадали на рівень крапельної трубки і було рівномірне розприскування в ряд.

Використання даного агрегату дає змогу зменшити витрати коштів на придбання отрутохімікатів, а модернізація культиватора дає змогу скоротити кількість операцій по догляду за посівами.

3.2 Вибір способу руху агрегату та розрахунок його елементів

При виконанні технологічних операцій мобільний машинний агрегат здійснює послідовно робочі та холості ходи. В більшості випадків траєкторія агрегату складається з прямолінійних робочих ходів та з криволінійних учасків повороту (холостого ходу).

Спосіб руху – це закономірність циклічно повторюваних елементів руху машинного агрегату. Він залежить від розмірів поля, типу і складу та кінематичних його параметрів, а також від виконуємого технологічного процесу.

Основними кінематичними параметрами агрегату є: кінематичний центр, кінематична довжина та ширина, довжина виїзду, центр та радіус повороту.

При виконанні технологічних операцій повороту та заїзди агрегату в середньому складають 10...12%, а на коротких гонах до 40%. Вибір раціонального виду повороту агрегату дозволяє зменшити непродуктивні витрати часу зміни.

Приклад розрахунка приводимо для довжини гона 100 м і використовуємо петльовий поворот грушоподібного типу.

Для грушоподібного повороту довжина холостого ходу визначається:

$$L_x \approx (6,6...9)p_y + 2e \quad (3.1)$$

$$L_x = 6,6 \cdot 8,4 + 2 \cdot 3,1 = 61,63 \text{ м}$$

де L_x – довжина холостого ходу агрегату при поворотах, м;

X – ширина повороту, м;

p – умовний радіус повороту (радіус півкола, довжина якого дорівнює фактичній довжині безпетльового повороту агрегату на кут 180°), м;

e – довжина виїзду агрегату, (залежить від складу агрегату).

Довжина виїзду агрегату визначається:

для всіх інших (крім орних) агрегатів

$$e = (0,25...0,75) (l_T + l_{3ч} + l_M); \quad (3.2)$$

$$e = 0,72 \cdot 1,20 + 3,10 = 3,10 \text{ м.}$$

Значення кінематичної довжини тракторів (l_T) наведені в таблиці

Варіанти агрегатування	Т – 40	ЮМЗ – 6	МТЗ – 80/82	Т – 150К	К – 700 К – 701	Т – 150	Т – 70С
причіпний	1,32	1,2	1,3	2,4	2,9	2,55	1,85
навісний	1,32	1,2	1,2	2,9	3,35	2,12	1,85

- для петльових поворотів

$$E_{\min} \approx 2,8p_y + e + d_k \quad (3.3)$$

$$E_{\min} = 2,8 \cdot 8,40 + 3,10 + 5,60 = 32,22 \text{ м}$$

де d_k – кінематична ширина захвату агрегату, м

Поворотна смуга повинна бути кратною ширині захвату агрегату. При груповій роботі агрегатів поворотну смугу відбивають з урахуванням радіусу повороту більшого агрегату.

При використанні широкозахватних агрегатів ($B_p > 10\text{м}$) ширина повороту смуги може орієнтовно дорівнювати захвату двом проходам агрегату ($E_{\min} = 2B_p$). Якщо на агрегаті використовуються маркери самоустановлюючого типу, ширина поворотної смуги повинна бути $(3 \dots 4)B_p$.

Способи руху агрегатів бувають: *гонові, діагональні та кругові*. При гонових способах руху обробіток поля (загінки) може здійснюватись човником, всклад, врозгін або комбінованим способом. Вибір способу руху обґрунтовують вимогами технологічного процесу, зручністю обслуговування в виробітку агрегату і витратами палива.

Гонові способи краще застосувати на оранці, дискуванні, культивації, сівбі; *діагональні* – на вирівнюванні, боронуванні, луценні стерні в один або два сліди, а *кругові* – на збиранні зернових культур, трав, льону-довгунці, луценні дисковими луцильниками на полях з короткими гонами неправильної конфігурації. Є рекомендації по використанню кругового способу також при оранці.

Ефективність способу руху агрегату оцінюється коефіцієнтом робочих ходів φ :

$$\varphi = \sum L_p / (\sum L_p + \sum L_x) = L_p^{cp} n_p / (L_p^{cp} n_p + L_x^{cp} n_x) \quad (34)$$

де L_p^{cp} – середня довжина робочого та холостого ходів, м;

n_p, n_x - кількість робочих та холостих проходів агрегату на загінці.

$$n_p = C / B_p \quad (3.5)$$

$$n_p = 500/5,6 = 89,2$$

$$n_x = n_p - 1 \quad (3.6)$$

$$n_x = 89,2 - 1 = 88,2$$

C – ширина загінки, м

$$L_p = L - 2E \quad (3.7)$$

$$L_p = 100 - 2 \cdot 32,22 = 35,57 \text{ м}$$

L – довжина поля, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

3.3 Розрахунок режиму використання агрегату на загоні

Режим роботи агрегату залежить від технологічної операції, складу агрегату, способу його руху, робочої швидкості, технологічних і інших видів зупинок. Основні складові режиму роботи агрегату представлені таблицею 3.4

Не циклові елементи часу зміни в кількісному розумінні негативно впливають на продуктивність агрегату, а тому бажано використовувати всі можливості для їх зменшення, але не повної ліквідації (лише за винятком).

Витрати часу на заїзди-виїзди $t_{зв} = 10$ хв.

Витрати часу на переїзди $t_{пер} = 10$ хв розраховуються:

$$t_{пер} = 60 L_{пер} / V_{пер}, \text{ хв.} \quad (3.8)$$

$$t_{пер} = 60 \cdot 1,7 / 10 = 10 \text{ хв.}$$

де: $L_{пер}$ – середня віддаль переїзду, км

$V_{пер}$ – середня транспортна швидкість агрегату, км/год (8...12км/год).

Відстань 1,7 км.

Час на підготовчо-заклучні роботи ($t_{пз}$) залежить від складності агрегату у нашому випадку $t_{пз} = 10$ хв.

Витрати часу на зупинки агрегату за випадковими технологічними причинами $t_{оч} = 15$ хв.

Час на фізіологічні необхідності $t_{\phi} = 15$ хв.

Витрати часу на технічне обслуговування агрегату (в період зміни)
 $t_{\text{то}} = 10$ хв.

Витрати часу на контроль якості виконання технологічного процесу
 $t_{\text{як}} = 10$ хв.

Витрати часу на один цикл ($t_{\text{ц}}$) визначаються, хв:

$$t_{\text{ц}} = (t_p + t_{\text{пов}}) n_{\text{рцф}} + t_{\text{техн}} \quad (3.9)$$

$$t_{\text{ц}} = (0,27 + 0,46) \cdot 2 + 0 = 1,47$$

де: t_p – витрати часу на робочий хід, хв.;

$t_{\text{пов}}$ – витрати часу на поворот, хв.;

$n_{\text{рцф}}$ – фактична кількість робочих ходів за цикл;

$t_{\text{техн}}$ – час, що витрачається на технологічне обслуговування агрегату за цикл (заправка насінням, добривами і т.п.), хв.

Витрати часу (хв) на робочий хід агрегату визначають:

$$t_p = 0,06 L_p / V_p \quad (3.10)$$

$$t_p = 0,06 \cdot 335,6 / 7,8 = 0,27$$

$$L_p = L - 2E \quad (3.11)$$

$$L_p = 100 - 2 \cdot 32,22 = 35,57 \text{ м}$$

де: L, L_p – довжина поля і робочого ходу агрегату, м;

E – ширина поворотної смуги, м.

Ширина поворотної смуги повинна бути кратна ширині захвату агрегату.

Витрати часу на поворот агрегату ($t_{\text{пов}}$) розраховуються подібно формулі:

$$t_{\text{пов}} = 0,06 L_{\text{п}} / v_{\text{п}}, \text{ (хв)} \quad (3.12)$$

$$t_{\text{пов}} = 0,06 \cdot 61,63 / 8 = 0,46$$

Кількість робочих ходів за цикл для простих агрегатів (що не мають технологічних місткостей) дорівнює двом.

Кількість циклів за період зміни розраховується:

$$n_{ц} = (T_{зм}^H - \Sigma t_{нц}) / t_{ц}, \quad (3.13)$$

$$n_{ц} = (420 - 90) / 1,47 = 224$$

де $T_{зм}^H$ – нормативна тривалість зміни (420 хв).

Розрахункова кількість циклів за формулою (13) округляється до цілого числа - $n_{цф}$. У зв'язку з округлюванням кількості циклів до цілого числа (переважно в більшу сторону) змінюється тривалість зміни до фактичного її значення $T_{зм}$ (хв), яка розраховується:

$$T_{зм} = \Sigma t_{нц} + t_{ц} n_{цф} \quad (3.14)$$

$$T_{зм} = 90 + 1,47 \cdot 224 = 420$$

Тривалість чистої роботи агрегату за період зміни визначається:

$$T_p = t_p n_{рцф} n_{цф} \quad (3.15)$$

$$T_p = 10 \cdot 8,45 \cdot 2 = 169$$

Коефіцієнт використання часу фактичної зміни розраховується:

$$\tau = T_p / T_{зм} \quad (3.16)$$

$$\tau = 169 / 420 = 0,40$$

Розрахунки іншої марки трактора та довжини гону вироховано по викладеній методиці

Довжина гону	Коефіцієнт використання часу зміни
100	0,29
150	0,46
200	0,54
250	0,59
300	0,63
350	0,65
400	0,67
450	0,68
500	0,69

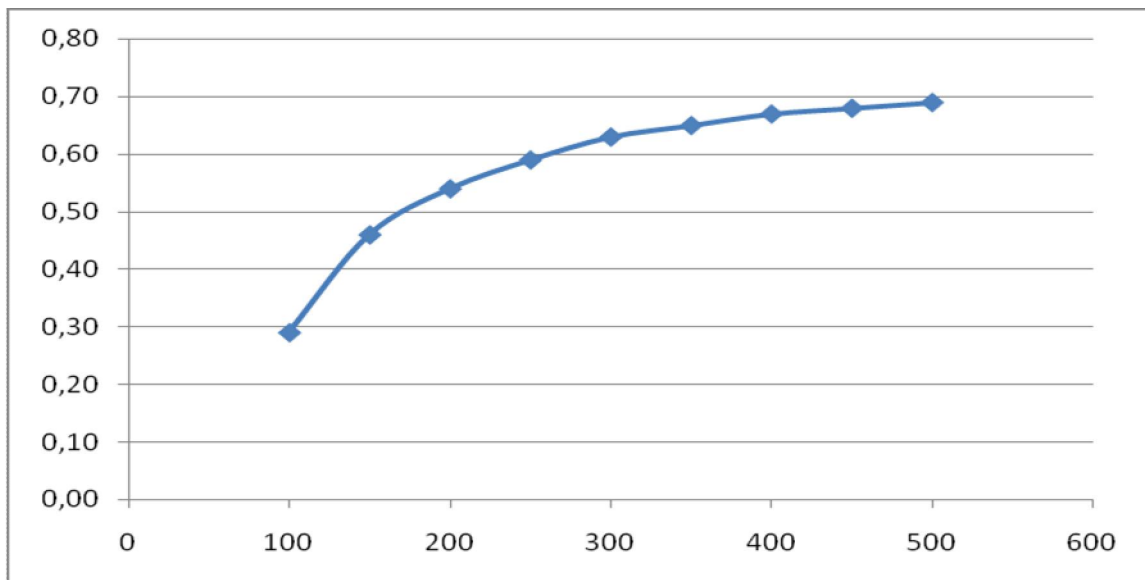


Рис 3.1 -Залежність коефіцієнта використання часу зміни від довжини гону.

Проводячи розрахунки залежностей коефіцієнту використання часу зміни від продуктивності результати наведені у вигляді таблиці 3.5 та рисунку 3.1

Таблиця 3.5. Залежність коефіцієнту використання часу зміни від продуктивності

Коефіцієнт використання часу зміни	τ		0,29	0,46	0,54	0,59	0,63	0,65	0,67	0,68	0,69
Продуктивність, га/год	W_r	МТ 3-82	1,36	2,16	2,54	2,77	2,96	3,05	3,15	3,19	3,24
		Ю МЗ-6	1,38	2,19	2,57	2,8	2,99	3,09	3,18	3,23	3,28

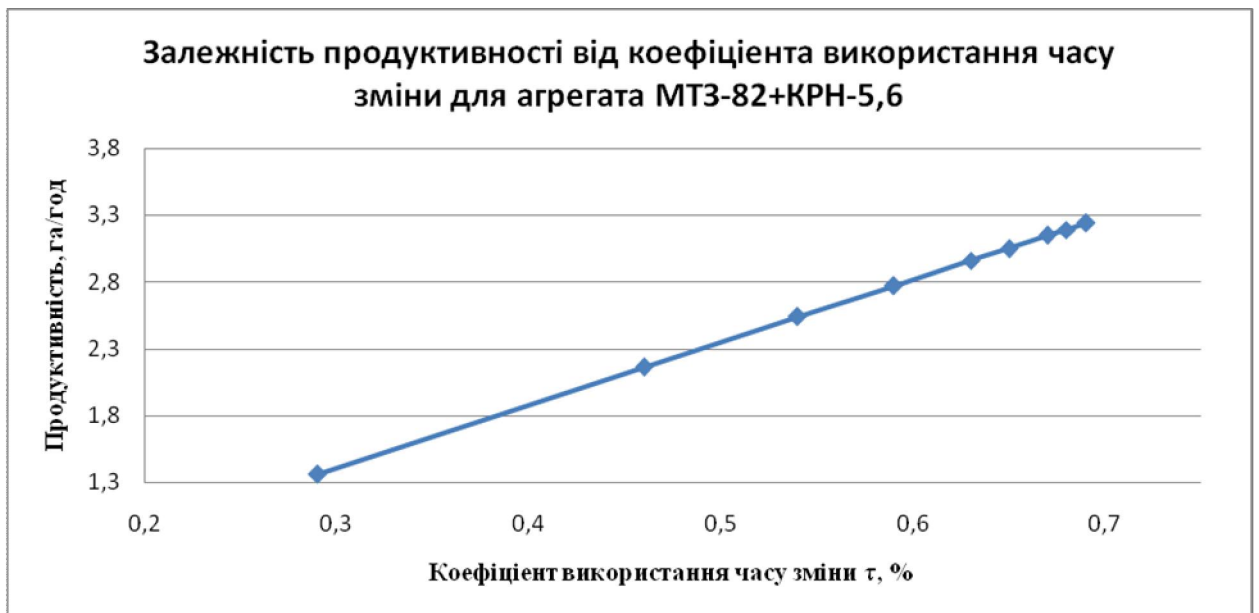


Рис. 3.2 - Залежність продуктивності від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата МТЗ-82+КРН-5,6

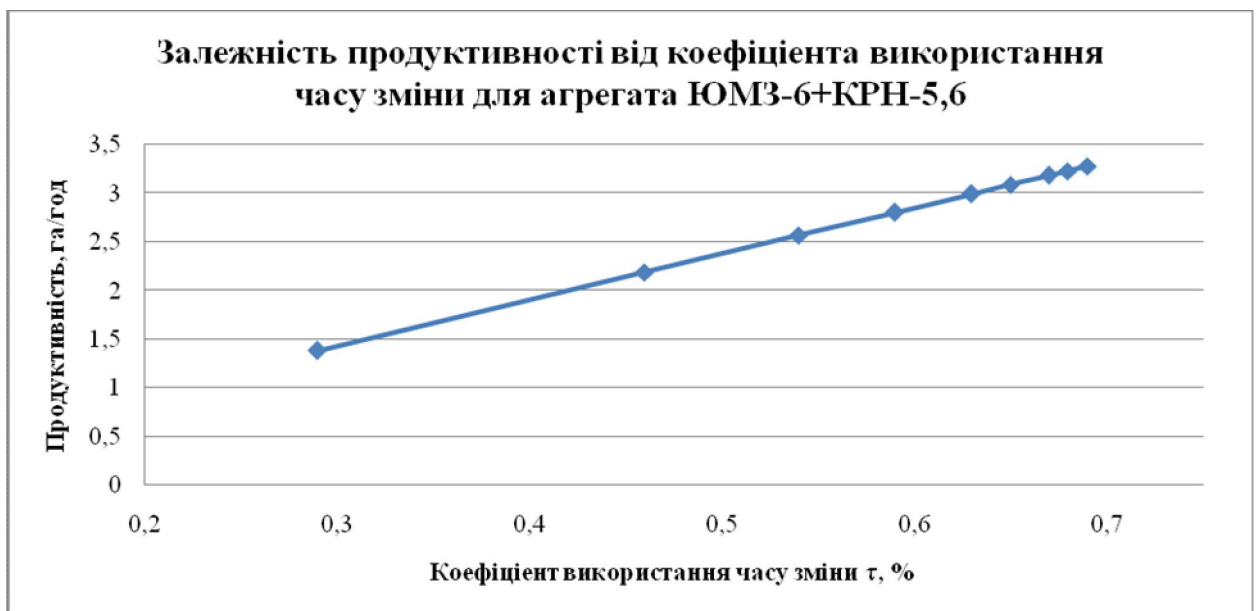


Рис. 3.3 - Залежність продуктивності від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата ЮМЗ-6+КРН-5,6

Проводячи розрахунки залежностей коефіцієнту використання часу зміни від питомих витрат палива і результати наведені у вигляді таблиці 3.5 та рисунку 3.1

Таблиця 3.5. Залежність коефіцієнту використання часу зміни від питомих витрат палива

Коефіцієнт використання часу зміни	τ		0,29	0,46	0,54	0,59	0,63	0,65	0,67	0,68	0,69
Питомі витрати палива, кг/га	$Q_{га}$	МТЗ-82	7,11	4,48	3,81	3,49	3,27	3,17	3,07	3,03	2,98
		ЮМЗ-6	6,52	4,11	3,5	3,2	3	2,9	2,82	2,78	2,74



Рис 3.4 - Залежність питомих витрат палива від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата МТЗ-82+КРН-5,6

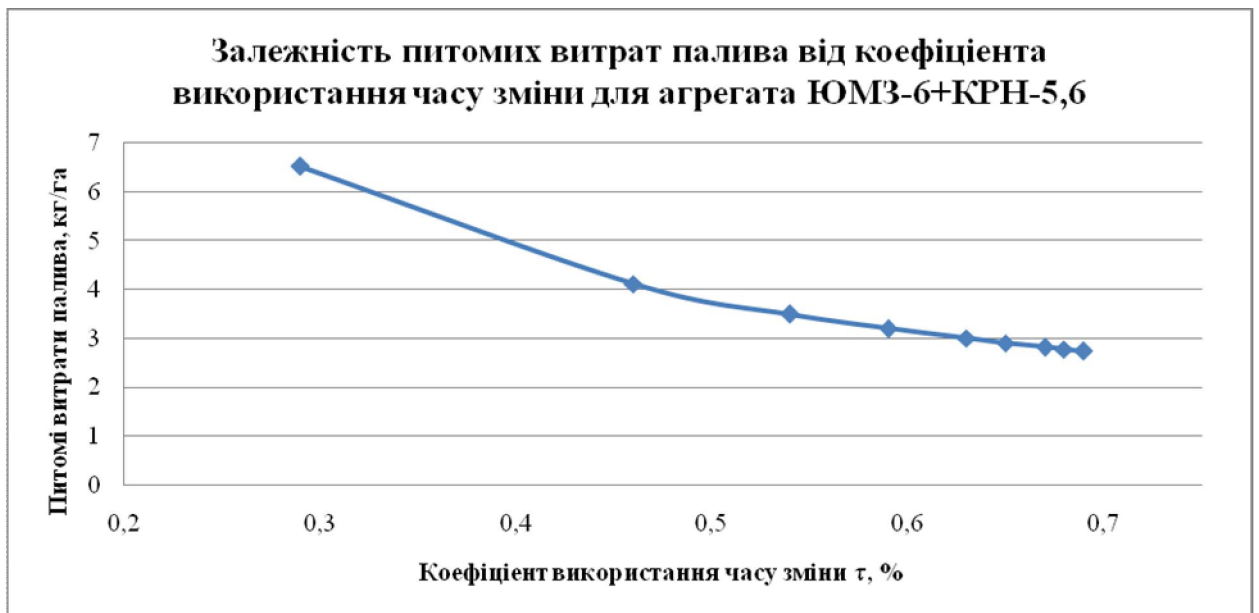


Рис 3.5 - Залежність питомих витрат палива від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата ЮМЗ-6+КРН-5,6

Проводячи розрахунки залежностей коефіцієнту використання часу зміни від питомих витрат праці і результати наведені у вигляді таблиці 3.5 та рисунку 3.1

Таблиця 3.5. Залежність коефіцієнту використання часу зміни від питомих витрат праці

Коефіцієнт використання часу зміни	τ		0,29	0,46	0,54	0,59	0,63	0,65	0,67	0,68	0,69
Питомі витрати праці, люд.-год/га	$З_{\text{п}}$	МТЗ-82	0,73	0,46	0,39	0,36	0,33	0,32	0,31	0,31	0,3
		ЮМЗ-6	0,72	0,45	0,38	0,35	0,33	0,32	0,31	0,3	0,3

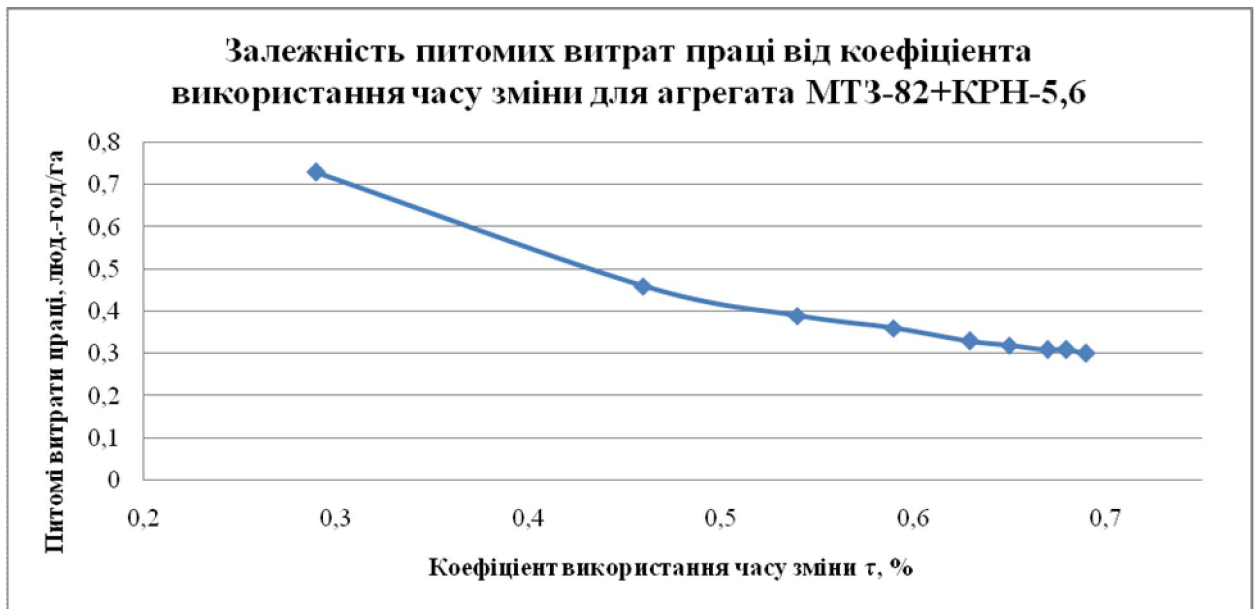


Рис 3.6 - Залежність питомих витрат праці від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата МТЗ-82+КРН-5,6

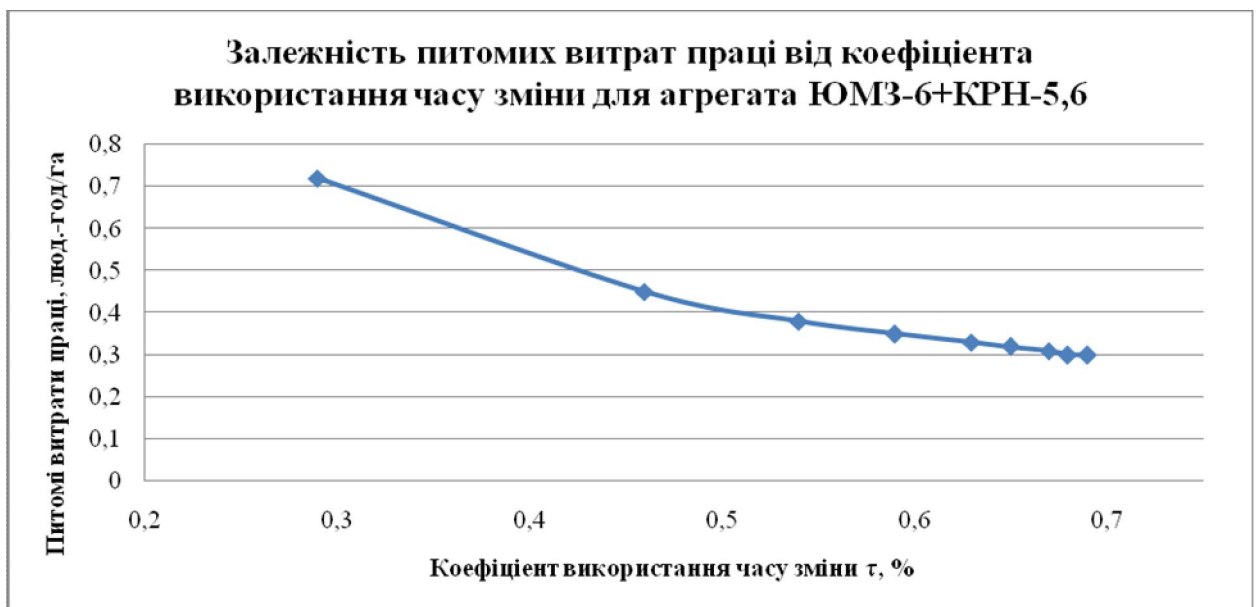


Рис 3.7 - Залежність питомих витрат праці від коефіцієнта використання часу зміни для агрегата ЮМЗ-6+КРН-5,6

Проводячи розрахунки залежностей прямих експлуатаційних витрат від довжини гону від прямих експлуатаційних витрат і результати наведені у вигляді таблиці 3.5 та рисунку 3.1

Таблиця 3.5. Залежність прямих експлуатаційних витрат від довжини гону від прямих експлуатаційних витрат.

Довжина го- ну	м		10 0	150	200	250	300	350	400	450	500
Прямі ек- плуатаційні витрати, грн/га	U	MT	10	67,2	57,2	52,3	49,0	47,6	46,1	45,4	44,8
		3- 82	6,6 5	4	7	4	9	8	6	8	2
		Ю	10	67,9	57,8	52,9	49,5	48,0	46,6	45,9	45,2
		МЗ- 6	7,7 1		4	4	8	5	2	3	7



Рис 3.8 - Залежність прямих експлуатаційних витрат від довжини гону для агрегата МТЗ-82+КРН-5,6

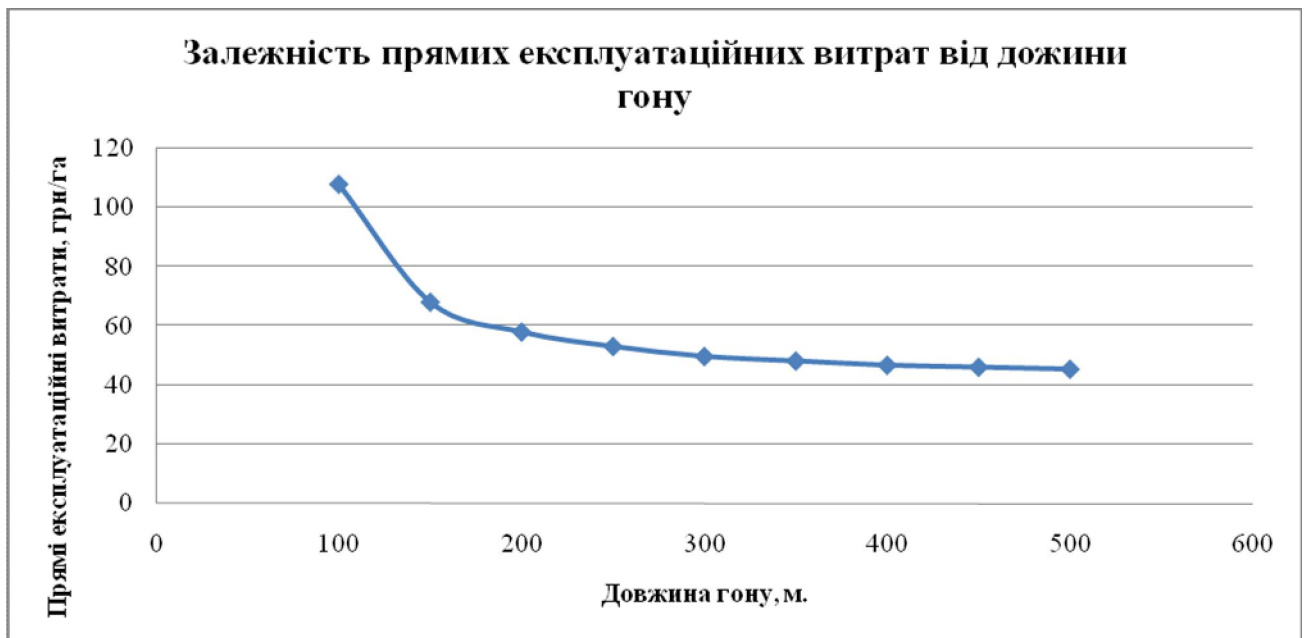


Рис 3.9 - Залежність прямих експлуатаційних витрат від довжини гону для агрегата ЮМЗ-6+КРН-5,6

3.4 Розрахунок раціонального складу тягового агрегату

Трактор МТЗ – 82 + КРН – 5,6

3.1.1 Визначення можливих робочих передач трактора.

Можливі робочі передачі в окремому агрегаті визначаються за умовою:

$$V_{minki} \leq V_{pi} \leq V_{maxki}, \quad (3.1)$$

де V_{minki} , V_{maxk} – відповідно мінімальна та максимальна агротехнічні швидкості для сільськогосподарської машини k -ої марки, км/год;

V_{pi} - номінальна робоча швидкість трактора на i -ій передачі, км/год;

Швидкості V_{minki} та V_{maxki} беруться з паспортних даних відповідних машин (додаток А), а V_{pi} - із тягової характеристики заданого трактора на відповідному агрофоні (тягові характеристики трактору додаток Б) дані заносимо у таблиці 3.1.

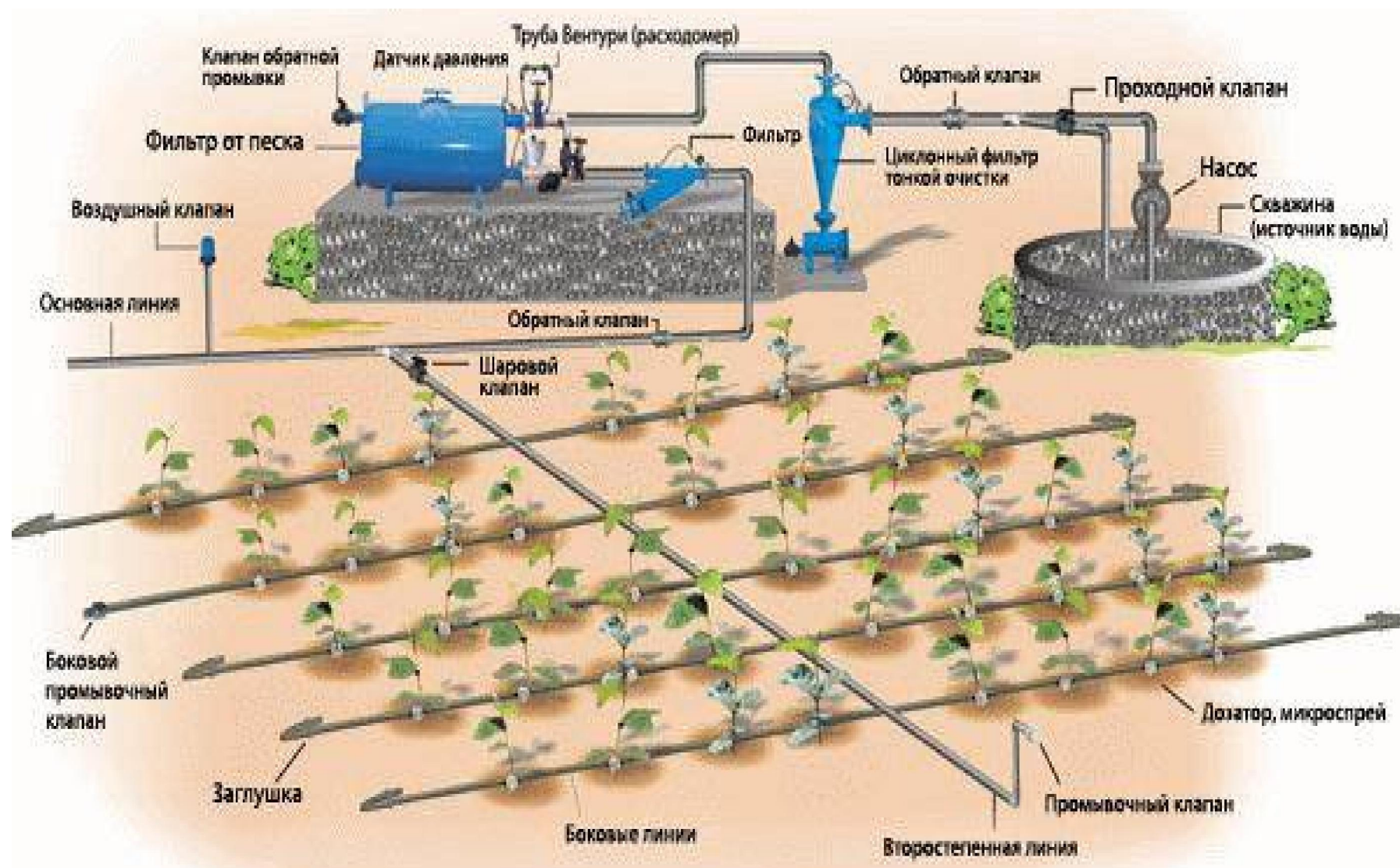


Рис 3.10 – Змонтована система крапельного поливу

Характеристика основних стрічок T-TAPE

Мо- дель	Тов- щина стін- ки, мм	Відстань між ем- мітера- ми, см	Витрата крапель- ниць, при 0,5 атм, л / год	Ро- бочи й тиск, атм	Кіль- кість в бобіні, м	Довжина ряду, м 1% вгору рівномір- ність 85%	Довжина ряду, м 2% вгору рів- номірність 85%	Довжина ряду, м 0% ухил рів- номірність 85%	Довжина ряду, м 1% вниз рів- номірність 85%	Довжина ряду, м 2% вниз рів- номірність 85%
505- 20-380	0,125	20	0,75	0,3 – 0,7	3658	114	78	175	215	225
506- 15-500	0,15	15	0,75	0,3 – 0,7	3050	65	53	170	91	98

Таблиця 3.1. Показники тягової характеристики трактору.

Передача, I	Швидкість, км/год.	Тягове зусилля, кН	Витрати пально- го, кг/год.
1	6,5	14	12,3
2	8,2	12,4	13,5

3.1.2 Визначення питомого тягового опору сільськогосподарської машини на можливих робочих передачах трактора, кН/м

$$\hat{E}_{vi} = K_0 \cdot \left[1 + \frac{\Delta_0}{100} \cdot (V_{pi} - V_i) \right],$$

$$Ev1=1,378;$$

$$Ev2=1,466;$$
(3.2)

де K_0 – питомий тяговий опір сільськогосподарської машини k – ої марки за швидкістю $V_H = 5$ км/год, кН/м (з завдання);

$\frac{\Delta_0}{100}$ – темп змінювання K_0 від швидкості руху для сільськогосподарської машини k – ої марки, % (додаток Г).

Для можливих робочих передач трактору параметри його тягової характеристики виписуються з тягових характеристик.

3.1.3 Визначення граничної ширини захвату на можливих робочих передачах трактора, м

$$B_{\max i} = \frac{(P_{kpi} - G \cdot i / 100) \cdot \xi_P}{K_{vki} + g_{Hk} \cdot i / 100 + g_{зч} \cdot (f_{зч} + i / 100)}$$

$$Bm1=8,83;$$

$$Bm2=7,32;$$
(3.3)

де ξ_P – припустимий ступінь завантаження трактора за тяговим зусиллям (додаток Д);

G – експлуатаційна вага трактора, кН (додаток Е);

i – ухил поверхні поля, % (з завдання);

$f_{зч}$ – коефіцієнт опору перекочування зчіпки (додаток І);

$g_{mk}, g_{зч}$ – середня вага на один метр ширини захвату для сільськогосподарської машини k -ої марки і для зчіпки відповідно, кН/м;

$$g_m = \frac{G_m + 0,01 \sum_{k=1}^{N_m} V_{mk} \cdot \gamma_{mk} + G_{обсл.перс.}}{B_m} \quad (3.4)$$

$$g_{зч} = \frac{G_{зч}}{B_{зч}} \quad (3.5)$$

тут $G_m, G_{зч}$ – конструктивна вага відповідно с.-г. машини і зчіпки (зчіпка добирається в разі, коли очікувана кількість прийнятих с.-г. машин-знарядь для заданого трактора більша за 1), кН (додаток Ж);

$B_m, B_{зч}$ – конструктивна ширина захвату відповідно с.-г. машини-знаряддя і зчіпки, м (додаток Ж);

N_m – кількість видів технологічного матеріалу, що міститься в с.-г. машині (насіння, добрива та ін.);

V_{mk} – місткість бункерів с.-г. машини під технологічний матеріал j -го виду, м³ (додаток Ж);

γ_{mk} – об'ємна маса j -го виду технологічного матеріалу, кг/м³ (додаток І);

$G_{обсл.перс.}$ – середня вага обслуговуючого персоналу, що може знаходитись на с.-г. машині, $G_{обсл.перс.} = 0,8$ кН.

3.1.4 Визначення складу МТА

Для простого та комплексного МТА, якщо ширина захвату машини менша за B_{maxi} більш ніж вдвічі, то треба визначити кількість цих машин в агрегаті за формулою

$$n_{mki} = \text{цїле} (B_{maxi}/B_{mk}), \quad (3.6)$$

при цьому ширина захвату зчіпки визначиться за формулою:

$$B_{зчi} = B_{maxk} - B_{mk}, \quad (3.7)$$

3.1.5 Визначення тягового опору сільськогосподарської машини

$$R_{ai} = (K_{vik} + g_{Hk} \cdot i / 100) \cdot B_{pk} \cdot n_{mki} + G_{зчk} \cdot (f_{зч} + i / 100)$$

$$Ra1 = 8,02;$$

$$Ra2 = 8,51; \quad (3.8)$$

де B_{pij} – робоча ширина захвату сільськогосподарської машини,

$$B_{pi} = B_{ki} \cdot \beta_k \quad (3.9)$$

тут β_k – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату відповідної машини – знаряддя, (додаток 3).

3.1.6 Орієнтовний вибір робочої передачі проводиться за умов найкращого завантаження трактора за тягою

$$\xi_{pi} \approx \xi_{opt.}; \quad (3.10)$$

$$\xi_{pi} = \frac{R_{ai}}{P_{крi} - G \cdot i / 100}; \quad (3.11)$$

При $i1 = 0,60$

$i2 = 0,72$

де i – номер вибраної передачі трактора;

$\xi_{opt.}$ – оптимальний коефіцієнт використання тягового зусилля (додаток Д)

3.1.7 Остаточний вибір основної робочої передачі проводиться за умови максимуму „чистої” годинної продуктивності МТА.

$$W_{зодi} = 0,1 \cdot B_{pi} \cdot V_{pi} = 2,96; \quad (3.12)$$

де V_{pi} – робоча швидкість МТА на j -й передачі трактора, визначається за тяговою характеристикою трактора (з розрахункової роботи № 1), км/год.

Визначивши значення тягового опору визначаємо робочу швидкість V_{pi} по передачам та годинні витрати пального G_{Ti} , км/год (з тягової характерис-

тики трактору на заданому агрофоні).

На підставі проведених розрахунків обираємо кращий варіант агрегату.

3.1.8 Розрахунок показників ефективності роботи агрегатів.

8.1. Питома витрата пального, кг/га.

$$g_{gai} = \frac{G_{Ti}}{W_{zodi}} = 3,27; \quad (3.13)$$

8.2. Питомі витрати праці, люд·год/га:

$$z_{ni} = m_i / W_{zodi} = 0,33; \quad (3.14)$$

де m_i – кількість обслуговуючого персоналу на агрегаті, люд.

8.3. Прямі експлуатаційні витрати, грн./га.

$$U_{gai} = \left(C_m + \sum_{k=1}^{N_{ви}} n_{mk} \cdot C_{mk} + C_{зч} \right) / W_{zodi} + S_{нммі} + S_{зні}, \quad (3.15)$$

=49,09;

де C_m , C_{mk} , $C_{зч}$ – вартість однієї години експлуатації відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду та зчіпки, грн./год;

$S_{нммі}$, $S_{зні}$ – питомі витрати відповідно на паливно-мастильні матеріали (ПММ) і заробітна платня обслуговуючого персоналу, грн./га

$$C_m = 0,01 \cdot B_m (a_{ВІДmp} + a_{КРmp} + a_{ПРiТОmp}) / T_{нmp}, \quad (3.16)$$

$$C_{mk} = 0,01 \cdot B_{mk} (a_{АМmk} + a_{ПРiТОmk}) / T_{нmk}, \quad (3.17)$$

$$C_{зч} = 0,01 \cdot B_{зч} (a_{АМзч} + a_{ПРiТОзч}) / T_{нзч}, \quad (3.18)$$

де B_m , B_{mk} , $B_{зчk}$ – балансова вартість відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, грн. (додаток X);

$a_{ВІДmp}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на відновлення енергетичного засобу, % (додаток X);

$a_{КРmp}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на капітальний ремонт енергетичного засобу, % (додаток X);

$a_{ПРiТОХmp}$, $a_{ПРiТОmk}$, $a_{ПРiТОзч}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на поточний ремонт і ТО відповідно для енерге-

тичного засобу, сільськогосподарської машини

– знаряддя k – го виду й зчіпки, % (додаток X);

a_{AMMK} , $a_{AMЗч}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на амортизацію сільськогосподарської машини–знаряддя k – го виду й зчіпки, % (додаток X);

$T_{нт}$, $T_{нмк}$, $T_{нзч}$ – річне нормативного завантаження відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини й зчіпки, год., % (додаток X);

$$S_{нммі} = g_{зai} \cdot C_{нмм} \quad (3.19)$$

де $C_{нмм}$ – комплексна ціна ПММ, що враховує вартість як основного пального, грн/кг.

$$S_{зні} = K_3 (K_{нк} \cdot m_{мі} \cdot Y_m + m_{\partial} \cdot Y_{\partial}) / W_{змі}, \quad (3.20)$$

де K_3 – коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії й ін.), $K_3 = 1,52$;

$K_{нк}$ – коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність: 1-й клас - $K_{нк} = 1,2$ і 2-й клас - $K_{нк} = 1,1$;

m_m , m_{∂} – кількість на агрегаті відповідно механізаторів й допоміжних робітників, люд;

Y_m , Y_{∂} – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого за тарифним розрядом, грн./зміну (додаток Ц).

3.5 Розрахунок раціонального складу тягового агрегату

Трактор ЮМЗ – 6 + КРН – 5,6

3.1.1 Визначення можливих робочих передач трактора.

Можливі робочі передачі в окремому агрегаті визначаються за умовою:

$$V_{minki} \leq V_{pi} \leq V_{maxki}, \quad (3.1)$$

де V_{minki} , V_{maxk} – відповідно мінімальна та максимальна агротехнічні швидкості для сільськогосподарської машини k -ої марки, км/год;

V_{pi} - номінальна робоча швидкість трактора на i -ій передачі, км/год;

Швидкості V_{minki} та V_{maxki} беруться з паспортних даних відповідних машин (додаток А), а V_{pi} - із тягової характеристики заданого трактора на відповідному агрофоні (тягові характеристики трактору додаток Б) дані заносимо у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Показники тягової характеристики трактору.

Передача, I	Швидкість, км/год.	Тягове зусилля, кН	Витрати пально- го, кг/год.
2	8,25	10,6	10,4

3.1.2 Визначення питомого тягового опору сільськогосподарської машини на можливих робочих передачах трактора, кН/м

$$\hat{E}_{vi} = K_0 \cdot \left[1 + \frac{\Delta_0}{100} \cdot (V_{pi} - V_i) \right],$$

$$Ev1=1,404;$$

$$Ev2=1,469;$$
(3.2)

де K_0 – питомий тяговий опір сільськогосподарської машини k – ої марки за швидкістю $V_H = 5$ км/год, кН/м (з завдання);

$\frac{\Delta_0}{100}$ – темп змінювання K_0 від швидкості руху для сільськогосподарської машини k – ої марки, % (додаток Г).

Для можливих робочих передач трактору параметри його тягової характеристики виписуються з тягових характеристик.

3.1.3 Визначення граничної ширини захвату на можливих робочих передачах трактора, м

$$B_{maxi} = \frac{(P_{kpHi} - G \cdot i / 100) \cdot \xi_P}{K_{vki} + g_{Hk} \cdot i / 100 + g_{зч} \cdot (f_{зч} + i / 100)}$$
(3.3)

$$B_{M1}=7,64;$$

$$B_{M2}=6,19;$$

де ξ_P – припустимий ступінь завантаження трактора за тяговим зусиллям (додаток Д);

G – експлуатаційна вага трактора, кН (додаток Е);

i – ухил поверхні поля, % (з завдання);

$f_{зч}$ – коефіцієнт опору перекочування зчіпки (додаток І);

$g_{mk}, g_{зч}$ – середня вага на один метр ширини захвату для сільськогосподарської машини k -ої марки і для зчіпки відповідно, кН/м;

$$g_M = \frac{G_M + 0,01 \sum_{k=1}^{N_M} V_{mk} \cdot \gamma_{mk} + G_{обсл.перс.}}{B_M} \quad (3.4)$$

$$g_{зч} = \frac{G_{зч}}{B_{зч}} \quad (3.5)$$

тут $G_M, G_{зч}$ – конструктивна вага відповідно с.-г. машини і зчіпки (зчіпка добирається в разі, коли очікувана кількість прийнятих с.-г. машин-знарядь для заданого трактора більша за 1), кН (додаток Ж);

$B_M, B_{зч}$ – конструктивна ширина захвату відповідно с.-г. машини-знаряддя і зчіпки, м (додаток Ж);

N_M – кількість видів технологічного матеріалу, що міститься в с.-г. машині (насіння, добрива та ін.);

V_{mk} – місткість бункерів с.-г. машини під технологічний матеріал j -го виду, м³ (додаток Ж);

γ_{mk} – об'ємна маса j -го виду технологічного матеріалу, кг/м³ (додаток І);

$G_{обсл.перс.}$ – середня вага обслуговуючого персоналу, що може знаходитись на с.-г. машині, $G_{обсл.перс.} = 0,8$ кН.

3.1.4 Визначення складу МТА

Для простого та комплексного МТА, якщо ширина захвату машини менша за B_{maxi} більш ніж вдвічі, то треба визначити кількість цих машин в агре-

гаті за формулою

$$n_{mki} = \text{цiле} (B_{maxi}/B_{mk}), \quad (3.6)$$

при цьому ширина захвату зчіпки визначиться за формулою:

$$B_{зчi} = B_{maxk} - B_{mk}, \quad (3.7)$$

3.1.5 Визначення тягового опору сільськогосподарської машини

$$R_{ai} = (K_{vik} + g_{Hk} \cdot i/100) \cdot B_{pk} \cdot n_{mki} + G_{зчk} \cdot (f_{зч} + i/100)$$

$$Ra1=8,16; \quad (3.8)$$

$$Ra2=8,53;$$

де B_{pij} – робоча ширина захвату сільськогосподарської машини,

$$B_{pi} = B_{ki} \cdot \beta_k \quad (3.9)$$

тут β_k – коефіцієнт використання конструктивної ширини захвату відповідної машини – знаряддя, (додаток 3).

3.1.6 Орієнтовний вибір робочої передачі проводиться за умов найкращого завантаження трактора за тягою

$$\xi_{pi} \approx \xi_{opt.}; \quad (3.10)$$

$$\xi_{pi} = \frac{R_{ai}}{P_{крi} - G \cdot i/100}; \quad (3.11)$$

$$\text{При } i1=0,69$$

$$i2=0,85$$

де i – номер вибраної передачі трактора;

$\xi_{opt.}$ – оптимальний коефіцієнт використання тягового зусилля (додаток Д)

3.1.7 Остаточний вибір основної робочої передачі проводиться за умови максимуму „чистої” годинної продуктивності МТА.

$$W_{zodi} = 0,1 \cdot B_{pi} \cdot V_{pi} = 3,47; \quad (3.12)$$

де V_{pi} – робоча швидкість МТА на j -й передачі трактора, визначається за тяговою характеристикою трактора (з розрахункової роботи № 1), км/год.

Визначивши значення тягового опору визначаємо робочу швидкість V_{pi} по передачах та годинні витрати пального G_{Ti} , км/год (з тягової характеристики трактору на заданому агрофоні).

На підставі проведених розрахунків обираємо кращий варіант агрегату.

3.1.8 Розрахунок показників ефективності роботи агрегатів.

8.1. Питома витрата пального, кг/га.

$$g_{gai} = \frac{G_{Ti}}{W_{zodi}} = 2,59; \quad (3.13)$$

8.2. Питомі витрати праці, люд·год/га:

$$z_{ni} = m_i / W_{zodi} = 0,28; \quad (3.14)$$

де m_i – кількість обслуговуючого персоналу на агрегаті, люд.

8.3. Прямі експлуатаційні витрати, грн./га.

$$U_{gai} = \left(C_m + \sum_{k=1}^{N_{ви}} n_{mk} \cdot C_{mk} + C_{зч} \right) / W_{zodi} + S_{нммi} + S_{зпi}, \quad = 42,79; \quad (3.15)$$

де C_m , C_{mk} , $C_{зч}$ – вартість однієї години експлуатації відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду та зчіпки, грн./год;

$S_{нммi}$, $S_{зпi}$ – питомі витрати відповідно на паливно-мастильні матеріали (ПММ) і заробітна платня обслуговуючого персоналу, грн./га

$$C_m = 0,01 \cdot B_m (a_{ВИДmp} + a_{КРmp} + a_{ПРiТОmp}) / T_{нmp}, \quad (3.16)$$

$$C_{mk} = 0,01 \cdot B_{mk} (a_{АМmk} + a_{ПРiТОmk}) / T_{нmk}, \quad (3.17)$$

$$C_{зч} = 0,01 \cdot B_{зч} (a_{АМзч} + a_{ПРiТОзч}) / T_{нзч}, \quad (3.18)$$

де B_m , B_{mk} , $B_{зчk}$ – балансова вартість відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, грн. (додаток X);

$a_{ВИДmp}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на відновлення енергетичного засобу, % (додаток X);

$a_{КРmp}$ – відсоток відрахувань від балансової вартості на капітальний ремонт енергетичного засобу, % (додаток X);

$a_{\text{ПРiТОХтр}}, a_{\text{ПРiТОМК}}, a_{\text{ПРiТОЗч}}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на поточний ремонт і ТО відповідно для енергетичного засобу, сільськогосподарської машини – знаряддя k – го виду й зчіпки, % (додаток X);

$a_{\text{АММК}}, a_{\text{АМЗч}}$ - відсоток відрахувань від балансової вартості на амортизацію сільськогосподарської машини–знаряддя k – го виду й зчіпки, % (додаток X);

$T_{\text{нт}}, T_{\text{нМК}}, T_{\text{нЗч}}$ – річне нормативного завантаження відповідно енергетичного засобу, сільськогосподарської машини й зчіпки, год., % (додаток X);

$$S_{\text{нММi}} = g_{\text{гаі}} \cdot \text{Ц}_{\text{нММ}}, \quad (3.19)$$

де $\text{Ц}_{\text{нММ}}$ – комплексна ціна ПММ, що враховує вартість як основного пального, грн/кг.

$$S_{\text{зпi}} = K_3 (K_{\text{нк}} \cdot m_{\text{тi}} \cdot Y_{\text{т}} + m_{\text{д}} \cdot Y_{\text{д}}) / W_{\text{змі}}, \quad (3.20)$$

де K_3 – коефіцієнт, що враховує нарахування на зарплату (соцстрах, пенсії й ін.), $K_3 = 1,52$;

$K_{\text{нк}}$ – коефіцієнт, що враховує надбавку до зарплати за класність: 1-й клас - $K_{\text{нк}} = 1,2$ і 2-й клас - $K_{\text{нк}} = 1,1$;

$m_{\text{т}}, m_{\text{д}}$ – кількість на агрегаті відповідно механізаторів й допоміжних робітників, люд;

$Y_{\text{т}}, Y_{\text{д}}$ – змінна тарифна ставка відповідно для механізатора і для допоміжного робочого за тарифним розрядом, грн./зміну (додаток Ц).

3.6. Висновок по розділу

Для даного комбінованого агрегату розроблена програма і методика підвищення коефіцієнта використання часу. Зробивши розрахунки по даній методиці чітко видно, що при збільшенні довжини гону, коефіцієнту використання часу також збільшується. Наприклад при довжині $L_p = 150$ то коефіціє-

єнт використання часу зміни $\tau = 0,46$, а при довжині $L_p = 300$ то коефіцієнт використання часу зміни $\tau = 0,63$.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз потенційної небезпеки виробничого процесу

У процесі виробництва на працівників можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі фактори згідно з ГОСТ 12.0.003.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини й механізми; рухомі частини виробничого обладнання; вироби, заготовки, матеріали, які рухаються; конструкції, які руйнуються; об-
рушування гірських порід;

- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи знижена температура поверхні обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень інфразвукових коливань;
- підвищений рівень ультразвуку;
- підвищена чи знижена вологість повітря;
- підвищена чи знижена рухомість повітря;
- підвищена чи знижена іонізація повітря;
- підвищений рівень іонізуючих випромінювань у робочій зоні;
- підвищене значення напруги в електричному ланцюгу, замикання

якого може пройти через тіло людини;

- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- підвищена напруга електричного поля;
- підвищена напруга магнітного поля;
- відсутність або нестача природного освітлення;

- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;
- понижена контрастність;
- прямий і відбитий блискіт;
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації;
- підвищений рівень інфрачервоної радіації;
- радіаційне забруднення радіонуклідами робочої зони;
- гострі краї, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструменту й обладнання;
- розміщення робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги).

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- токсичні;
- подразливі;
- сенсibiliзуювальні;
- канцерогенні;
- мутагенні;
- такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До цієї групи відносяться пестициди, агрохімікати, гази розкладу органічних речовин, відпрацьовані гази, зварювальні аерозолі, підвищені концентрації пилу з умістом SiO₂ тощо.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності;
- макроорганізми (рослини та тварини).

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- фізичні перевантаження (статичні й динамічні);

- нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Джерелами шкідливих і небезпечних факторів можуть бути:

- зовнішні метеорологічні фактори (вітер, опади, гроза, сонячна радіація, низька або висока температура зовнішнього повітря, ожеледиця тощо);
- неправильні режими роботи технологічних систем;
- транспорт, що рухається;
- машини і механізми технологічних систем для обробітку ґрунту, догляду за рослинами та тваринами;
- інженерні комунікації;
- устаткування, що працює під тиском;
- застосовувані пестициди і агрохімікати;
- електрифіковане устаткування, інструмент і електропроводка;
- ручні роботи, що викликають фізичні і нервово-психічні перевантаження.

Відповідно до ст. 17 Закону України “Про охорону праці” власник зобов’язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

4.2 Вимоги до технічних засобів виробничого процесу

4.2.1 Загальні вимоги

Конструкції тракторів, енергозасобів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських машин, навісних сільськогосподарських машин, знарядь і агрегатів, які використовуються під час виконання робіт, повинні відповідати чинним стандартам безпеки праці.

Приймання з ремонту й передача в експлуатацію відремонтованих машин і обладнання здійснюється тільки на підставі акта ремонтного підприєм-

ства (структурного підрозділу), який підтверджує відповідність відремонтованих виробів вимогам безпеки праці.

Не допускаються до експлуатації несправні машини й обладнання.

4.2.2 Вимоги до тракторів і самохідних сільськогосподарських машин

Сільськогосподарські трактори, у тому числі тракторні самохідні шасі, промислові модифікації сільськогосподарських тракторів тягових класів від 0,6 та більше (далі - трактори) і самохідні сільськогосподарські машини (далі - машини) повинні відповідати ГОСТ 12.2.019.

Засоби малої механізації для сільськогосподарського виробництва мають відповідати ДСТУ 3158.

Кабіни тракторів і машин повинні відповідати ГОСТ 12.2.120 та ДНА-ОП 0.03-1.827 (СП № 4282-877).

Кабіна повинна бути непроникною для атмосферних опадів: мати світлонепроникний дах і пом'якшену оббивку стелі.

Кабіни тракторів повинні мати не менше трьох аварійних виходів, машин - не менше двох.

Аварійними виходами можуть бути двері, вікна та люки, які повинні відкриватися без допомоги інструменту.

Час відкривання аварійного виходу не повинен перевищувати 3 с.

Якщо конструкція не забезпечує повне відкривання закслених вікон, які є аварійними виходами, в кабіні повинен знаходитися засіб, яким в аварійній ситуації можна розбити скло.

Контрольні прилади повинні мати підсвічування відбитим світлом.

Не допускається зміна конструкцій гальмових систем, а також застосування окремих гальмових елементів системи, не передбачених для даної марки машини, або таких, що не відповідають вимогам заводу-виготовлювача машини.

Гальмовий шлях при холодних гальмах повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.2.019.

Органи керування повинні забезпечувати прямолінійність руху агрегатів, поворот, зупинку, початок руху, керування агрегованими машинами, утримання на схилі, запуск двигуна з кабіни тощо.

Вихлопна система двигуна має забезпечувати гасіння іскор до виходу відпрацьованих газів в атмосферу.

Струмінь відпрацьованих газів не повинен бути спрямований на оператора, на легкозаймисті маси або ємкості з ними (для колісних тракторів - у правий бік відносно руху вперед).

4.2.3 Вимоги до навісних сільськогосподарських машин

Конструктивне виконання навісних, сільськогосподарських машин, агрегованих з різними енергетичними засобами (далі - ЕЗ), які складають сільськогосподарський агрегат (СГА), та здійснення ними функціонального призначення повинні відповідати вимогам ДСТУ 2189.

Привод робочих гальм має здійснюватися з робочого місця оператора ЕЗ, а привод стоянкового гальма повинен установлюватися на машині.

Стоянкові гальма повинні утримувати машину на схилі не менше 10° (18%).

Машини типу тракторних причепів і напівпричепів повинні мати справні робочі та стоянкові гальма і страхувальні ланцюги (троси) відповідно до технічної документації.

Згідно з ДСТУ 2189 машини, ширина яких перевищує габарити ЕЗ, повинні бути обладнані світловідбивачами. Задні світловідбивачі повинні бути червоного, передні - білого кольору.

Допускається замість світловідбивачів нанесення на елементи машини кругів, трикутників або прямокутників червоного або білого кольору, вписаних у коло діаметром 100 мм, а також червоних, білих або жовтих та чорних

смуг під кутом 45° , які чергуються, з відстанню між ними 50 мм. Смуги можуть наноситися також на сигнальні щитки розміром не менше 250 x 250 мм.

Фігури та смуги повинні бути виконані із світловідбивних матеріалів (фарба, плівка тощо).

Машини, які при агрегуванні з ЕЗ закривають прилади світлової сигналізації ЕЗ, мають бути обладнані власними приладами світлової сигналізації.

Машини та (або) робочі органи мають бути обладнані механічними фіксаторами, які утримують їх у транспортному положенні.

Карданні вали приводу машин повинні мати захисні огороження і відповідати ГОСТ 13758Е.

Зовнішні поверхні усіх захисних засобів приводів та карданів повинні бути пофарбовані у жовтий сигнальний колір.

Допускається, замість суцільного фарбування, нанесення 3-4 смуг сигнального кольору з кутом 45° на поверхні плоских захисних засобів.

Машини, що мають робоче місце оператора, повинні бути обладнані площадками, підніжками або сходами, поручнями чи перилами, сидіннями і тентом, які повинні відповідати ГОСТ 12.2.019.

Ширина робочої площадки оператора повинна бути не менше 600 мм, довжина - не менше 1000 мм.

Основи площадок, східців, підніжок повинні бути виконані з матеріалів, які запобігають сковзанню (або мати відповідне покриття).

Робоче місце оператора має бути захищене від викидання ґрунту з-під коліс та робочих органів машини.

Машини, які мають робоче місце оператора, повинні мати систему звукової або світлової сигналізації для зв'язку з оператором ЕЗ.

Рівень звукового сигналу повинен бути на 8 дБА вище рівня зовнішнього шуму самого агрегату.

Згідно з ГОСТ 12.4.026 на видних місцях елементів конструкції машин повинні бути написи і символи або закріплені таблички з написами і символами з безпеки праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, а також щодо розміщення важелів керування.

Ріжучі та подрібнюючі робочі органи, які мають великий момент інерції і обертаються після виключення приводу машини, повинні бути обладнані сигналізацією, яка попереджає про небезпеку і діє до повного зупинення робочих органів. Їх захисні огороження повинні мати попереджувальний напис: “Увага, небезпечно!”

Гідросистеми машин, за винятком монтованих, повинні з’єднуватися з гідросистемами ЕЗ за допомогою розривних муфт.

Регулювання робочих органів та інших механізмів машини під час руху повинно виконуватися з робочого місця оператора ЕЗ або оператора машини.

Місця розташування точок мащення машин повинні бути позначені кольоровими покажчиками, які відрізняються від загального кольору машини.

Застосування ковпачкових маслянок на обертових деталях не допускається.

Загальний фон кольору машини повинен відрізнятися від основного фону, на якому вона експлуатується, а кольори частин машини (поверхні панелей пульта та поста управління, органів керування та елементів, які знаходяться у полі зору оператора) повинні бути контрастними до загального.

Машини для внесення пестицидів повинні мати попереджувальні написи про необхідність застосування операторами засобів індивідуального захисту і бути забезпечені інструкцією по транспортуванню й застосуванню пестицидів у сільському господарстві.

4.2.4 Вимоги до технічного стану засобів механізації

Технічний стан тракторів, самохідних шасі, самохідних та спеціалізованих машин і знаряддя (далі - машини) повинен відповідати ДСТУ 3158, ГОСТ 12.2.019, ГОСТ 12.2.042, ГОСТ 12.2.120 та іншим стандартам.

Рухомі частини машин (карданні, ланцюгові, пасові, зубчасті передачі тощо) повинні бути огорожені захисними кожухами, що забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу.

Перед початком роботи слід поновити (у разі потреби) написи, які попереджують обслуговуючий персонал про небезпеку, на захисних огороженнях, а також біля вузлів машин, небезпечних для обслуговування. Внутрішні поверхні захисних огорожень, що відкриваються, повинні бути пофарбовані у червоний або жовтий колір.

Установлення додаткового сидіння на навісні машини й знаряддя забороняється.

Двигун

Двигун не повинен мати підтікання палива, масла і води, пропускання відпрацьованих газів.

Бокові щити капота двигуна повинні мати амортизуючі прокладки і справні замки.

Лопаті крильчатки вентилятора мають бути пофарбовані в колір, відмінний від кольору двигуна.

Важелі механізмів пускового двигуна повинні легко і надійно переключатися.

Система блокування запуску двигуна при включеній передачі повинна бути справна. Машини з відсутньою або несправною системою блокування експлуатувати не дозволяється.

Кабіна

Машини із знятими захисними кабінами або зовнішніми захисними каркасами до експлуатації не допускаються.

Кабіни машин повинні бути справними і відповідати таким вимогам:

- в зварних з'єднаннях кабін або захисних каркасів не допускається наявність тріщин, раковин, ненадійного з'єднання кабіни з рамою машини, а також деформація каркасу;

- переднє, заднє і бокове скло кабіни не повинно мати тріщин і затемнень, що погіршують видимість; установлювати нестандартне скло або непрозорі матеріали замість скла не дозволяється;

- склопідіймальний механізм бокового скла кабіни повинен забезпечувати вільне і плавне переміщення скла і фіксацію в заданому положенні;

- замки дверей кабіни повинні унеможливлювати їх самовільне відкривання;-

- пристрій для фіксації дверей у відкритому положенні повинен виключати її самовільне закривання;

- склоочисники мають забезпечувати якісне очищення стекол;

- пристрій для нормалізації мікроклімату в кабіні, системи контролю, сигналізації і освітлення повинні бути справними;

- у верхній частині кабіни повинен бути встановлений передбачений конструкцією сонцезахисний щиток;

- підлогу кабіни потрібно закривати рифленим килимком з масло- і бензо-стійкого матеріалу, а в місцях проходження важелів і педалей – встановлювати ущільнювачі для попередження проникнення пилу в кабіну;

- на подушці і спинці сидіння не допускаються гострі кути, провали, вистромлювання пружин;

- не дозволяється при ремонті або заміні подушок і спинок сидінь міняти їх форму і розміри;

- регульоване сидіння повинно надійно фіксуватися в заданому положенні;

- кабіни повинні мати справне дзеркало заднього виду.

Важелі і педалі управління робочими органами машин і знарядь повинні вільно пересуватися і мати надійні фіксуючі пристрої.

Опори (підніжки і драбини) і поручні (перила і ручки) слід тримати у справному стані.

Кабіни і робочі площадки машин потрібно держати в чистоті, не допускати їх захащування сторонніми предметами.

Гальмова система

Гальмові системи повинні відповідати таким вимогам:

- гальмовий шлях колісних машин і тракторних потягів, складених на базі колісних тракторів, при одноразовому натисненні на педаль робочого гальма повинен відповідати ГОСТ 12.2.019;
- при відпущеній педалі гальма колеса повинні повністю розгальмовуватись;
- гальма повинні бути відрегульовані на одночасне гальмування коліс при заблокованих педалях, при цьому педалі правого і лівого гальм повинні мати однакову величину ходу;
- компресор системи пневматичних гальм повинен забезпечувати установлений для даної машини тиск;
- при включеному протягом 30 хв компресорі і невключених органах гальмування або при включених органах гальмування, але не працюючому протягом 15 хв компресорі падіння тиску понад 0,05 МПа (0,5 атм.) не допускається;
- манометр системи пневматичних гальм повинен бути справним;
 - в механічному приводі гальм не допускаються заїдання важелів і колодок, розшпінтування з'єднань та наявність тріщин;
 - не допускається підтікання гальмової рідини в циліндрах, шлангах, трубках і з'єднаннях гідравлічного приводу гальм;
 - гальмові колодки і стрічки у постійно розімкнутого типу гальмах не повинні торкатися барабанів, а зазор між ними має відповідати умовам експлуатаційної документації;
 - робочі і стоянкові гальма повинні надійно утримувати машину або машинно-тракторний агрегат на ухилі 20°(36%).

Накладки гальм (стрічок) потрібно замінити, якщо відстань від поверхні накладок гальмових колодок або стрічки до головок заклепок менше 0,5 мм, причому замінювати слід одночасно всі накладки обох гальм.

Не допускається попадання мастила на накладки або стрічки гальм. Замащені накладки або стрічки потрібно промити.

Ефективність гальм необхідно перевіряти за величиною вільного або повного ходу гальмових педалей, а для енергоємних тракторів - за величиною ходу штоків гальмових камер, які не повинні перевищувати величин, вказаних в експлуатаційній документації.

Рульове керування

В системі рульового керування колісних машин не допускається:

- наявність масла нижче рівня в корпусі підсилювача;
- порушення регулювання запобіжного клапана;
- підвищене підтікання масла в насосі;
- заїдання в зачепленні черв'як–сектор;
- підвищена вібрація рульового колеса;
- ослаблення затяжки гайки черв'яка, кріплення сошки або поворотних важелів;
- підвищений люфт в конічних підшипниках передніх коліс або в шарнірах тяг рульового керування;
- порушення сходження передніх коліс;
- збільшення осьового переміщення поворотного вала;
- збільшення зазору в зачепленні черв'як-сектор;
- підвищений люфт в з'єднаннях карданних муфт рульового колеса;
- люфт рульового колеса при працюючому двигуні більше 25°;
- сила опору повороту рульового колеса при ручній дії понад 60 Н із гідропідсилювачем, понад 100 Н - без гідропідсилювача;

- установлення деталей із слідами залишкової деформації, тріщинами та іншими дефектами, а також деталей і робочих рідин, не передбачених для даної марки машини або які не відповідають вимогам заводу-виготовлювача.

З'єднувальні пальці рульових тяг повинні бути зашплінтовані стандартними шплінтами, які не були у використанні.

У системі керування гусеничних тракторів не допускається:

- несправність тяг і їх з'єднань з важелями;
- вільний хід рукояток важелів механізму керування гальмами планетарного механізму повороту, що перевищує значення, вказані в експлуатаційній документації;
- неповне гальмування барабана планетарного механізму повороту при повному переміщенні важелів керування на себе;
- різна величина ходу педалей гальма.

Ходова частина

Машини з несправною ходовою частиною до експлуатації не допускаються.

Шини не повинні мати пошкоджень (порізи, розриви тощо), які оголюють корд, розшарування каркаса, відшарування протектора та боковини, а також повного спрацювання (стирання) малюнка протектора.

Колеса мають надійно кріпитися до маточини. Не допускається відсутність навіть однієї гайки для кріплення колеса до маточини. Диски коліс не повинні мати тріщин, а збірні диски повинні з'єднуватися усіма гайками.

Тиск в шинах повинен відповідати величинам, які вказані в експлуатаційній документації.

Під час знімання та монтування коліс із збірними дисками не дозволяється:

- знімати з маточини колесо та відкручувати гайки болтів кріплення дисків обода колеса, поки в шині є тиск;

- накачувати шини, поки не закручені всі гайки болтів кріплення дисків обода.

Сходження керованих коліс повинно бути в межах, установлених експлуатаційною документацією.

Гусеничний ланцюг не повинен мати ланок з розірваними вушками. Пальці гусениць потрібно шплінтувати заводськими або виготовленими за зразком шплінтами.

Відсутність крил над колесами у колісних тракторів і щитів над гусеницями у гусеничних тракторів не допускається.

Силова передача

Машини з несправностями в силовій передачі до експлуатації не допускаються.

Силова передача має відповідати таким вимогам:

- муфта зчеплення повинна плавно включатися, передаючи повний крутний момент, і виключатися;

- вільний хід педалі (важеля) виключення, зусилля виключення, зазор між вижимним підшипником і віджимними важелями повинні відповідати величинам, зазначеним в експлуатаційній документації;

- важелі КПП повинні включатися вільно, без заїдань та сторонніх звуків, і не повинні самовільно виключатися;

- у тракторів з гідромеханічною системою коробки переміни передач масляний насос повинен забезпечувати установлений тиск масла в каналах систем, що подають його на керування гідропіджимними муфтами.

Не допускається пробуксовка муфти зчеплення у включеному положенні, її ведення - у виключеному та підтікання рідини з магістралі гідравлічного приводу.

Рівень масла в агрегатах силовій передачі повинен бути в межах, установлених заводом-виготовлювачем.

Електрообладнання

Електрообладнання повинно забезпечувати нормальну роботу стартера, приладів освітлення, сигналізації та електричних контрольно-вимірювальних приладів, а також не допускати іскроутворення.

Електропроводи мають бути захищені від механічних пошкоджень, попадання масла і палива та від гарячих частин двигуна.

Клеми генератора, акумулятора, стартера та іншого електрообладнання повинні бути захищені ковпачками, а крильчатка генератора - кожухом.

Звуковий сигнал, сигнали поворотів і гальмування, габаритні вогні й фари повинні бути справними.

Акумуляторні батареї повинні бути справні, надійно закріплені, закриті кришкою і не мати підтікання електроліту. Вони повинні знаходитися в місцях, передбачених конструкцією. Вентиляційні отвори пробок мають бути очищені.

Стан системи освітлення тракторів і машин повинен відповідати ГОСТ 12.2.019.

Механізм навіски і система гідрокерування

Отвори у причіпній серзї трактора і причіпних пристроях сільськогосподарських машин не повинні бути овальними. Штир повинен шплінтуватися, а його міцність відповідати тяговому навантаженню.

Автозчіпка, причіпний або буксирний пристрій, а також гідрофікований причіпний гак і система гідрокерування навіскою повинні бути у справному стані.

З'єднання шлангів гідросистеми має бути надійним і не допускати підтікання масла в гідросистемі.

Гідравлічні шланги повинні бути розміщені і закріплені так, щоб під час роботи вони не торкалися рухомих частин машин, не перегиналися і не натягувались.

Реверсивний механізм робочих органів збиральних машин і вібратор бункера зернозбиральних комбайнів повинні бути справними.

4.2.5 Механізм навіски і системи гідро керування

Отвори у причіпній серзі трактора і причіпних пристроях сільськогосподарських машин не повинні бути овальними. Штир повинен шплінтуватися, а його міцність відповідати тяговому навантаженню.

Автозчіпка, причіпний або буксирний пристрій, а також гідрофікований причіпний гак і система гідрокерування навіскою повинні бути у справному стані.

З'єднання шлангів гідросистеми має бути надійним і не допускати підтікання масла в гідросистемі.

Гідравлічні шланги повинні бути розміщені і закріплені так, щоб під час роботи вони не торкалися рухомих частин машин, не перегиналися і не натягувались.

4.3 Вимоги охорони праці у рослинництві

4.3.1 Загальні вимоги

Установлює вимоги безпеки до організації й виконання технологічних процесів по обробітку ґрунту сільськогосподарських культур.

Під час виробництва на працівників діють небезпечні й шкідливі виробничі фактори, властиві усім видам виробництва, зокрема і процесам виробництва продукції рослинництва.

Агрегування машин і устаткування з тракторами, самохідними шасі, а також переведення їх у транспортне положення необхідно проводити відповідно до вимог, передбачених експлуатаційною документацією.

Роботу агрегату, який обслуговують кілька працівників, необхідно починати тільки за встановленим сигналом, переконавшись у тому, що всі працівники його зрозуміли.

Розвороти машин потрібно проводити лише при виглиблених із ґрунту робочих органах. При цьому швидкість повинна бути не більше 4 км/год.

Переїзд сільськогосподарської техніки слід проводити відповідно до маршрутів, затверджених власником.

4.3.2 Вимоги до технічних процесів

Технологічні процеси обробітку ґрунта рослинництва повинен відповідати типовим технологіям, затвердженим власником.

При розробці нових технологій обробітку ґрунта рослинництва безпека працівників повинна забезпечуватися вимогами, викладеними в частині 1 цих Правил, а також через:

- забезпечення трактористу-машиністу з кабіни оглядовості робочих органів начіпних сільськогосподарських машин;
- передбачення візуальної та звукової сигналізацій, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин;
- погодженість роботи агрегатів, яка унеможливорює виникнення небезпек.

4.3.3 Вимоги до виконання робіт з обробітку ґрунту і виробничих процесів

Механізовані роботи з обробітку ґрунту необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації і цих Правил.

В зоні можливого руху навісних машин при розвороті машинно-тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, які знаходяться в піднятому стані, слід проводити після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

Не допускається піднімання працівників на машини під час їх руху, а також спускання з них.

В машинах, що застосовуються для роботи з пестицидами, всі з'єднання магістралі переміщення пестицидів (фланці, пробки, штуцери, ніпелі, люки тощо) повинні мати ущільнюючі прокладки. Машини з недостатнім ущільненням з'єднань до роботи не допускаються.

Манометри на обприскувачах, які працюють під тиском, попередньо мають бути перевірені на точність показань.

Вимоги до підготовки полів і проведення меліоративних та земляних робіт.

4.4 Правила техногенної безпеки в надзвичайних ситуаціях

Техногенна безпека як сукупність дій по забезпеченню проектування, будівництва і експлуатації складних технічних пристроїв з дотриманням необхідних вимог безаварійної їх роботи і виконання екологічних умов стає все більш значущою у нашому житті. У всьому світі спостерігається феномен зростання числа нещасних випадків, аварій і катастроф, що пояснюється трьома причинами:

- з розвитком техніки небезпека росте швидше, ніж людська здатність протистояти їй;
- зростає ціна помилки;
- люди схильні звикати не тільки до небезпеки, а й до порушення правил.

Прогнозування, попередження і ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій є актуальною проблемою для будь-якої адміністративно-територіальної освіти. У кожному великому або малому районі нарівні з житловою забудовою розташовані різні промислові підприємства, які виробляють, використовують або зберігають шкідливі й небезпечні речовини. У разі аварії на виробництві виявляється дія, як правило, цілого комплексу чинни-

ків, оскільки кожний з них ініціює виникнення безлічі інших, нових і небезпечних ситуацій.

Для збереження техногенної безпеки фахівцям пропонуються такі заходи:

- виявлення всіх чинників ризику техногенного характеру,
- включаючи виявлення небезпеки продукції, що випускається, технологічних процесів, операцій, виробничих об'єктів і об'єктів життєзабезпечення населення на даній території;

- встановлення міри небезпеки об'єктів на основі комплексних

методів оцінки з обліком пожежної та вибухової безпеки, електробезпеки, надійності ємностей і судин, що знаходяться під тиском і т.д., а також реальними гідрогеологічними, територіальними і кліматичними умовами, виявлення найбільш небезпечних вузлів і об'єктів, здатних в екстремальних умовах викликати ланцюгову реакцію і найбільш руйнівні наслідки; розробка прогнозу наслідків катастроф, розмірів утрат і збитку у всіх виявах цієї проблеми;

- розробка профілактичних заходів з метою стійкої й безаварійної роботи підприємств і збереження екологічної рівноваги, в тому числі:

- розроблення методів і способів техногенного характеру щодо попередження аварій, які супроводжуються загибеллю людей, виходом із ладу обладнання, забрудненням навколишнього середовища шкідливими викидами і т.д.;

- розроблення технічних і організаційних способів зниження збитків людським, матеріальним і природним ресурсам у разі їх виникнення;

- розробка термінових заходів по захисту від можливих диверсій, включаючи напади й загрози тероризму, особливо на ядерних і

хімічних підприємствах, а також об'єктах життєзабезпечення населення;

➤ розроблення заходів по ліквідації наслідків і відновленню нормального режиму роботи підприємств і адміністративно-територіальних освіт загалом.

Вимальовуються контури нової концепції забезпечення технологічної безпеки - концепції природної (внутрішньо властивої) безпеки. В основі технологічних систем і комплексів, що володіють цією властивістю, лежать фундаментальні закони природи (принцип зміщення рівноваги), принцип ритму і періодичності та ін. Нульовий ризик не забезпечується однак прийнятий рівень безпеки практично здійснено.

5. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З ОДНОЧАСНИМ ВНЕСЕННЯМ БІОПРЕПАРАТІВ

5.1 Економічна ефективність

Розрахунок економічного обґрунтування починаємо з визначення ціни сільськогосподарського агрегату

$$Ц_{п} = Ц_{б} + С_{дк}, \quad (5.1)$$

де $Ц_{п}$ - ціна проектованої машини, грн;

$Ц_{б}$ – ціна базової машини, грн;

$С_{дк}$ - вартість додаткових, капітальних вкладень

Додаткові, капітальні вкладення визначаються по формулі:

$$С_{дк} = С_{м} + С_{зп}, \quad (5.2)$$

де $С_{м}$ – вартість матеріалів, рівних 15000 грн.

$С_{зп}$ – зароботная платня, грн (вартість збірки)

Зароботная платня працівників визначається по формулі:

$$С_{зп} = Т_{р} \cdot С_{час} \cdot K_{доп} \cdot K_{соц}, \quad (5.3)$$

де $Т_{р}$ – час роботи, ч

$С_{час}$ – тарифна ставка, грн

$K_{доп}$ – додаткова оплата

$Do_{соц}$ – коефіцієнт соціальних відрахувань

N – кількість робочих, чол.

$$С_{дк} = 15000 + 234 = 15234 \text{ грн},$$

Тобто, вартість проектового розпушувача виходить:

$$Ц_{п} = 35000 + 15234 = 50234 \text{ грн}.$$

Нормативний термін використання агрегату протягом року рівний $T_{зб} = 240$ годин.

Річний об'єм робіт по формулі:

$$Q_r = T_z \cdot П, \quad (5.4)$$

де T_z нормативний термін використання протягом року, год.

$П$ – продуктивність агрегату, га/год.

$$Q_r = 240 \cdot 2.2 = 540 \text{ га,}$$

Прямі експлуатаційні витрати для виконання рихлення базовим розпушувачем визначається по формулі:

$$Себр = Зп + Ц_{гсм} + А_{тр} + А_{рх} + Р_{тр} + Р_{рх}$$

де $Зп$ – заробітна платня обслуговуючого персоналу (з нарахуваннями), грн.

$$Зп = T_{зб} \cdot С_{час} \cdot К_{доп} \cdot К_{соц}, \text{ грн}$$

$$Зп = 280 \cdot 10 \cdot 1,25 \cdot 1,52 = 5320 \text{ грн.}$$

$$Ц_{гсм} = G_{ч} \cdot C_{гсм} \cdot T_{зб}, \text{ грн.}$$

де $G_{ч}$ – годинна витрата палива

$$Ц_{гсм} = 16 \cdot 8,0 \cdot 280 = 35840 \text{ грн.}$$

$$А_{тр} = Б_{тр} \cdot атр \cdot T_{зб}/100 \cdot T_{м},$$

де $Б_{тр}$ – балансова вартість трактора, грн

$А_{тр}$ – норми амортизаційних відрахувань %

$T_{м}$ – нормативна річна зайнятість трактора, ч.

$$А_{тр} = 264700 \cdot 18,1 \cdot 280/100 \cdot 1350 = 9937,03 \text{ грн}$$

$А_{тх}$ – амортизаційні відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування, грн

$$А_{рх} = Б_{рх} \cdot \frac{a_{арх}}{100}$$

де $Б_{рх}$ – балансова вартість агрегату, грн.

$арх$ – норма амортизаційних відрахувань %

$$А_{рх} = 26200 \cdot \frac{14,2}{100} = 3720,4 \text{ грн.}$$

$Р_{тр}$ – витрати на поточний ремонт і планово технічне обслуговування трактора, грн.

$$Р_{тр} = Б_{тр} \cdot Р_{тр} \cdot T_{зб} / 100 \cdot T_{сп}$$

де $P_{тр}$ – норматив витрат на поточний ремонт і планово – технічне обслуговування трактора %

$$P_{тр} = 264700 \cdot 11,4 \cdot 280 / 100 \cdot 1350 = 6258,68 \text{ грн.}$$

$P_{рх}$ – витрати на поточний ремонт і планово – технічне обслуговування агрегату, грн.

$$P_{рх} = B_{рх} / 100$$

де $P_{рх}$ – нормативні витрати на поточний ремонт планово - технічне обслуговування %

$$P_{рх} = 26200 \cdot 16 / 100 = 4192 \text{ грн.}$$

Отже, прямі експлуатаційні витрати на спущення базовим розпушувачем рівні:

$$С_{э.б..р} = 5320 + 35840 + 9937,03 + 3720,4 + 6258,68 + 4192 = 65268,11$$

грн.

Прямі експлуатаційні витрати для виконання операції внесення мінеральних добрив розраховуються таким чином:

$$С_{э.б..у} = З_{п} + Ц_{гсм} + А_{тр} + А_{схм} + P_{тр} + P_{схм}.$$

Термін використання внесення біопрепаратів протягом року визначаємо по формулі:

$$T_{зy} = \frac{Q_6}{\Pi_y},$$

$$T_{зy} = \frac{616}{29} = 21 \text{ час.}$$

Визначаємо заробітну платню робочих по формулі:

$$З_{п} = T_{з.у} \cdot С_{час} \cdot K_{доп} \cdot K_{соц}, \text{ грн}$$

$$З_{п} = 21 \cdot 10 \cdot 1,25 \cdot 1,52 = 339 \text{ грн}$$

Визначаємо витрати на паливно-мастильні матеріали

$$Ц_{гсм} = G_{ч} \cdot T_{з.у} \cdot C_{гсм}, \text{ грн}$$

$$Ц_{гсм} = 16 \cdot 8,0 \cdot 21 = 2688 \text{ грн}$$

Визначаємо амортизаційні відрахування на відновлення і капітальний ремонт трактора і розкидання мінеральних добрив:

$$A_{\text{тр}} = \frac{B_{\text{тр}} \cdot a_{\text{тр}} \cdot T_{\text{зу}}}{100 \cdot T_{\text{сп}}} \text{ грн.}$$

$$A_{\text{мп}} = \frac{264700 \cdot 18,1 \cdot 21}{100 \cdot 1350} = 745,27 \text{ грн.}$$

$$A_y = \frac{B_y \cdot a_y}{100} \text{ грн}$$

$$A_y = \frac{14547 \cdot 20}{100} = 2909,04 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрати на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування трактора і розкидання мінеральних добрив:

$$P_{\text{мп}} = \frac{B_{\text{мп}} \cdot P_{\text{мп}} \cdot T_{\text{з.у}}}{100 \cdot T_{\text{сп}}} \text{ грн.}$$

$$P_{\text{мп}} = \frac{264700 \cdot 11,4 \cdot 21}{100 \cdot 1350} = 469,4 \text{ грн.}$$

$$P_y = \frac{B_y \cdot P_y}{100} \text{ грн.}$$

$$P_y = \frac{14547 \cdot 11}{100} = 1600,17 \text{ грн.}$$

Таким чином експлуатаційні витрати на внесення біопрепаратів рівні:

$$\text{Сз.б.у.} = 339 + 2688 + 745,27 + 2909,04 + 469,4 + 1600,17 = 8750,88 \text{ грн.}$$

Визначаємо прямі експлуатаційні витрати для виконання обробітку ґрунту з одночасним внесенням біопрепарату

$$\text{Сз.п.} = \text{Зп} + \text{Цгсм} + \text{Атр} + \text{Архп} + \text{Ртр} + \text{Арх, грн}$$

де Зп - заробітна платня обслуговуючому персоналу, грн

$$\text{Зп} = \text{Тз.п.} \cdot \text{Счас} \cdot \text{Кдоп} \cdot \text{Ксоц, грн}$$

$$\text{Зп} = 280 \cdot 10 \cdot 1,25 \cdot 1,52 = 5320 \text{ грн}$$

Цгсм - витрати на паливно-мастильні матеріали;

$$\text{Цгсм} = \text{Ga} \cdot \text{Тп.з} \cdot \text{Сгсм, грн}$$

$$\text{Цгсм} = 16 \cdot 280 \cdot 8,0 = 35840 \text{ грн}$$

Атр і Арх.п - амортизаційні відрахування на відновлення і поточний ремонт відповідно трактора і проектового розпушувача.

$$A_{mp} = \frac{B_{mp} \cdot a_{mp} \cdot T_{зб}}{100 \cdot T_{cp}} \text{ грн}$$

$$A_{mp} = \frac{264700 \cdot 18,1 \cdot 280}{100 \cdot 1350} = 9937,03 \text{ грн}$$

$$A_{px.n} = \frac{B_{px.n} \cdot a_{px.n}}{100} \text{ грн}$$

$$A_{px.n} = \frac{30434 \cdot 15}{100} = 4565,1 \text{ грн}$$

Ртр і Ррх.п - витрати на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування відповідно трактора і проектового розпушувача:

$$P_{mp} = \frac{B_{mp} \cdot P_{mp} \cdot T_{зп}}{100 \cdot T_{cp}} \text{ грн}$$

$$P_{mp} = \frac{264700 \cdot 11,4 \cdot 280}{100 \cdot 1350} = 6258,68 \text{ грн}$$

$$P_{px.n} = \frac{B_{px.n} \cdot P_{px.n}}{100} \text{ грн}$$

$$P_{px.n} = \frac{30434 \cdot 17}{100} = 5173,78 \text{ грн}$$

Підсумовуємо розраховані дані і одержуємо прямі експлуатаційні витрати на спущення проектованим розпушувачем:

$$Сэ.п = 5320 + 35840 + 9937,03 + 4565,1 + 6258,68 + 5173,78 = 67094,59 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок річного економічного ефекту

Річний економічний ефект від розробки і використання в сільськогосподарському виробництві визначаємо по формулі:

$$\mathcal{E}г = (Сэ.бр + Ен \cdot Ббр) + (Себу + Ен \cdot Ббу) - (Сеп + Ен \cdot Брх.п)$$

де Ен - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень

$$\Delta \Gamma = (65268,11 + 0,25 \cdot 26200) + (8750 + 0,25 \cdot 14547) - (67094,59 + 0,25 \cdot 30434) = 9502,67 \text{ грн.}$$

Термін окупності знайдемо з наступної формули:

$$T = \frac{C_{\text{ок}}}{\Delta \Gamma} \text{ років}$$

$$T = \frac{15234}{9502,67} = 1,6 \text{ років}$$

Таблиця 5.1 - Економічна ефективність проекту

Показники	Варианты	
	базовый	проектируемый
1. Оброблювана площа, га	616	616
2. Прямі експлуатаційні витрати, грн.	74018,99	67094,59
3. Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	15234
4. Річна економія ГСМ, кг	-	336
5. Річна економія праці, чіл.-час.	-	21
6. Річна економія приведених витрат, грн.	-	9502,67
7. Термін окупності додаткових капітальних вкладень, років	-	1,6

5.3 Висновки по розділу

Проведені оціночні дослідження конструкції з використанням енергетичних оціночних показників, в результаті яких розраховані енергетичні витрати при міжрядному обробітку запропонованим агрегатом. Річний економічний ефект при застосуванні запропонованого агрегату складе 9502 грн. Термін окупності запропонованого агрегату складе 1,6 року.

ВИСНОВКИ

1. У дипломній роботі проведений аналіз міжрядного обробітку овочевих культур у фермерського господарства «Сочний» Кілімського району Одеської області в результаті чого визначені параметри, вдосконалення яких найістотніше відіб'ється на підвищенні ефективності використання агрегату для міжрядного обробітку.

2. Підвищення коефіцієнта використання часу зміни τ пропонованого комбінованого агрегату шляхом розрахунку і вибору оптимальних його складових. Оцінку впливу параметрів коефіцієнт використання часу зміни τ на експлуатаційні показники агрегатів.

3. Для даного комбінованого агрегату розроблена програма і методика підвищення коефіцієнта використання часу. Зробивши розрахунки по даній методиці чітко видно, що при збільшенні довжини гону, коефіцієнту використання часу також збільшується. Наприклад при довжині $L_p = 150$ то коефіцієнт використання часу зміни $\tau = 0,46$, а при довжині $L_p = 300$ то коефіцієнт використання часу зміни $\tau = 0,63$.

4. Приведені основні вимоги з охорони праці. Визначені основні небезпечні та виробничі фактори. Приведені вимоги до технічних засобів виробництва, вимоги охорони праці у рослинництві. Безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Проведені оціночні дослідження конструкції з використанням енергетичних оціночних показників, в результаті яких розраховані енергетичні витрати при міжрядному обробітку запропонованим агрегатом. Річний економічний ефект при застосуванні запропонованого агрегату складе 9502 грн. Термін окупності запропонованого агрегату складе 1,6 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мудрук О.С. Теоретичні і методологічні аспекти проблеми періодизації ґрунтообробної техніки // Історія укр. науки на межі тисячоліть: Зб. наук. пр. Відп. ред. О.Я. Пилипчук. – Вип. 6. – К., 2001. – С. 115-120.
2. Корчанова Ю.О. Історія техніки землеробства: Словник-довідник / М-во агр. політ. України, Луганськ. нац. агр. ун-т. / Ю.О. Корчанова, О.О. Петренко. – Луганськ, 2005. – С. 369-371.
3. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України. / Я.С. Гуков. – К.: Нора-прінт, 1999. – 280 с.
4. Катюха Д.А. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів робочих органів знаряддя для міжрядного обробітку овочевих культур на крапельному зрошенні: канд. техн. наук : 05.05.01 / Д.А. Катюха. — Мелітополь Харків : [б. в.], 2007. – 142 с.
5. Диденко Н.Ф. Машины для уборки овощей. Н.Ф. Диденко, В.А. Хвостов, В.П. Медведев. //- М: Машиностроение, 1984, - 320 с.
6. Борисов В.Я. Использование техники для возделывания и уборки лука по индустриальной технологии.//В.Я. Борисов. // Механизация трудоемких процессов в растениеводстве. Киев, 1983, 51-55 с.
7. Васецкий В.Ф. Промышленная технология производства лука.// В.Ф. Васецкий, А.Д. Ельчаников, В.Е. Руденко. // Картофель и овощи, 1984, № 1, 28-29 с.
8. Васнецкий В.Ф., Резник Н.Г. Затраты на выращивание лука можно снизить. // В.Ф. Васнецкий, Н.Г. Резник. //Картофель и овощи, 1993, № 3.
9. Технология промышленного производства репчатого лука.// А.И. Дятлович. -М: МСХ СССР, 1980, - 7 с.
10. Посявин А.Т. Технология производства лука. //А.Т. Посявин. - М.: Россельхозиздат, 1984, 96 с.

11. Давишин О.В., «Дипломное и курсовое проектирование». // О.В. Давишин. К.«Урожай», 1996 год.
12. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами.// А.Н. – М.: Машиностроение, 1976. – 454с.
13. Карпенко А.Н. Сельскохозяйственные машины. А.Н. Карпенко, В.М. Халанский. – М.: Агропромиздат, 1989. – 537с.
14. Опрыскиватель с равномерным распределением жидкости по длине штанги. к.т.н. Ю.Н. Ямников и др. (НПО ВИСХОМ). / Тракторы и сельскохозяйственные машины, №9 1991, стр. 8-9.
15. Як підвищити якість внесення та ефективність використання пестицидів? О. Барановський, М. Грицишин. ІМЕСГ УААН. /Сільськогосподарська техніка, №3 1999р., стор. 32.
16. Шамаев Г.П., Шеруда С.Д. Механизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. Г.П. Шамаев, С.Д. Шеруда. – М.: Колос, 1978. – 256 с., ил.
17. Кленин Н.И., Сакур В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. Н.И. Кленин, В.А. Сакур. – М.: Колос, 1980. – 671с.
18. Шамаев Г.П., Шеруда С.Д. Механизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. //Г.П. Шамаев, С.Д. Шеруда. – М.: Колос, 1978. – 256 с., ил.
19. Петров Г.А. Гидравлика переменной массы.// Г.А Петров. – Харьков: ХГУ, 1964.
20. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям.// И.Е. Идельчик. – Л.: Энергия, 1960.
21. Кобець А.С. Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин: Навчальний посібник// А.С. Кобець.// Дніпроп. держ. агр. ун-т – Дніпропетровськ, 1999. – 204с

22. Лурье А.Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин. //А.Б. Лурье.//Л.: Машиностроение (Ленингр. отд-ние), 1977. – 528с.
23. «Методики определения опросных цен и нормативов продукции на новые машины, оснащение и устройства производственного назначения», М.: Прейскурант, 1982 год, 38 с.
24. Пильщиков Л.М. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка.// Л.М. Пильщиков – М.: Колос, 1976. – с.270с.
25. Рекомендации по использованию орошаемых земель и эксплуатации внутрихозяйственной оросительной сети в колхозе «Приморский» Акимовского района Запорожской области от н.с.№15 на Р-8. Киев. 1982г. – с.76
26. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин Т.2, 1967. – 360с.
27. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: Учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения/ Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И. и др. – М.: Машиностроение, 1977. – 568с.
28. Хайлис Г.А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин. // Г.А. Хайлис. Киев: Издательство УСХА, 1992. – 240с.
29. Шаров Н.М. Эксплуатационные свойства машинно-тракторных агрегатов.// Н.М. Шаров. – М.: Колос, 181.-240с.
30. Бутко Д. А. Безпека технологічних процесів при ремонті і технічному обслуговуванні машин та обладнання в АПК: навчальний посібник / Д. А. Бутко, В. Л. Луценков, М. Т. Воїнов, – Сімферополь: Бізнес-Шнформ, 1999. – 328 с.
31. ДСТУ 2293-93. Охорона праці: Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 21 с.
32. Основы охраны праці: Навч. посіб./ В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.; За ред.. В.В. Березуцького. – 2-ге вид. – Х.: Факт, 2007 – 480 с.
33. Визначення техніко-економічних показників в дипломних проектах

освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Методичні вказівки для студентів, які виконують дипломні проекти на кафедрі ремонту машин.- Мелітополь, 2005. –14 с.

34. ДСТУ 4397-05 Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. – К.: шлДержспоживстандарт України, 2005. – 23с.