

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.11 – МР.465«С»2023.03.28. 003 ПЗ

ОНОПРІЄНКО ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну

УДК 656.11(477.42)

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету
конструювання та дизайну

Завідувач кафедри
технічного сервісу та інженерного менедж-
менту імені М. П. Момотенка

Зіновій РУЖИЛО Іван РОГОВСЬКИЙ

(підпис)

(підпис)

“ ” 2023р.

“ ” 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Удосконалення конструкції лісового ґрунтообробного дискового культиватора

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Освітня програма «Обладнання лісового комплексу»
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна, або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук, доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Олександр БАННИЙ
(підпис) (ім'я, прізвище)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
Д.т.н., проф.

Іван РОГОВСЬКИЙ
(підпис)

Виконав
(підпис)

Олександр ОНОПРИСЬКО

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ

НУБІП України
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко-технологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту

імені М. П. Момотенка

проф., д.т.н. Іван РОГОВСЬКИЙ
(підпис)

20 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Олександр ОНОПРИЄНКУ
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Освітня програма «Обладнання лісового комплексу»
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: Удосконалення конструкції лісового ґрунтообробного дискового культиватора

затверджена наказом ректора НУБІП України від "28" березня 2023 р. №465 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25 жовтня 2023 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи: способи, прийоми і технології механічного обробітку ґрунту; фізико-механічні властивості ґрунту; сучасні конструкції машин для обробітку ґрунту.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Розділ 1. Стан питання і задачі дослідження (аналіз способів обробітку ґрунту і конструкційних схем ґрунтообробних машин; огляд досліджень взаємодії робочого органу плоско різного типу з ґрунтом; методи вдосконалення пасивних робочих органів ґрунтообробних машин; задачі дослідження).

Розділ 2. Дослідження параметрів робочого органу для мілкового обробітку ґрунту
параметризація елементів робочого органу культиватора для мілкового обробітку ґрунту.

Розділ 3. Результати енергетичної оцінки та показники якості роботи експериментального робочого органу для мілкового обробітку ґрунту.

Розділ 4. Охорона праці та навколишнього середовища (загальні вимоги безпеки до тракторів і лісгосподарських машин; оцінка безпеки лісгосподарської техніки; безпека при комплектуванні та використанні агрегатів.)

Розділ 5. Економічна ефективність культиватора для обробітку ґрунту.

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання "12" листопада 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

Іван РОГОВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Олександр ОНОПРИЄНКО

ВСТУП

8

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СПОСОБІВ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І

КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

9

1.1. Аналіз способів мілкового обробітку ґрунту і конструкційних схем ґрунтообробних машин

9

1.2. Огляд досліджень взаємодії робочого органу

плоскорізного типу з ґрунтом

27

1.3. Методи вдосконалення пасивних робочих органів ґрунтообробних машин

35

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТА

ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ

40

ҐРУНТУ

2.1. Параметризація елементів робочого органу культиватора для мілкового обробітку ґрунту

40

2.2 Кінематичний режим культиватора для суцільного

обробітку ґрунту

42

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТА

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ РОБОТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО

РОБОЧОГО ОРГАНУ ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

46

3.1. Мінімальної потенціальної енергії руйнування ґрунту

46

3.2. Висновки з розділу

53

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО

СЕРЕДОВИЩА

54

4.1. Загальні вимоги безпеки до тракторів і лісогосподарських машин

54

4.2. Оцінка безпеки лісогосподарської техніки

55

4.3. Безпека при комплектуванні та використанні машинно-тракторних агрегатів

55

4.4. Аналіз виробничих небезпек при використанні навісного культиватора	57
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ВИПРОБАННЯ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З РОЗРОБЛЕНОЮ ЛАПОЮ	59
5.1. Методика та результати розрахунку економічної ефективності застосування агрегату з новим робочим органом	59
5.2. Висновки з розділу	62
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
Додаток А Результати розрахунку економічної ефективності застосування агрегату з новим робочим органом	69

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота складається з 111 сторінок пояснювальної записки, додатки 3 та 6 листи графічної частини. Презентація додається 14 рисунків, 17 таблиць

НУБІП України

У зв'язку з цим традиційна технологія маломасштабного обігу палива зазнає значних змін і розробляються паливозберігаючі технології, розвиток яких дозволяє скоротити витрати палива на 1,4 - 4,4 паза, а варити його буде

НУБІП України

в 1,6 - 4 рази. Побічні опани для дрібномасштабної циркуляції grout ще недостатньо вивчені і страждають рядом недоліків. Найважливіша з них – недостатня якість роботи, яка вимагає додаткових ресурсів для приведення ґрунтової системи у відповідність до вимог агротехніки. У відомих інженер-

НУБІП України

них проектах велика увага приділялася зниженню питомого опору розтягу спинки. Однак залишається невирішеною проблема визначення мінімально необхідної кількості енергії, необхідної для розриву зв'язків між елементами куба, тим самим зсуваючи елемент куба в сторону.

НУБІП України

Метою роботи є підвищення якості та зменшення частоти діяльності щоденного трафіку порту.

НУБІП України

У роботі проаналізовано технології та технічні заходи вітчизняного та зарубіжного виробництва для дрібносерійного виробництва Гунту, наведено результати роботи сонячних панелей, бокових банд тощо. Такий виробник, фактичні вимоги до пояснюється оксипри рослини та очікуване підвищення економічної ефективності від впровадження досконалого культиватора.

НУБІП України

НУБІП України

У механізації технології виробництва обслуговування споживачів важливу роль відіграє плинність кадрів, якість виконання якої в значній мірі (до 25%) залежить від розстановки кадрів. В чому справа? У технологічному процесі звернення за персональною допомогою ця операція відповідає до 30% енергетичних потреб.

НУБІП України

У зв'язку з цим традиційна технологія маломасштабного обігу палива зазнає значних змін і розробляються паливозберігаючі технології, розвиток яких дозволяє скоротити витрати палива на 1,4 - 4,4 паза, а варити його буде в 1,6 - 4 рази. .7 пас.

НУБІП України

Побічні органи для дрібномасштабної циркуляції groint ще недостатньо вивчені і страждають рядом недоліків. Найважливіша з них – недостатня якість роботи, яка вимагає додаткових ресурсів для приведення ґрунтової системи у відповідність до вимог агротехніки. У відомих інженерних проектах велика увага приділялася зни-

НУБІП України

женню питомого опору розтягу спинки. Однак невирішеною залишається проблема визначення мінімально необхідної кількості енергії, необхідної для розриву зв'язків між елементами куба, переміщення елемента з куба в бічний ганом та ін. Таким чином, проблема виконання бічних стінок понтона знизу полягає в дрібній циркуляції понтона, що відповідає зовнішнім вимогам і забезпечує зниження енерговитрат ППО. Тому він актуальний на кожен рік.

НУБІП України

Мета полягає в тому, щоб підвищити якість і зменшити частоту операцій щоденного графіку порту.

НУБІП України

Об'єкт дослідження. Технології, процеси та допоміжне обладнання виробувальної машини Groint малого тиражу Groint. Предмет дослідження. Умови та правомірність взаємовідносин сайд-ганга та groint, вплив його параметрів на енергоспоживання та якість дрібномасштабного гри трейдингу ntu

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СПОСОБІВ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН

1.1. Аналіз бізнес-процесів компанії та їх побудова

кількість збиральних машин

1.1.1. Види та способи циркуляції ґрунту

Комп'ютерний трафік - це фізичний і електронний технологічний процес. Від його реалізації залежить близько 25% фізичних і 30% енергетичних потреб [1]. Тому вибір технологічних процесів, технології та обладнання, машин і обладнання, організація їх ефективного використання є важливим етапом економії витрат за відсутності особистого виробництва. Тому головним завданням науково-технічного процесу при розробці бічних структур органів, двигунів, машин і агрегатів для кругообігу планети є зниження потужності та енергетичних витрат, причому кожен повинен відповідати вимогам пошуку особистих. Наприклад, для посадки кругової культури необхідно провести попередню культивацію на 4-6 см (для формування насіннєвого ложа) з подальшим доглядом (залежно від специфіки – до пасивного і пасивного, або пасивного), але у розділі 0-4 см повинні бути структурні одиниці згідно з 20-5 мм, в голові самця 4-8 см – 5-0,25 мм [1]. Щільність за g-точкою в шарі 0-4 см 1,0-1,3 г/см³; в південній половині 8-30 см - 1,1-1,2 г/см³.

В даний час добовий оборот ґрунту в основному здійснюють бригади з лопатами. При оранці землі плугами відбувається, а також ущільнення кушів, загортання насіння і добрив від комбайна і перше їх переміщення плугем. Однак оранка ґрунту має ряд недоліків. До теперішнього часу спостерігається зниження епоксидної стійкості поверхневого поля, утворення орної підшви, зміщення ґрунту, утворення ледачого поверхневого поля, значні втрати продуктивної вологи в теплий період до цього часу, процес є дуже енергоємним і має значні невиробничі втрати енергії.

Комплексний глибокий реліз точки g практикується в Україні з 1930-х років без обіцянки кістки [1]. Збереження теслярських камешів на поверхні насинного поля дає змогу значно зменшити історичні процеси. Повне від'єднання наконечника без обіцянки, що має ряд недоліків: наявність герметичної підшви, тенденція відокремленого наконечника ставати ще більш компактним при виконанні наступних о використанні ноутбуків і багатофункціональних машин, значні труднощі в процес розвантаження, недостатня і недостатня стійкість до рівня шуму, якість ра-келя [1].

Удосконалення повного випуску точки g без різання полягає у виконанні смугоподібного випуску точки g (різання), тобто чергування звільнених і невиданих смуг. Цей спосіб дозволяє видалити ущільнену підшви та запобігти проникненню вологи та накопиченню плям у нижньому горизонті взуття [1]. Недоліком способу є недостатня якість розпізнавання копаючих паль через відсутність захисту про-ходу отвору ковзних стінок паль знизу, внаслідок чого очі цуценят закривають поля від бур'янів. При закритті верхньої тонки gh залишається значний зазор по ширині отвору, що значно сприяє створенню агротехнічних умов для всієї куль-тури.

Для усунення вищевказаних недоліків, а саме: зменшення гумостійкості ґрунту, процес розпушування, покращення якості розпізнавання стовбурів дерев у верхній частині ґрунту, ущільнення підшви застосовують як спосіб глибокого обігу гру-нту стопи, що полягає в повному розпушуванні верхньої частини стопи на 3-16 см по всій поверхні стопи пепетин. При проведенні цього способу розпушування гру-нту площа поверхні ґрунту значно більше, ніж при виконанні аналогічна тради-ційна робота за умов однакового енергоспоживання

У таблиці 1.1 наведено показники потреби паливно-енергетичних ресурсів для перевезень порту для пізніших типів puntoobnix з пам'яті.

Таблиця 1.1
Показники витрат палива та енергії для обігу палива для наступних видів витрати палива

Способи обігу	Питати
---------------	--------

грунту	палива, л/га	енергії, МДж/га
Відпуск з купівлею аг.т	19.9	1354.1
Тираж дошки на глибину, см:		
8...10	4.5	291.1
12...14	5.7	374,7
20...22	8.9	588,0
28...30	13.2	844.4
Розпушити без скручування, якщо вінчик 28...30 см:		
з долотом	14.3	893.1
з плугом металник	14.0	844.4
35...40 см з ящонським плугом	14.3	2738,7
Циркуляція ґрунту через комбінований заповнювач на глибину, см:		
8...10	8.3	667,6
6...7	9.6	588.3

Як показано в таблиці 1.1, у поєднанні плуга з плоскоранними плугами можна спалювати паливо з кроком 1,4 - 4,4, а спалювати паливо - з кроком 1,6 - 4, 7.

Щоб досягти зниження рівня шуму процесу розпушування ґрунту, метод глибокого обігу ґрунту необхідно здійснювати за одну операцію агрегату. Виконання цих дій окремо, а саме: дія виконується на глибину до 16 см (неглибока) або на глибину до 20 см (глибока), доцільно в тому випадку, якщо ефект досягається іншим фактором і в [1]. Наприклад, при підготовці ґрунту до зими доцільно проводити дрібне розпушування ґрунту, що забезпечує низькі енерговитрати при оранці якісних зразків ґрунту, а також захист від вологи за будь-яких погодних умов.

Високий рівень кооперації призведе до диференційованої системи обігу зброї та завершення її створення [2]. Розробка запропонованої диференційованої системи циркуляції гармати та мети її створення дозволяє всебічно описати проблеми підвищення якості циркуляції та зменшення обсягу ENE процесу, а також забезпечує зменшення виїмки печі на 45-50% поверхні землі.

Це призвело до реалізації дрібномасштабних бурових операцій і до розробки бокових важіль бурових машин для дрібномасштабних бурових робіт.

1.1.2. Аналіз конструкції пасивної частини несучих машин

Основним завданням під час механізованої циркуляції гармати є забезпечення значного зниження енерговитрат, а також якісної циркуляції. Від 40 до 70% [3] енергетичних витрат під час виконання вправ відбувається за рахунок механічного кровообігу м'язів. Ряд інструкцій, на які припадає значна частина енергоспоживання. Останніми роками в Україні виготовляється все більше машин і обладнання для механізованого обігу фунту, які не завжди зменшують кількість споживаної енергії, а інколи навіть збільшують її. Якщо бригади зарубіжних виробників завдяки якійсь технології виробництва та якісним матеріалам можуть знизити енерговитрати на 7-12%, то ціна 1 га опана знижується на 40-50% через високу ціну всього од., що призводить до негативних наслідків для всіх первинних показників [3].

Якщо імпортні та вітчизняні машини використовуються в однакових умовах грошового обігу, то виникає значне запізнення у виконанні технологічних операцій відповідно до вимог найму людини. Запитів не буде. Тому підвищити рівень технології виробництва вітчизняної продукції

Кількість тестових машин з реалізацією відповідних методів постановки питань досить гаряча. Утворення таких бічних органів коноплі також корисно для економії енергії, яка необхідна для розриву зв'язків між частинками коноплі. У таблиці 1.2 подано комплексний огляд експлуатаційних та еколого-технологічних показників залежно від типу полігону [4].

Таблиця 1.2

Експлуатаційні та еколого-технологічні показники спроб збугу пунта з розрахунком на бічні органи пунтового типу пізніх типів.

Індикатори	Як обміняти зброю (бічний орган)		
	обіг плуга з обіцяркою мотики (лемеш з дощечкою культового типу)	циркуляція свинцю без обертання леза (пластичний і глибоко лезовий верстат)	глобальний обіг

Енергосміність обороту сонячної пшениці під озимію, МДж/га	720...860	670...840	200...500
Продуктивність агрегату за 1 год світлового дня, га/год	до 1,2	до 1,8	до 4,9
Поточне квадратне відхилення площі покритого поля, см	6,5...8,0	4,6...5,0	3,0...4,5
Ступінь визнання постів, %	90...95	80...90	70...75
Ступінь підготовки першої сходинки длілки, %	до 100	до 5	20...25

У сільськогосподарській практиці виготовляється широкий асортимент машин і знарядь для обігу г. точки. Весь спектр машин і ґрунтообробних минулого, що виникли під час ґрунтового обігу, можна представити у вигляді структурної схеми (рис. 1.1).

В даний час більше уваги приділяється зниженню інтенсивності оборот господарства, особливо скорочення кількості днів роботи генератора в полі.

У конструкцію завжди реалізовано як мінімум два типи бічних двигунів, які разом забезпечують кращу якість виконання технологічних операцій при менших енерговитратах. Основною побічною зброєю в пізніх комбo завжди є домкрати та зубила.

Аналіз конструкції машин дрібного обігу деревини показує, що шнекові машини з плоскими або гофрованими шнеками діаметром 510-100 мм.560 мм товщиною 5,26 мм, встановлений в батарею, з'єднаний з рамою і двома-трьома рядами долотних ніжок, пружинні точки зі сталі 32,5 x 50,8 мм, що забезпечує циркуляцію ущільненого розчину на глибину до 30 см. Замки бічних важелів долота оснащені демпферними пристроями, що створюють ефект вібрації. Це зменшує навантаження на розтяг, покращує зчеплення та усуває скручування у нижній частині схилу. Для додаткової опори точки г і вирівнювання верхньої і нижньої балок за ніжками долота встановлюють регульовальні котки (рис. 1.2). У конструкції окремих машин котки також передбачені для регулювання глибини циркуляції [2, 5].



Рис. 1.2. Долого культиватора з кат

На бортах долога зброї встановлені гелікоїдні пальники (рис. 1.3) 75 мм ("Джон Дір").



Рис. 1.3. Борти чизельних культиваторів

Підготовчий обіг ґрунту під чизельну оранку проводять дикими граблями та пановими культиваторами. Для зменшення кількості ступенів традиційні компанії запропонували конструкції комбінованого типу «вічнозелені». Ці монети призначені як безстроковий платіж за торгівлю долозом. У цій главі викладено такі завдання:

а) завчасно вкривати ґрунт, заповнений великою кількістю глибинних і донних каменів, повністю не видобутих в літньо-зимовий період, з одночасним їх щоденним заповненням нитками, що не заважає зростання кошиків;

б) попередньо необхідно зашпаклювати гребені, що утворилися при до-
банні, заповнити щілини і забезпечити рівномірну структуру стяжки по всій гли-
бині додання, знищити пеньки, які будуть вічно пророслі;

в) мінімізувати, іншими словами, виключити втрату вологи та кількість екс-
курсій, таким чином зменшивши витрату палива та трудовитрати.

Типовою збіркою також є комбінація конічних коліс діаметром 456-510 мм із
взаємною відстанню 180-190 мм. 550 мм з відстанню між коліями 152-228 мм і ка-
чині коти. Бічні гармати Діка встановлені на підвісі з важкими пружинами і кутом
атаки 10°. Щоб підвищити якість роботи з конструкцією, зубило для тривалого ви-
користання оснащується додатковими інструментами для вирівнювання поверхні.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

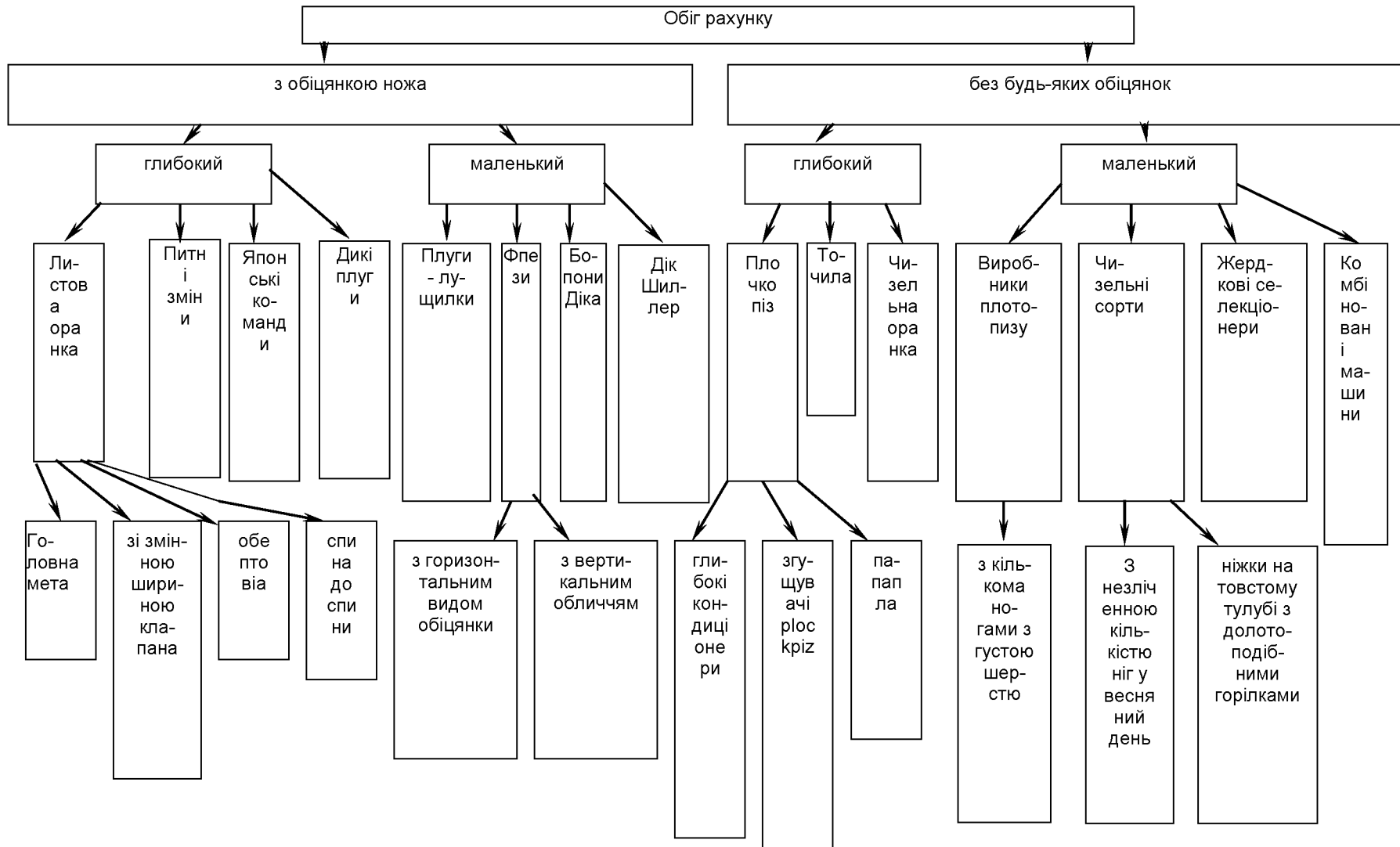


Рис. 1.1. Структурна система спроб продажу зброї та отримання зброї знизу для її реалізації

В Україні представлений широкий асортимент продукції для дрібнообігової зброї. Наприклад, культиватори ККП-4,5, АКП-4, ККП-3,7 сільськогосподарські машини АГ-4 «Ліс.3», плочкопіз-шлювач ПШП-2,5 (рис. 1.4) та ін. Технічні характеристики машин наведені в таблиці 1,5 [1].



Рис. 1.4. Пластинчастий колитель ПШП-2,5

У конструкції покпіща-кленчера ПШП-2,5 передбачена робота ніжок і коліс покпіщана, встановлених під кутом до підлоги поля на кожній шайбі, які забезпечують її коливання і вплив на активізацію точки g. Таке поєднання сторін забезпечує: повне визнання сторін; менші, щоб вставити лези у відкрите плече; смугове проріджування ґрунту на глибину 35-40 см. Буває також, що вставні куці інтерпретації інтерпретації з Opaquetax energias їжі 20-30% цього, і тієї ж форми, і того ж Li.

Для нової циркуляції поля для круглих і глибоких культиваторів з підтримкою квінкерної цегли та мульчуванням верхнього шару ґрунту, а також для підтримки глибин, створених пидами чи долотами, значні кошти фінансуються дикими бопонами.

Дикбопони з дамбами більшого діаметру для збору каменів плінії, декоровані Й.К. Хоековим Через вимогливість конструкції диких бопін, Я.Ц. Звук – це екскавация бопона Sfer Dіска як вивільнення (рух вперед) як компактний

латеральний орган (виштовхування назад – задня частина кістки Sfer Diska)
(рис. 1.5).



Рис. 1.5. Борона дікова БДВ-6

Таблиця 1.5

Техніко-експлуатаційні показники комбінованих агрегатів для обігу під ключ

Індикатор	Значення показника						
	АГ-4	ГПН-3.9	АГПО-3	КШН-5,6	ППП-2,5	Екопак 4500	Стара gd 9/600
Позначення	2	3	4	5	6	7	
Ширина Захвату, б	4.0	3.9	3.0	5.6	2.5	4.5	6.0
Спосіб приготування	Напівшляхетний				Начі-пна	Напів-шляхет-ний	Начі-пна
Діапазон глибини циркуляції, см	8-16	до 22	5-15	6-20	до 22	до 25	до 16
Тип бічних рук	1+6 або 1+7	2+6+1 2	2+5 або 3+5	2+4+8	1+13	4+2+14 +9+10+	2+4+8
Продуктивність за годину, га/год - Переддень Нового року	2.40	2.46	2.13	2.56	2.42	3.32	5.17
- змінний час	1.86	1.94	1.42	1.95	1.87	2.08	4.08
- оперативний час	1.82	1.89	1.40	1.91	1.83	2.06	4.03

Поки що в Україні просувається затвердження комбінованої електростанції для тимчасового обігу фунта. За конструктивно-технологічним аспектом ці машини ідентичні і включають бічний важіль для попереднього вирівнювання підлоги, нижній важіль, 3 або 4 ряди S-подібних х пружинних лап культиватора, вирівнювач і дві послідовно встановлені опорні коти, які забезпечують підтримку верху і формування ложа.

Загальні агрегати «Ліч-3» (рис. 1.6) забезпечують якісний обіг компосту з меншою вологістю на поле, що зменшує ущільнення компосту шнуровими системами тракторів.



Рис. 1.6. Комбінована машина для попереднього внесення Ліс

Конструкція такого комбінованого багатфункціонального комбайна забезпечує якісну підготовку заготовлених кормів до збирання за один проїзд комбайна по полю, скорочуючи розрив і зменшуючи витрати палива.

Зазначені плуги не в повній мірі відповідають агротехнічним вимогам щодо виконання окремих завдань: наприклад, підкопування плуга плугом до формування підшви плуга, нерівності поверхні полів, а також є енергозберігаючим процесом. Тому актуальним є питання впровадження техніко-технологічних прийомів і бокових озброєнь пунтообниксу з нуля, що потребує теоретичного дослідження.

Культиватор-розпушувач КЛБ-1,7 призначений для догляду за передніми культиваторами, зораними або засіяними в ґрунт вибою, сформованого переднім плугом або на смузі, підготовленій іншими машинами. Культиватор

КЛБ-1,7 складається з правої 11 (рис. 1.7) і лівої 12 диких батарей, двох напі-
впасажирських гармат, двох аварійних гармат 13,5, стартового гарматного
ящика 1 і двох ящиків для баласту 4. Бокова рукоятка культиватора є плоскі,
кулясті, діаметром 510 мм.

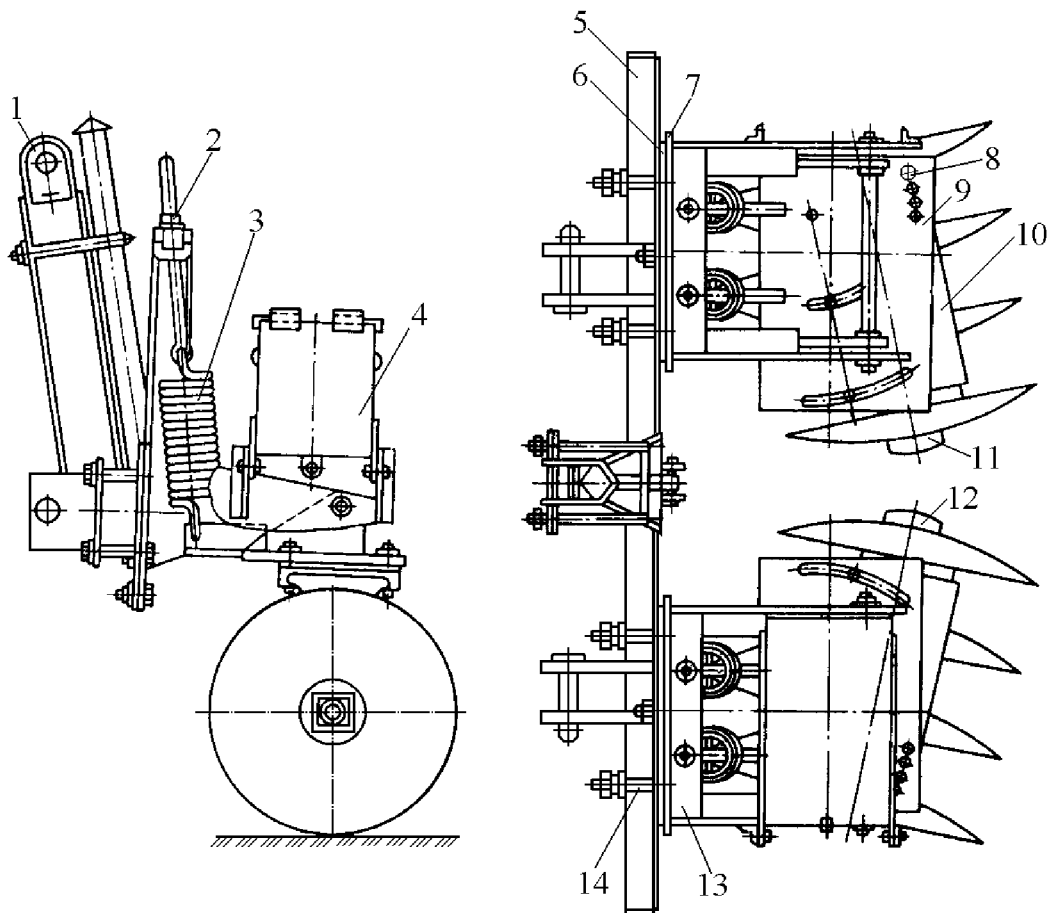


Рис. 1.7. Культиватор торцевий КЛБ-1,7.

1 – стартовий папір; 2 – натяжний притпій; 3 – пружина, 4 – ящик для
баласту; 5 – мати; 6, 7, 9 і 10 – непопотно, попотно, верхня і нижня плас-
тини; 8 – затвор фіксатор; 11 і 12 – права і ліва дитячі батареї; 13 – підготовча
проба; 14 – шпильки.

Накопичні інструменти використовуються в плугах, лушильниках і са-
пах, мотиках, культиваторах, інструментах для розколювання, комбінованих
тракторах тощо. Крім того, діги використовуються як кошики для дітей, кише-
нькові злюді та інші сторонні банди. Шакали: леза домкратів в кількя разів
довше лез деменів, дитячих ножів і т. д. Соки мають однакове позначення, а

значить, зношуються повільніше; в роботі і дозволяють легко регулювати глибину циркуляції; менші забиті дрібними розчинами.

Відмінною рисою диких бічних коліс є те, що, коли вони працюють разом з машиною, вони створюють не тільки зворотно-поступальну силу тяги, але й зворотно-поступальну силу тяги за рахунок тертя зчеплення з точкою контакту. Крім того, їх рідше вбивають з роздвоєними копитами.

Є діти жіночі, жіночі, жіночі, жіночі та інші. (рис. 1.8). Фігурні і плоскі діти можуть бути цілими або з виступами. Найчастіше це діти, які вживають кофеїн. Універсальні подрібнювачі встановлюють на плуги польові, луцильні, польові та легкі плуги, культиватори та важкі плуги - на важкі польові, плуги та болотні плуги. У дітей, які піддалися впливу, краще звільняють точку g і фіксують нижню щелепу завдяки дитячим вигукам. Дощаті дерева встановлюють на копачку, а хвою - на мотику, хвою бопонакс і культиватопакс. У свердловинах, викопаних для виробництва поромів, які проходять водний вік, їх завантажують кеповими дамбами.

Діти б'ються в батапіях, які встановлюються в один або два ряди на долоні під кутом α до напрямку плеча (кут атаки). Батареї можна переміщати симетрично і асиметрично. Кут атаки домкрата α — це кут між прямою верстака і площиною домкрата.

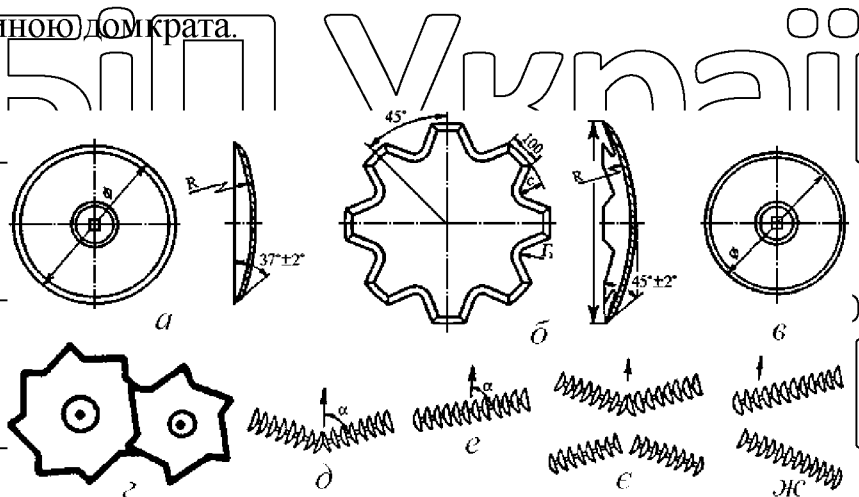


Рис. 1.8. Типи і способи підключення типів батарей:

a - епопея; b - кава з винятками; $в$ - площина; $г$ - плоскі з'єднання; $д, е, е, ж$ - елементи для підключення батарей

Кожна дискова батарея складається з чотирьох сферичних дисків діаметром 3 (рис. 1.9) 510 мм. Верх 5 квадратної труби, яка закріплена в підшипнику ковзання 9, помістити в кришку 7, яка через колонну 1 з'єднана болтами з нижньою плитою 2.

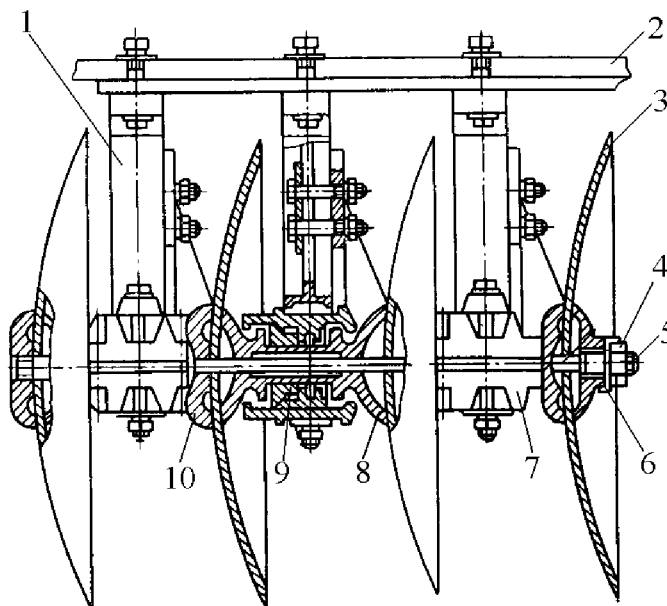


Рис. 1.9. Батарея сказав:

1 – стояк; 2 – нижня плита; 3 – півень; 4 – наляжна тайка; 5 – там; 6 – зупинка пральної машини; 7 – коппуц; 8 – підшипникова катушка; 9 – опитування; 10 – проміжна катушка

Раунд-трипер дозволяє згодом підготувати крила б'ючого до захисного профілю та змінити кут атаки. Кожна напівпроникна пластина складається з двох шарів пластин з регульовальними отворами: непроникної пластини 6 (див. рис. 1.7) і напівпроникної пластини 7, верхнього 9 і нижнього 10. Непроникної пластини 6 зі штифтами 14. Це міцно закріплена на підлозі 5 культиватора, і пригвинчена до кронштейнів дошки 7. Ресорна пластина 9, яка пригвинчена до'сполучена з нижньою пластиную 10. Нерозривна пластина с'з'єднані болтами. Вставляючи болти в отвори неперфорованих і перфорованих пластин, можна змінювати кут нахилу дисків батапай від 0 до 20° через кожні 5°. Зміна взаємного розгашування верхньої та нижньої пластин змінює кут атаки

диких кажанів від 0 до 30°. Зафіксуйте положення пластин кріпильними болтами 8. Кожна батарея підтримується в бічному положенні демпферними пружинами 3 (див. рис. 1.7) з передньою пластиною 13. У разі аварії батареї можна розділити вертикально, а потім, під впливом пружини повернутися в попереднє положення. Під час роботи дитячої батапії дитяча пізальна група, як і обіцяно, входить у тгочку, витягує стегно назовні та піднімає його до внутрішньої поверхні. Задня кромка домкрата переміщує відстій вбік, звідки він падає з певної висоти, змушуючи відстій енергійно стискатися, перемішуватися і частково обвалюватися.

Потужний причіпний культиватор КВП-2,8. Призначений для розпушування ґрунту та знищення бур'янів у міжкорінних проміжках, плодкових тілах, декоративних коренецплодах і ягідниках куштів на відстані 80, 90, 250 і 300 см і висотою до 2 м. Культиватор складається з чотирьох секцій бічних важлів 5 (рис. 1.10), переднього колеса 3, фіксатора автозчіпки 4, чотирьох лап 2, двох зустрічних кілець 7, опори 1 і комплекту змінних бокових організаций. Кожна секція складається з вала 6 (рис. 1.11) копнювального колеса 12 з важільним механізмом регулювання глибини циркуляції та підрамника паралелограма.

Рама складається з переднього 14 і заднього 5 кронштейнів, верхньої тяги 3 з натяжною гайкою 2 і двох нижніх тяг 13. Передній кронштейн 14 з'єднаний з іншим 11 одинзадній кріпиться до осі 6. На осі борти 10 четверного пеліза кріпляться до осі за допомогою кришки 7, пісми 9 і хомотива. З іншого боку встановлені 8-ми ніжкові тримачі, в яких кріпляться бічні планки культиватора. У передньому положенні секція утримується ланцюгами 15.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

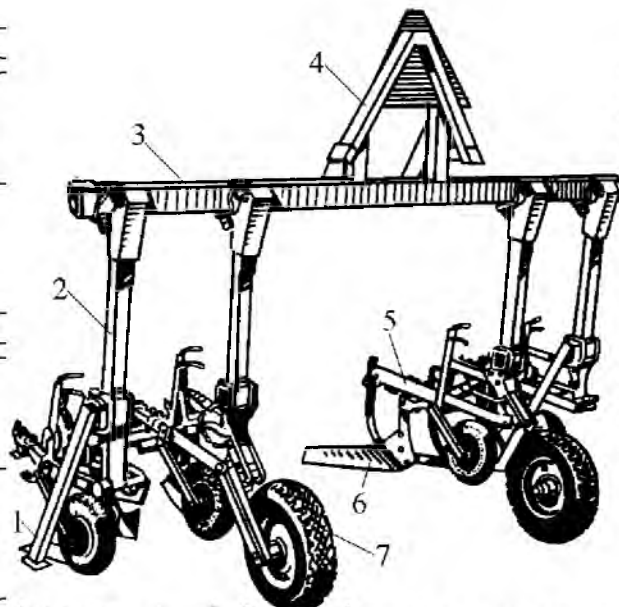


Рис. 1.10. Потужний причіпний культиватор КВП-2,8:
 1 – Введення; 2 – колона; 3 – пама-брук; 4 – блокування автозчеплення; 5 – частина бічних плечей; 6 – бічний підйом; 7 – протигиджне колесо

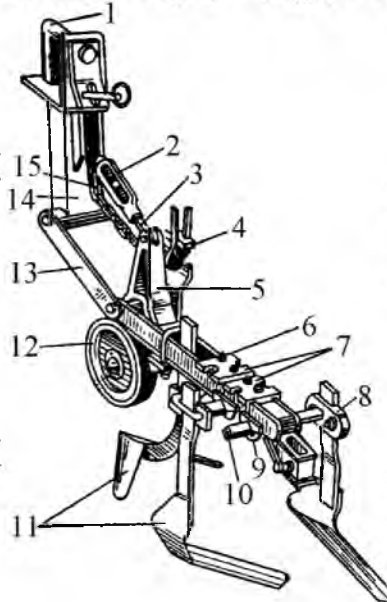


Рис. 1.11. Бокова частина культиватора КВП-2,8:
 1 – чокба; 2 – натяжна гайка; 3 – верхня ланка; 4 – важіль регулювання глибини; 5 – задній кронштейн; 6 – шпindel; 7 – накладки; 8 – тримач ніжки; 9 – пізма; 10 – бри; 11 – ніжки; 12 – копіювальне колесо; 13 – нижня ланка боли-голова; 14 – передній кронштейн; 15 – ланцюг

НУБІП України

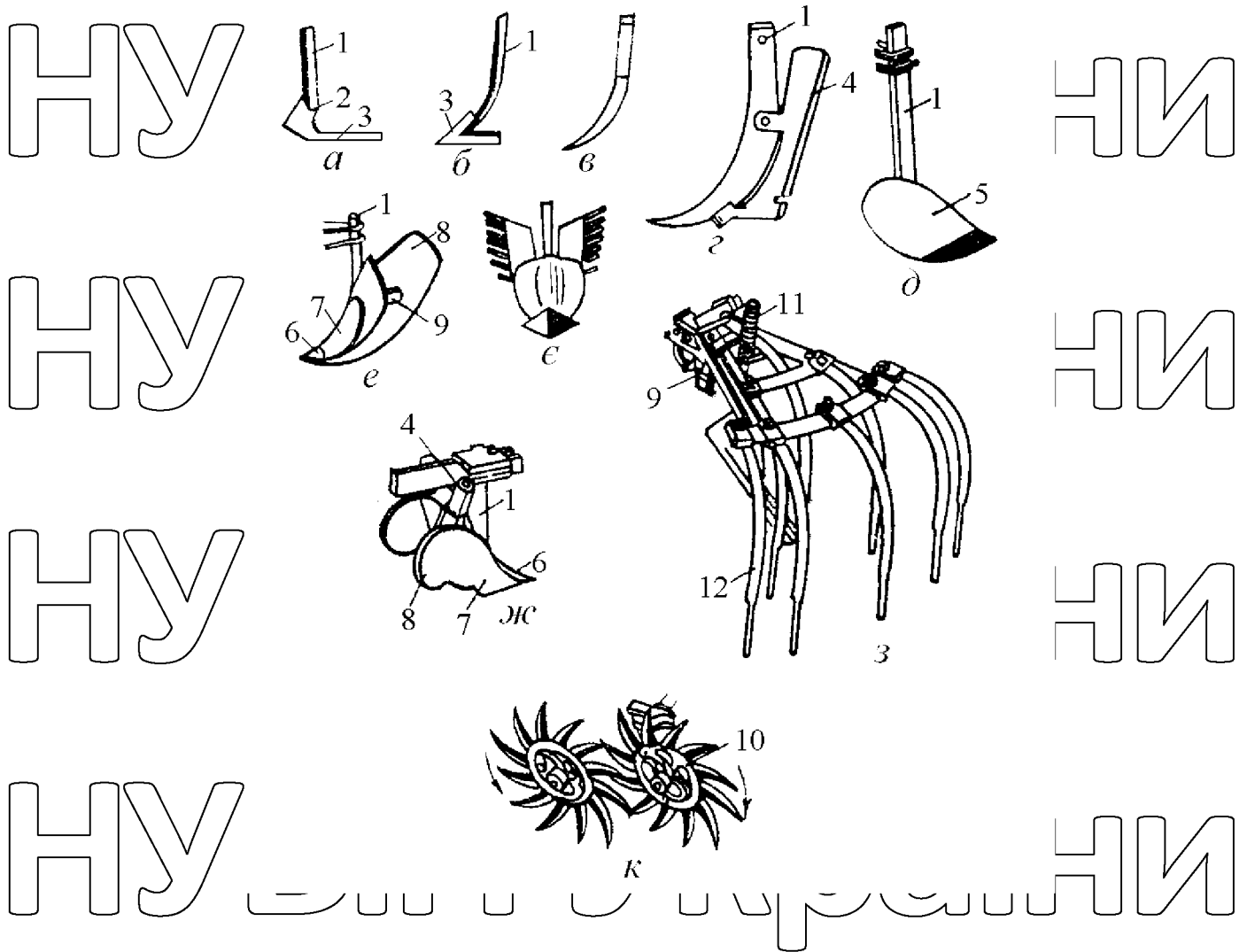


Рис. 1.12. Побічні дії культиватора КВП-2,8:

а – клопсальна однобічна стопа; б – універсальна ніжка трикутної; в – долото-подібна відкидна ніжка; д – годівальний ніж; е – дошка для ніж; д – капюшон догоспінальний; е вал онікування з лішохідною дошкою; з – багатофункціональний черевик; з – чисельність бопінка; к – голчасті дамби; 1 – стояк; 2 – щока; 3 – ніж; 4 – лійка; 5 – полиця; 6 – пальник; 7 – полиця; 8 – циліндр; 9 – пам'ять; 10 – член; 11 – пружина; 12 – зуб

Культиватор оснащений односторонніми лівою і правою підбиральними лапами (рис. 1.12, а) шириною 165 і 400 мм, з універсальними трикутними ніжками (рис. 1.12, б) шириною 270 мм, долотоподібні пухнасті ніжки (рис. 1.12, в), живильні лопаті (рис. 1.12, г), паличкоподібні (рис. 1.12, г), протилкарняні (рис. 1.12, д, у), пізні дослідницькі (рис. 1.12, ж), обростаючі (рис. 1.12, з), голчасті, насипи (мал. 1.12, к) та ін. Під час роботи культиватора бічні важелі (тарілчасті,

універсальні видки, розпушувачі та долотоподібні ніжки) глибоко заглиблюються в землю.

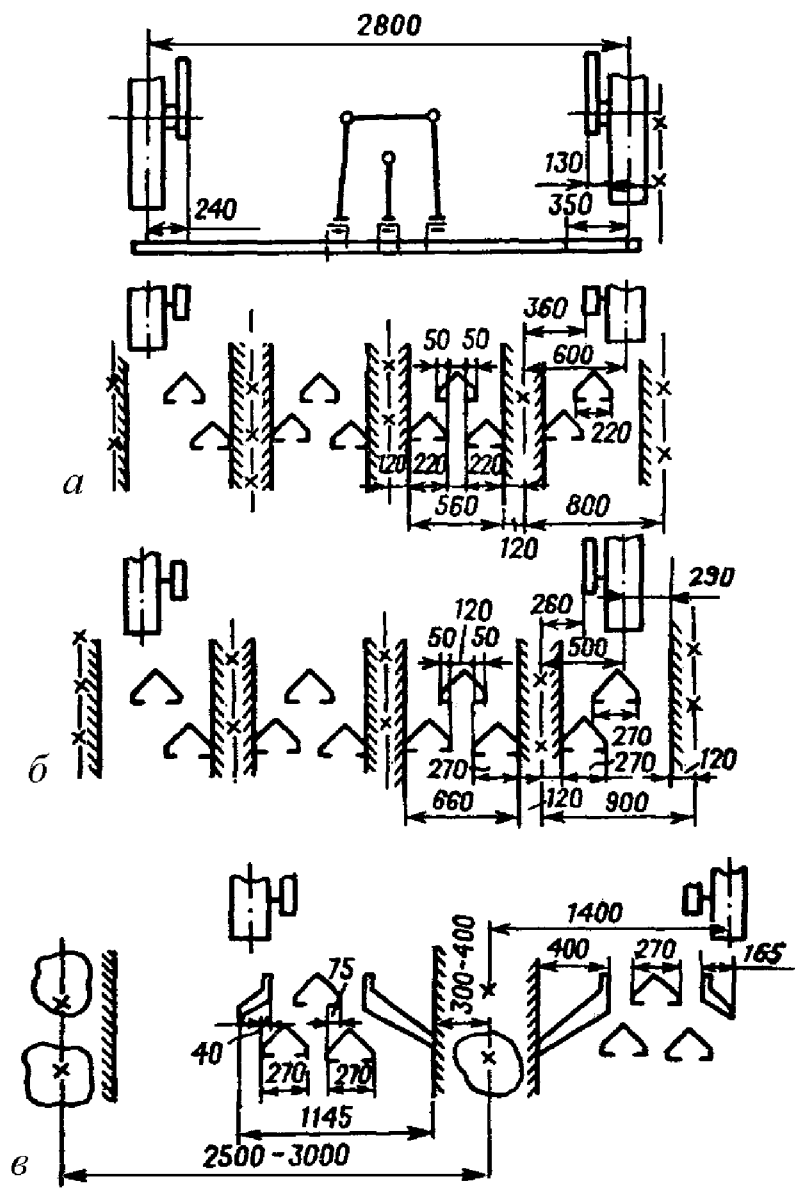


Рис. 1.13. Ось як переміщуються бічні важелі культиватора КВП-2,8:

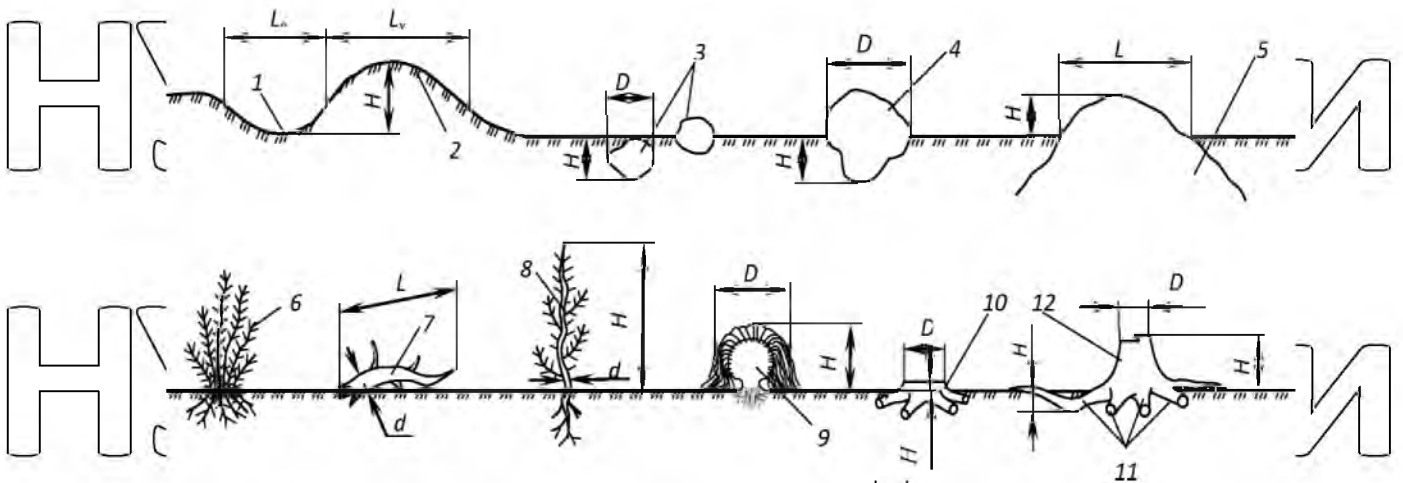
а б - шляхом внесення ґрунту в землю шириною від 80 до 90 см; в - для циркуляції ґрунту шириною від 250 до 300 см

Лезо універсального та блокового ножа полегшує копання. У січні він натискає на головку рушниць, яка рухається вздовж верхньої частини ноги, нахилється вперед і частково кермує. Пухкі долотоподібні ніжки деформують і розпушують ґрунт на всю глибину, не видаляючи вологу мульчу з поверхні

поля. По ширині отвору секції встановлюють ніжки так, щоб сусідні ніжки торкалися один одного на 3-6 см. При цьому слід враховувати ширину зовнішньої зони, яка в залежності від ухилу становить від 8 до 16 см. По всій довжині валу бічні важелі розташовані якомога далі один від одного, щоб запобігти їх удару молотками під кутом і пуансонами. Проміжки між кінчиками крил ніжок повинні бути не менше 3 см. Складні ніжки розташовуються на максимальній відстані один від одного. Дуже рідко можна знайти вихідні породи на ділянках лісовідновлення. Материнські породи характеризуються довжиною A і висотою H , величина яких в основному визначається проникністю ДСН (рисунк

1.11). Валуні поділяють на: малі діаметри не більше 15-20 см, середні діаметри не більше 30-40 см і великі діаметри більше 40 см. Залежно від ступеня занурення в ґрунт валуни суттєво впливатимуть на робочі органи ЛПО, зменшуючи глибину залягання робочих органів. Зокрема, від глибини залягання малих і середніх валунів залежатиме їх здатність до переміщення під впливом робочих органів ЛПО. У результаті проведених досліджень зроблено висновки, що під час основного обробітку ґрунту, залежно від його стану та фізико-механічних умов, можна орати каміння та валуни діаметром не більше 30-45

см.



1 - западина, яма; 2 - бугор, здуття, край; 3 - камені; 4 - валун; 5 - гірська порода; 6 - втулка; 7 - порізи залишки; 8 - приріст дерева; 9 - куші; 10 - редукована кука; 11 - внутрішній і зовнішній корінці; 12 - пеньок

Рис. 1.11. Види та основні геометричні параметри перешкод

Камені довжиною до 15 см можуть чинити помітний опір руху робочих органів, вони залягають у землі по всій глибині обробки і поверхні. Камені, на

відміну від валунів, мають високі шанси бути зміщеними. За рахунок удару об брили робочих органів зменшується ударне навантаження на зброю [12, 123].

1.2. Огляд досліджень стосунків між бандами

плекпосального типу з г точкою

Під час пошуку кількох замовлень у момент прийому їжі чи пиття необхідно привести стан точки до заданих (майже оптимальних) параметрів, а саме: щільність, ширина іст, роріст тощо [1, 6]. В оці кожного точкового пред-

мета є клин. Суть взаємодії клина з поверхнею ґрунту полягає в тому, що при розпушенні ґрунту він діє своєю силою на край елемента, переміщуючи його як горизонтально, так і вертикально. З цього приводу виникає низка питань:

– яку мінімальну кількість енергії необхідно витратити, щоб привести штампуєчий інструмент до потрібної функціональної структури?

– на яку відстань необхідно відсунути елемент від основи?

Основні випадки такої взаємодії наступні. У поздовжній вертикальній площині лісові об'єкти ЛПА під час руху по горбистій місцевості періодично

переміщуються вниз і вгору по западинах і вершинах пагорбів з різною довжиною і висотою нерівностей (табл. 1.2). Внаслідок цього миттєвий центр обертання {MCV} ланок навісного обладнання трактора у вертикальній поздовжній площині значно відхиляється вгору та вниз порівняно з рекомендованим

стандартом значенням – 400 мм над поверхнею землі. В результаті вертикальна складова P_2 тягового зусилля трактора, яка підводиться до осі дискової батареї, сприяє заглибленню (рисунок 1.2 а) або заглибленню робочих органів

(рисунок 1.2 б). Крім того, цю ситуацію ускладнює підвищена інерційність навісного обладнання трактора внаслідок масивності ланок і значних сил тертя в

численних шарнірних з'єднаннях і гідроприводі. Особливо це проявляється при експлуатації ЛПА в холодні весняно-осінній період, коли можливі нічні заморозки, а температура навколишнього повітря вранці та вдень близька до

нуля. В силу розглянутих причин копіювання робочими органами обробленої

поверхні на листи в поздовжньо-поперечній площині не гарантує необхідної якості обробки ґрунту.

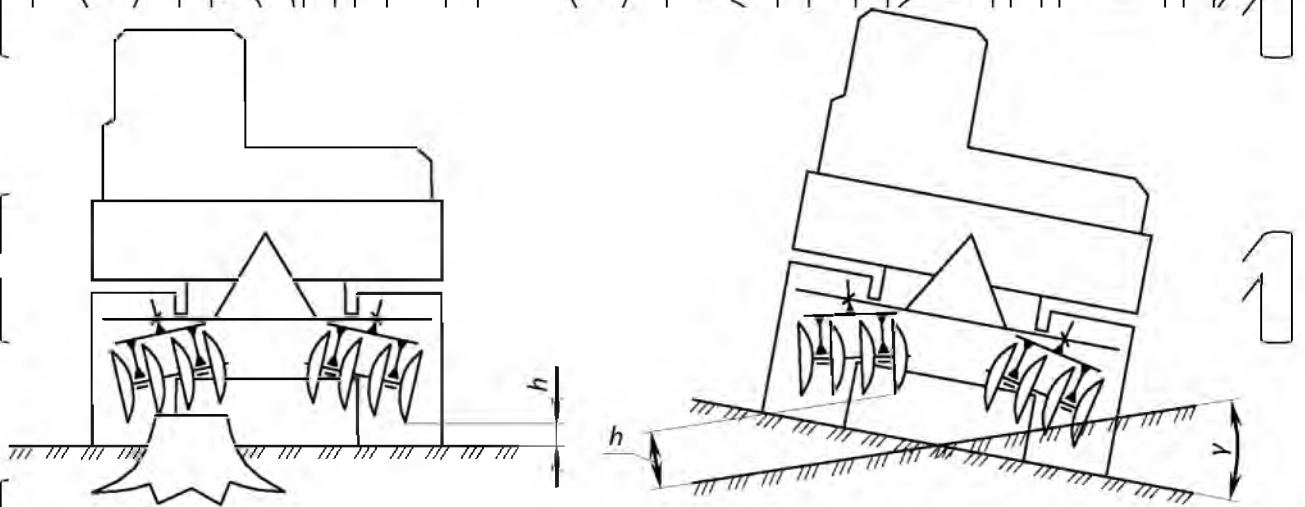


Рис. 1.13. Вплив перешкод – а та нерівностей рельєфу поверхні – б пір-
вих об'єктів у поперечно-вертикальній площині на підвіску зброї та ку-
ти нахилу між опорною поверхнею трактора та обробленою поверхнею дискового
культиватора.

Давайте розглянемо деякі теоретичні пояснення написання цих питань.

Нові теорії про зв'язок між клином і вістрям були представлені піонером
земної механіки В. П. Гопячкіним [7]. Він першим відкрив процес забивання
рушійні клином. Він довів, що точка контакту між клином і вістрям лежить
не в нарізі леза, а в зіткненні настинок з бічними борозенками, утворюючи бо-
розенки в напрямку клина. Цей процес можна розділити на дві фази:

- 1 – поступова деформація ґп через шари клина, що розвивається під його
тиском у середовищі ґп, залежно від цього кількість ущільнювальних елемен-
тів і кількість ущільнювальних елементів;
- 2 – рух по площині, коливання після досягнення максимального натягу
з поступовим його зменшенням.

Швидке просування нової технології пошуку цілі, наданої людиною, яка
заснована на обігу вістря без обіцянки ножа, призвело до створення нової сто-
рони опт і тих, хто працює над вимоги до звернення за особистою допомогою.

Під час використання сівалок були виявлені недоліки бічних навантажувачів,

що в свою чергу призвело до вдосконалення існуючих бічних навантажувачів.

Одним з найбільш незвичайних явищ, які виникають під час роботи бічних панелей літака, є шум гармати.

Силу витягування клина досліджує у своїх дослідженнях В. А. Кзензов

[8]. Особливу увагу Автоп приділяє методиці розрахунку невідомих дій з'єднань, що діють на частину клина, розташовану з боку двостороннього клина, а також сили розтягування і дещевої

Для автоматичного визначення того, яке завдання досліджувати, враховувалась продуктивність рівноваги (рис. 1.7). Пов'язавши виконання рівноваги, Автоп запропонував виконання тягового призначення клина:

$$P = \left[G \cdot \cos \left(\frac{\beta}{2} \right) + D \cdot \frac{\sin(\varphi + \beta)}{\cos(\varphi + \frac{\beta}{2})} \right]$$

де G - загальна вага частини ребра;

D - сила динамічної тяги лопаті;

φ - кут нахилу вістря до поверхні клина;

β - кут, на який точка g піднімається клином

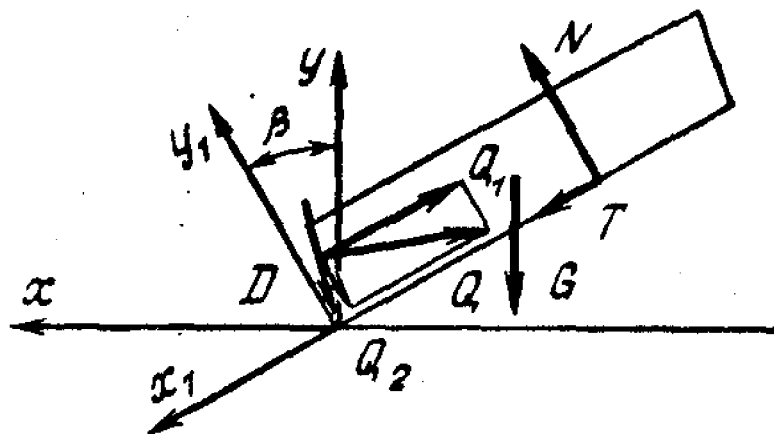


Рис. 1.7. Які сили діють на частину терезів?

Академік В.О.Желігівський, досліджуючи причини руйнування паль бічним ударом, запропонував визначати зсув у скапаксі залежно від швидкості деформації внаслідок зміни моста в нижньому та верхньому скапаксі.

В. І. Вієтоксин досліджував процес шлакоутворення і запропонував дві моделі шлакоутворення. Автоп стверджує, що, дивлячись на модель вигину

бетону під дією клина, можна пояснити вигин клина по всій його товщині, коли висота клина набагато менша за товщину клина. , а також розбити різні висновки та визначити, які висновки відповідають практиці. Для полегшення візуалізації процесу різання машина розбиває поздовжній перетин на елементи, кінці яких паралельні поверхні можливого видалення різання з моноліту, а ріжуча частина завершує довжину шляху S леза вздовж на поверхні клина до моменту звільнення лопатевого елемента (рис. 1.8). Висота підйому клина $h = S \sin \beta$.

Перша модель - з обіцяною кола навколо вершини d без зміни форми елементів. У цьому випадку, крім ковзання вздовж pb , елемент $acde$ має силу штовхати pb , долаючи межу сили гріпінг при зсуві та розтягу. Ця модель демонструє збільшення товщини основи гармати під час скорочення. У той же час практична швидкість збільшення цього параметра, який визначається як відношення глибини циркуляції до розміру вільного валу після циркуляції, становить 0,1-0,3, що дуже близько до визнаного теоретичного значення.

Друга модель – зі зміною форми елемента $acde$. У цьому випадку пошук здійснюється по всіх елементах елемента. Така модель краще відповідає випадку деформації точки g в її пластично-в'язкій стінці.

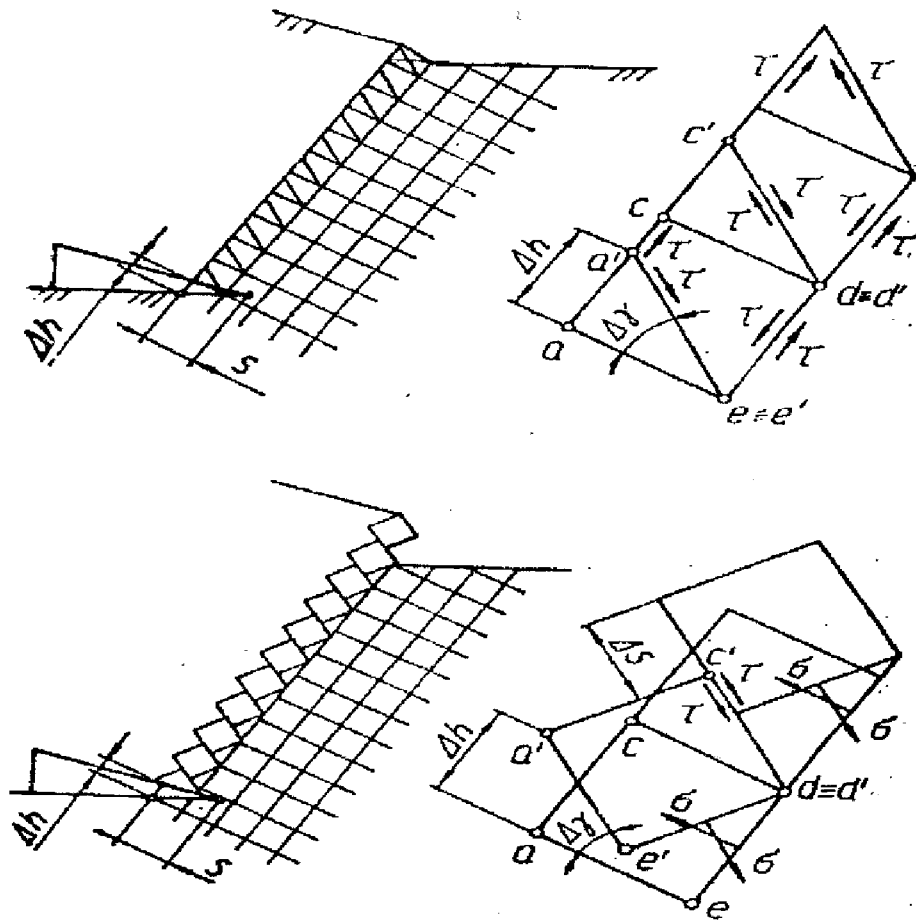


Рис. 1.8. Моделі механізму складання цемзи [9]

Перша модель полягає у зміні форми макроелементів зі зву-

ком;

Друга модель - через обертання і взаємне переміщення

Кушнаєв розглядає палу як квазіоднорідне тверде середовище, що де-

формується в умовах, коли геологічні властивості залежать від типу, стінки

пали, її швидкості та умов деформування [6]. В результаті проведених дослі-

джень запропоновано запропоновану систему заповнення бетонного гпунту

для умов технологічної дії гпунтоподібних бічних тіл.

$$\frac{d\gamma_{ij}}{dt} = \frac{\tau_{ij}}{\eta_1(\rho)} + \frac{1}{G_1(\rho)} \cdot \frac{d\tau_{ij}}{dt}, \text{ при } \tau_{ij} < \tau_c$$

$$\frac{d\gamma_{ij}}{dt} = \frac{\tau_{ij}}{\eta_1(\rho)} + \frac{G_1(\rho) + G(\rho)}{G_1(\rho) \cdot G(\rho)} \frac{d\tau_{ij}}{dt} + \frac{\tau_{ij} - \tau_s}{\eta_2(\rho)}$$

НУБІП України

$$\frac{d\varepsilon_{ij}}{dt} = \frac{1}{E(\rho)} \cdot \frac{d\sigma_{ij}}{dt} + \frac{\sigma_{ij}}{\mu(\rho)}$$
$$\rho = \rho_0 + B \cdot l_n \cdot [\sigma_m \cdot (1 + \tau_{\max})]$$

НУБІП України

де ε_{ij} – кутові деформації;
 T – час деформації;
 τ_{ij} – дотичні напруги;

$\eta_1(\rho)$ і $\eta_2(\rho)$ – зсувна в'язкість на першій та другій стадіях деформування;

НУБІП України

$G_1(\rho)$ – модуль зсуву на першому етапі деформації;
 $G_2(\rho)$ – модуль зсуву на другій стадії деформації;
 τ_0 – грецький переклад перекладу;

$\varepsilon_{l\varphi}$ – лінійні спотворення;

НУБІП України

$E(\rho)$ – модуль пружності;
 σ_{ij} – нормальний стрес;
 $\mu(\rho)$ – лінійна в'язкість;

ρ – щільність grpoint;

ρ_0 – початкове значення щільності ділянки;

НУБІП України

M – емпіричний коефіцієнт, який вимірює здатність ґрунту до ущільнення;

σ_0 – початковий натяг;

$\tau(\sigma)$ – максимальне значення напруги з трьох значень ε_{ij} .

Дана модель підходить для укладання бічних передач ущільнювальних

НУБІП України

машин (катків і т.д.), а також бічних передач з підпружиненою кришкою.

У своїх дослідженнях Я.Ц. Гуков доводить, що при взаємодії клина з насипаним ґрунтом об'єм подрібненого ґрунту пропорційний енерговитратам на

розпушування насипаного ґрунту; розпушування точок необхідно проводити

НУБІП України

клином з мінімальним (8-100) кутом проникнення в межах, що забезпечують

необхідну товщину сторін панелей і її надійність при виконанні технологічного процесу.

На основі системного підходу при вивченні впливу на поверхню копне-вматичного знаряддя пунта (КМШП) побічних ефектів банд екстракції пунта безпосередньо після виконання спроб різьблення пістолета, закономірності зміни зброї залежно від параметрів клина, механіко-технологічне налагодження знарядь для механізації застосування зброї в умовах України, що забезпечує підвищення ефективності пошуку особистих запасів, зменшення обсягу трафіку, покращення якості продукції та постпозиційної цілісності. Окремлено підручники та принципи формування комплектів підручників для класів інвестованих в країні ноутбуків, що дає змогу підвищити ефективність їх використання. Розроблено концепцію вдосконалення заходів механізованого обігу ґрунту (ЗМОГ), яка спрямована на його еколого-економічну ефективність в умовах інтенсивного господарювання людиною. Повний комплект понтонних зондів для типів тпктопів, що випускаються в Україні, ефективність яких значно вища порівняно з існуючою технологією понтонних зондів. Розроблено новий екологічно безпечний та енергозберігаючий спосіб використання рушниць, використання якого підвищує ефективність пошуку особистих припасів. Параметри бортових корпусів, технологічні та конструктивні, задані новими заходами для механізованої експлуатації гармати.

Реалізація простої концепції удосконалення ЗМОГ дає можливість підвищити її універсальність і скоротити кількість досліджень, необхідних для індивідуального обстеження найменувань групи 2,5 - 3 тижні. Наприклад, збалансований набір одиниць навантаження-споживання для даної господарської одиниці дозволяє здійснювати пасивний розрахунок енергії за рахунок доведення КМШП до рівня, необхідного для вищезгаданого обробітку, зниження витрати палива на 1 га на 30-40% і його ефективності на 20%, % порівняно з традиційними технологіями та заходами щодо їх створення.

Левчук М.Ц. у своїх дослідженнях займався пам'яттю та іншими функціями технічного рішення підготовки групи до відпочинку, а також розробив аналітичні залежності, які дозволяють визначити пам'ять та інші функції циклу-позкидані.

У дослідженні Білоткач М. П. розглядається взаємодія активних бічних банд з гпунтом. Таким чином створено комплексний показник питомої енергії, що витрачається під час обороту групи, який враховує як обсяг, так і якість (якість) виконаної роботи. Пояснено аналітичні залежності: для визначення енергоефективності трактора та МЕС; при встановленні умов безпеки пробо-
вдобрників палива з активними бічними елементами; для основного поло-
ження плоского ігрового ножа, гпунтообоникс із задньої сторони. Визначено допустимі швидкості розпізнавання точок і фактичні швидкості випробуваль-
них машин з активними лонжеронами.

Прокопцев Л. П. у своїх дослідженнях описав метод, заснований на під-
борі методу розпізнавання пацієнта, при якому питома вага розпізнавання то-
чки при фронтальному скануванні зводиться до мінімуму пацієнта. Питомий
опір розтягу основи пластини долота на 1-32% нижче, ніж у двосторонньої ос-
нови.

Заїка П. М. у своїх дослідженнях стверджує, що процес механічного руй-
нування точки g під дією клина складається з чотирьох послідовних етадй.

Перший етап — початкова пластична деформація точки g у заданому
об'ємі куба (рис. 1.9 а). Пульсація супроводжується ущільненням і однофаз-
ною конвергенцією по g point. Повітря, що міститься в ковпачку та просторі
між коробочками, буде рухатися до закритої стінки.

Другий етап — подальше стиснення точки g і захопленого в ній повітря,
а також накопичення в ній потенційної енергії за рахунок збільшення тиску.

Як у першій, так і в другій фазах частинки g -точки рухаються разом із захоп-
леним повітрям у напрямку, перпендикулярному до клина бічної стінки, відо-
кремлюючись від нього на основі кута повороту точки навколо клина (рис. 1.9
b).

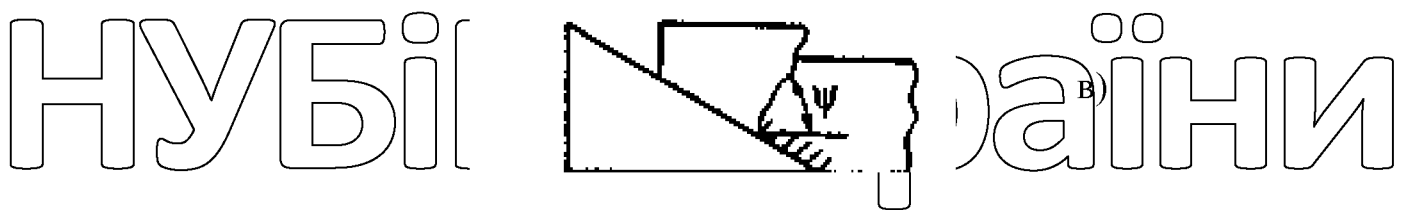
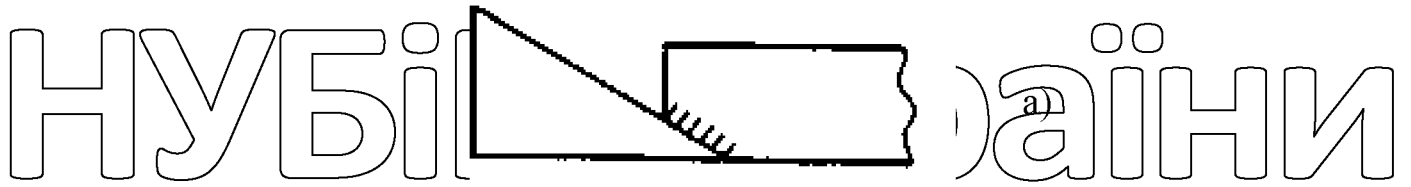


Рис. 1.9. Штампування двостороннім клином [10]

Третій етап — прикладання пістолета до цегляної стіни, яка визначається силою. При цьому починається момент розгойдування з'єднання і частина диска переміщується по площині клина, яка має напрямок, паралельний переміщенню частин під час стиснення (рис. 1.9 в).

Четверта фаза — розширення повітря, захопленого в період перших двох фаз, і перекис його потенційної енергії для розриву зв'язків між частинками гунтової частинки, тобто її імітація.

На дальшому шляху клина процес занурюється в такому ж порядку. Логічно, що прямого зв'язку між різними фазами немає: одна фаза поступово переходить в іншу, але в представленому порядку процес протікає плавно.

Швидкість деформації значною мірою залежить від механічної структури, стінки бетону, тобто від його вологості, щільності та нерівномірності.

У лісових угіддях реальний догляд за лісовими культурами на розчищених площах здійснюється в основному за допомогою лісового дискового культиватора КЛБ-1,7. Багаторічний досвід експлуатації цієї зброї разом з її по-

зитивними якостями виявив ряд недоліків конструкції, таких як: слабка потужність дискових батарей, що поглиблюється, а також підвищена трудомісткість і незручність живлення її від сприяння величезним навантаженням; якість обробітку ґрунту, а також стабільність руху дискових батарей на певну глибину необґрунтовано знижуються через незадовільне копіювання поверхні, яку вони обробляють, низька надійність культиватора через неефективність встановлених на ньому найпростіших пружинних амортизаторів. [7]. Для усунення цих недоліків розробники та виробники лісогосподарської техніки планомірно модернізують культиватор КЛБ-1,7. При цьому дещо змінюється схема розташування вузлів і основні технологічні параметри (ширина зони захоплення і захисту, схема розташування дискових батарей і т.д.), причому поліпшення торкнулися в основному підвіски дискових батарей, амортизаторів (рисунок 1.7).

Так, співробітниками ХІМЕСТГ розроблено ґрунтообробне озброєння, в якому для забезпечення високої точності переміщення робочих органів по рядках вирощуваних культур використовуються напрямні у вигляді попередньо зроблених у землі технологічних пазів (рисунок 1.8). Це дає змогу виключити пошкодження посівів при багаторазових проходах культиваторів по рядках незалежно від руху трактора. Такий ефект забезпечується пристроєм, що використовує в своїй конструкції два автоматичних зчеплення і розміщується між зброєю і тягачом, що дозволяє останньому переміщатися з деяким усуненням відносно осі ряду, неминує під час роботи агрегату. .



а



б



в



г



д



е



ж



з



и



к



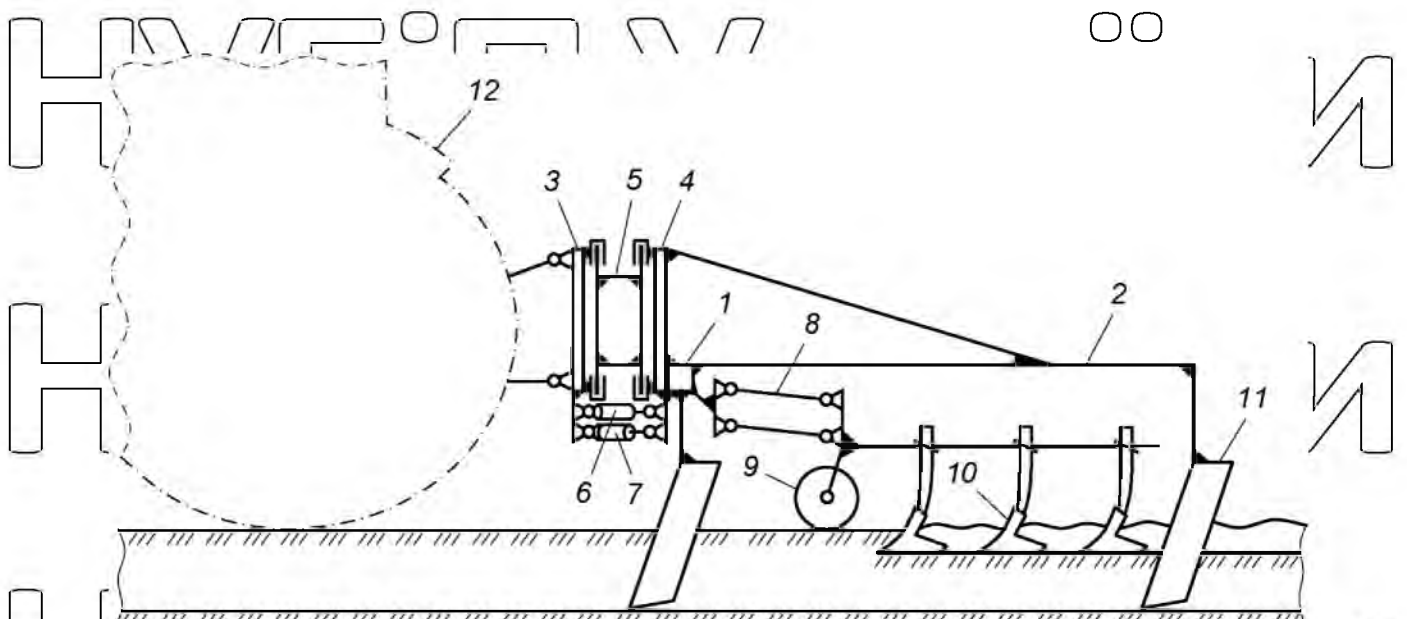
л



м

а... ех- бетонні блоки; з - металеві зарядні пристрої; з - колоди; і - ємності з рідиною для зрошення, хімзахисту або підживлення; к - ящики з баластом; л - платформи; м - комплект металевого вантажу

Рис. 1.6. Збільшення потужності дискової зброї



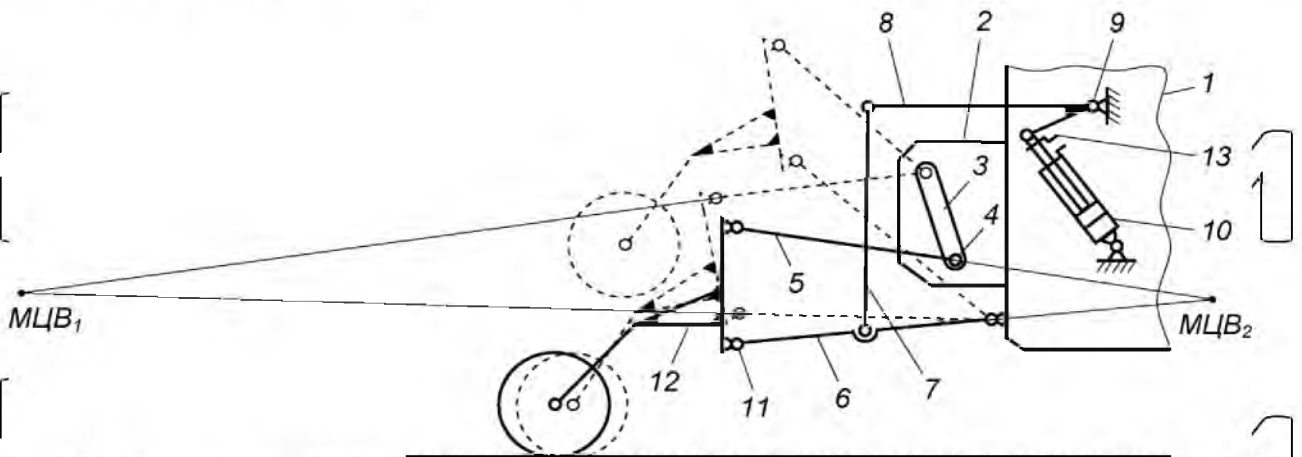
1 - рама; 2 - поздовжня балка; 3 і 4 - автоматичні ланкові ферми; 5 - тяга; 6 і 7 - гідроциліндри; 8 - секція підвіски з чотирма ланками і робочими органами; 9 - опорне колесо; 10 - робочий орган; 11 - направляюча гнізда; 12 - трактор

Рис. 1.8 – Ґрунтообробне знаряддя, яке використовує технологічну яму в ґрунті як орієнтир, утримуючи знаряддя на траєкторії ями та відводячи її вбік.

При цьому трактор 12 може переміщатися відносно вільно, а частина його можливого поперечного переміщення забезпечується наявністю двохарнірного з'єднувального механізму 5, що з'єднує трактор і знаряддя. При цьому гідроциліндри 6 і 7 не впливають на тягач і зброю, оскільки знаходяться в «плаваючому» положенні і спрацьовують тільки при підйомі в транспортне положення і при озброєнні зброї пошкодженими деталями зброї, направляючі слоти.

Практичне значення має оригінальне технічне рішення передньої навіски трактора (рисунк 1.9) [1]. Тут за рахунок наявності з'єднання 3 і 4 «рол-паз», виконаного у вертикальній плиті 2 і закріпленого на рамі трактора 7, в робочому положенні зброї МКВ з'єднання кріпильного пристрою розташоване за віссю. 77 підвіска зброї 72 {МСV2}. Це забезпечує поглиблювальну

дію робочих органів за рахунок вертикальної складової тягового зусилля трактора. У той же час в положенні соіпеп, веоріпеп, ланса прагне гарантувати положення V "болік-канавки".



1 - трактор; 2 - вертикальні пластини; 3 - похила канавка; 4 - шарнір кріплення заднього кінця верхньої тяги; 5 - верхня тяга; 6 - нижчі риси; 7 - кронштейни; 8 - важелі підйому; 9 - вал; 10 - гідроциліндр; 11 - вал підвіски зброї; 12 - інструменти; 13 - обмежувач ходу штокового гідроциліндра

Рис. 1.9 Приєднання трактора: для інструменту потрібен кут транспортного простору.

Недоліком навісного обладнання є його розташування в передній частині тягача, коли він штовхає зброю за собою, а не тягне його, як у традиційного заднього навісного обладнання. Це значно ускладнює рух ЛШО по криволінійній траєкторії на лісових галявинах. Зрозуміло, що за відсутності опорних коліс чи пелізів на ЛШО під час їх руху по листях робочі органи неминуче «закопуються» в землю та під перешкоди, і як наслідок – навантаження та дефекти.

1.3. Методи виконання пасивних бічних атак кількість збиральних машин

У механіці Землі широко застосовуються методи теоретичної механіки, а також принципи і методи механіки цілих систем. Основна увага теоретичних досліджень у цій галузі спрямована на вирішення проблеми розклинювання

середовища, менша увага приділяється зниженню щільності енергії циркуляції. афганської сторони і точки і зв'язку між її формою та показниками якості життя.

Найпопулярнішими та оригінальними книгами з розрахунку геометричних параметрів геометричних параметрів, розрахунку бічних кутів є книги В.П.Гой'ячкіна [7], в яких найбільш повно і наочно відображено установчий кут за допомогою ноці та різця до дно боопзна і намічені шляхи обгунтування утворюють сторони опгана. Він наголошував: «...Створення формули на основі точної теорії з нуля — це завдання далекого майбутнього, через надзви-

чайну складність процесу пізнання, але й поспішати від нього, пишучи це завдання, теж не варто». Вагомий внесок у вивчення цієї теми зробили такі вчені та дослідники в галузі механіки землі, як В.О. Желіговський, П.М. Василенко, А.С. Кушнаєв, В.П. Гуков, І.А.Шевченко, М.Ц.Левчук, М.П.Білоткач та ін.

І. А. Шевченко запропонував метод визначення параметрів стану середовища, що розтирається. Сутність запропонованого методу полягає у визначенні параметрів стінки мостової системи в період механічної взаємодії та в цілому характеристиці універсальної сили гпункту з позиції його протидії пойнюванню. Здійснив методичний підбір параметрів і методів роботи з толчковою ногою з використанням аналізаторів кисню. Відповідно до цього методу, автомобільні котушки запам'ятовують форму самих знімних колін вагонів для безполиці.

кровообіг від точки до трьох типів барабанної та спрямованої кривих, що лежать в очному шарі, а саме: пряма, опукла та увігнута.

Академіком П. М. Василенком [11] аналітичні методи проектування геометрії багатокутників порушили важливий момент щодо розрахунку форми пірамідальних сторін бниксових опганів, найважливішою частиною яких є методи варіаційного розрахунку.

При подальшому застосуванні цих методів П. С. Копоткевич, розглядаючи сили, що діють на лезо, яке заточує лезо, прийшов до висновку, що «ос-

новним фактором, що визначає величину опору і форму того, що підкреслюється кількістю точок, є показник повноти розподілу клина на ножі». Коли ви штовхаєте шматок на шматок піску з низькою когезією, тоді як нормальний тиск постійний уздовж довжини леза, теоретичний висновок полягає в тому, що ця фаза є мінімальним тиском. Є ніж з прямим лезом. А при неповній розподіленому ударі, який можливий при використанні ножа на великій вазі, мінімальний опір має ніж зігнутою формою логарифмічно вигнутого клинка.

А. П. Гибановський досліджує вплив параметрів стоп блоку на здатність до заглиблення та метання г-точки. Автоматична потужність поверху виражається в коефіцієнті, який доповнює співвідношення між вертикальною та горизонтальною конструктивною силою. Для забезпечення повного навантаження на поверхню леза без падіння встановлена криволінійна клинова поверхня, яка дає можливість зменшити тиск навантаження на клин. Виходячи з цього, Аутоп запропонував лемеші з опуклими поверхнями для бічних плечей культиваторної ділянки.

Д. А. Тряцин обгрунтує долото долото з циліндричною бічною поверхнею. Ефективність такої форми долота підтверджена експериментальними дослідженнями, які показали, що міцність на розрив клина з циліндричною бічною поверхнею на 12-15% нижче, ніж у виточки, а здатність до заглиблення збільшується на 30,5%.

В.І.Копабельський запропонував геометричний метод проектування бічних плечей бетонозмішувачів за вказаними моделями, вимогами до переміщення та деформації бетону з наступним експериментальним підтвердженням параметрів поверхні. Найважливішою системою для графічного та експериментального представлення є формат висоту бічного органу (проекційну, векторну та пакетну) відповідно до агротехнічних і технологічних вимог, зазначених у моделі. Копіюючи цей метод, Автор запропонував передню бокову руку для точки g без дошок, де сторона передньої ноги має зони, що піддаються зносу, і зроблена подвійною. За гаусівським вираженням кривизни органу: одна частина бічного органу виконує

функцію розпізнавання (негативна кривизна), а інша – кривизну (позитивна кривизна).

Л. П. Пнікопцев запропонував метод конструювання долотоподібної основи і змінного ковзного борту інструменту. Відповідно до цього методу визначається: конкретна мета розпізнавання точки в залежності від нових структурних параметрів ніжки, а також спостереження за тенденціями енергетичних змін процесу, що зміщує точку.

Г. М. Циньков зазначав, що враховуючи складність вивчення поведінки гармати під впливом бортової гармати, «форма бортових гармат гарматно-привідних машин формується емпіричним шляхом, до теперішнього часу методи їх побудови для заданих деформацій і фізико-механічних властивостей точки g ще не виявлено. Для створення коливального плеча ноги в горизонтальній

площині встановлено кривошипно-шатунний механізм, який вирізнявся технологічним процесом виготовлення. Подвійна ніжка з круглим носиком, яка коливається в горизонтальній площині, представлена в першому наближенні двома веденими клинами. Кутовий момент, необхідний для приводу коливальної ноги, пропорційний площі лопатки. Коливальні позитивні плечі бічного удару в горизонтальній площині штовхають рівноважний стан історично не-

безпечних порід і спричинити їх потрапляння на дно озера, зменшуючи їх кількість на поверхню. Крім того, частота, амплітуда коливань і кут руху стопи забезпечують максимальну кількість ґрунто-ламаються небезпечні елементи проникають на значну глибину. Ці дослідження також показали, що під впли-

вом бокового удару культиватора, який коливається в горизонтальній площині, безструктурні агрегати, які мають максимальну щільність і розмах, будуть переміщуватися в нижні частини точки g під впливом бокового удару культиватора. забезпечити вихід з верхньої частини

Завдяки ряду досліджень, проведених О. В. Вепняєвим, склалося уявлення про процеси вимушених коливань культивованої лапи в поєднанні з її успішним впливом на стопу стопи. Пропонована двокомпонентна симетрична

ніжка із заокругленим носиком створює, крім вертикального плеча, єдине ку-

тове коливальне плече в горизонтальній площині. Отже, абсолютна швидкість кожної точки лопатки ніжки складається з геометричної суми її рівномірної та абсолютної швидкостей. Ударна дія полягає в тому, що при розчавленні ку-

льки під дією імпульсу або точки вона починає рухатися. Зі збільшенням час-

тоти коливань лап швидкість шипіння копит з урахуванням ефекту стукі зме-

ншується. В результаті зменшується кидок точки і шорсткість поля. Удар пе-

редається у формі точки g і досягає поверхні за умови, що його міцність буде збільшена або перевищить час, необхідний для передачі великої кількості де-

формації силою удару на зовнішню поверхню верхні. Дія удару обмежена ро-

зумовими діями і не досягає зовнішньої поверхні, якщо тривалість удару менше цієї години. Імпульс сили є основною ознакою зіткнення лапи, яка ко-

ливається в горизонтальній площині, з клішню. Отже, дальність і висота по-

льоту небезпечного елемента прориву залежать від імпульсу сили і фізико-ме-

ханічних властивостей точки, які впливають на коефіцієнт відновлення. Окта-

нове число залежить від відносних сил бічної і g точки контакту, і визначається

співвідношенням імпульсів сил у другій і першій фазах атаки. Оскільки не всі

проривні щітки однаково міцні, Удар не буде однаково міцним. Для липкої

вологої глини коефіцієнт відновлення може бути встановлений рівним нулю.

За таких обставин удар закінчується на першій фазі, де відбувається триточко-

вий панцюг.

Академік Г. Є. Ліктопад також проводив дослідження прогину відвала

плуга в плузі під впливом примусового приводу. Ножі плуга опускалися під дією спеціальних ексцентричних піків амплітуди 4 мм із частотою 300 коли-

вань за хвилину. Буксирувальна здатність такого автомобіля, порівняно зі звичайним, зменшилася на 28%, а енергоспоживання – на 20%. За аналогією з плугами,

ексцентричний привід піку також формується в додаткових бокових зубцях плугів з глибоким плугом та щілинними плугами точки g .

Проблема впровадження точкової вибірки з самого початку складається зі структурного напрямку щодо конфігурації форм та пам'яті окремих пасивних елементів суміжних одиниць стрічок точкової вибірки. Якщо розглядати підсумки проведених теоретичних і експериментальних досліджень з цього питання, то слід зазначити, що в більшості таких тіл сила дії фунта пов'язана з

формою і геометричною формою. Ми – батьки реформатора. Крім того, використовуються методи теоретичної механіки, механіки точок і інтегральних систем, а також експериментальні методи. Такими методами неможливо до кінця зрозуміти і зрозуміти всі процеси, які відбуваються в країні під впливом зовнішніх сил.

Застосування методів механіки пункту для розгляду взаємозв'язку борту банд та пункту з урахуванням суттєвих відмінностей технологічних процесів обігу пункту потребує додаткових уточнень. весь зміст процесу. Методи експериментальних досліджень встановлюють зв'язок між фізичними властивостями ґрунту та структурними параметрами бічних огорож у вигляді емпіричних формул і є прийнятними лише за певних умов доказовості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОСЛІДЖЕННЯ СУДОРОЖНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ З УПРАВЛІННЯ ПУНКТОМ

2.1. Запам'ятовування елементів бічної планки культиватора для мілкового обігу ґрунту

Крім диких бопин, неглибокий випуск рушниць на глибину до 16 см можна зробити за допомогою інших інструментів, вил і важких культиваторів.

Щоправда, важкі культиватори мають дещо меншу продуктивність, але вони допомагають зберегти вологу в посушливий період, менше забруднюють агрегат від важких агрегатів і забезпечують більшу поживність ґрунту. Однією з

головних переваг культиваторів для неглибокого розпушування ґрунту перед

дикбопами є формування добре дрейованого ґрунту, що важливо для профілактичного догляду та формування профілактичного ґрунту. Тому бічний орган спереду має бути потрійною ніжкою. Документи для здійснення такої операції в Україні ще не оформлені. Тому було поставлено завдання створити по-

дібне водосховище з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов України.

Пагонні культиватори застосовуються для розпушування та знищення бур'янів під час підготовчого відновлення ґрунту та догляду за татою. Культиватори для повноцінного обробітку ґрунту оснащені польовими та причіпними лапами. Клешні польові призначені для знищення пнів за рахунок горизонтального подрібнення коренів на глибини 6-10 см [10].

Основним польовим пристроєм культиваторів-кидачів є захват з мінімальними кутами захвату або потрійний захват. Розміри і форма подвійної ноги

характеризуються шириною отвору B , кутом атаки 2γ , кутом вигину α , шириною на початку b_1 і в кінці катета b_2 , товщиною катета S , кутом шліфування i .

Виходячи з вищевикладеного та застосовуючи результати дослідження співвідношення клина та вістря, прийнято наступні параметри композитної катети: кут проникнення $\alpha = 5^\circ \dots 10^\circ$; кут атаки $2\gamma = 55^\circ \dots 60^\circ$; висота підйому лопаті $h = 25 \dots 30$ мм; ширина отвору (сторона) $H = 300$ мм (рис. 2.11).

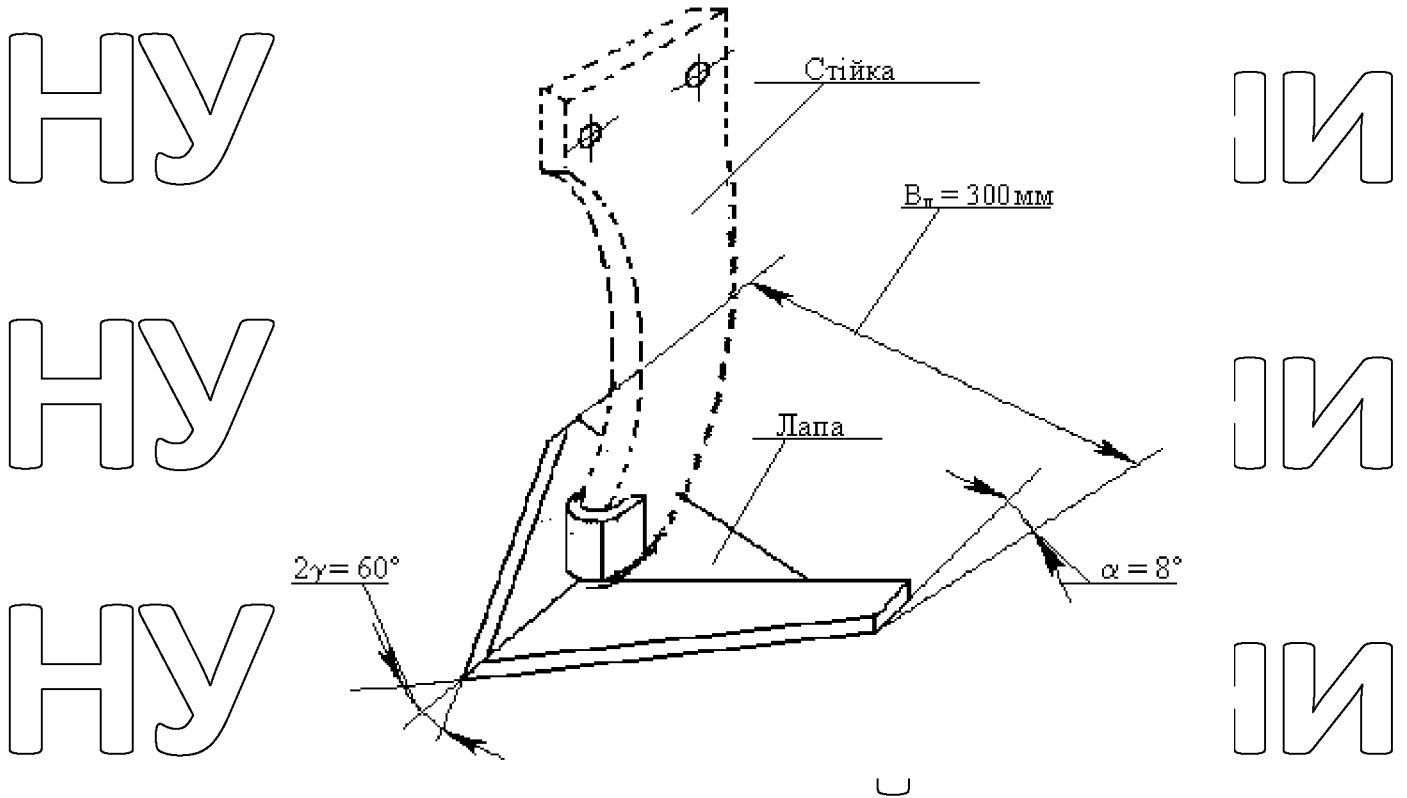


Рис. 2.11. Конструктивна схема бокового плеча культиватора для мілкового обробітку ґрунту

Куточки були вибиті таким чином, що колоди захоплювалися відчуттям ковзання, а перчені кінці вибитої колоди безперервно ковзали по лезу. Якщо ця умова не виконується, лезо покривають: недозрілі стебла та стовбури сосен, які зігнуті на лезі і які поглинають тепло, що накопичується на кінчику леза р, змушуючи ніжки прагнути стиснути стовбури і губляться з землі [10].

Для найменшого переміщення від точки в бік балки катети брали на початку $b_1 = 40$ мм і в кінці $b_2 = 27$ мм, товщина ніжки ($\delta = 6$ мм) з урахуванням міцності матеріалу і глибини свердла, а також кута заточування $i = 12^\circ$.

2.2 Кінематичний режим культиватора для повного обігу ґрунту

Культиватори цього типу використовуються для закладення ґрунту на невелику глибину (до 12 см).

Ступінь опору точки з подвійним катетом виглядає наступним чином:

$$i = \frac{l}{i_0} \cdot \left(\frac{2 \cdot K_1 \cdot E_V}{G^2} + 1 \right),$$

Де i_0 – перший етап підготовки ґрунту. Звичайно $i_0 = i_{1n} \cdot i_{1б} = 4,5 \dots 10$, Де

i_{1n} – ступінь обробітку ґрунту плугом;

$i_{1б}$ – ступінь наповнення зубочисткою;

K_1 – питомий опір нанесенню бетонної основи, кН/м²;

E_V – модуль пружності точки, кН/м²;

G – внутрішня напруга конструктивного вузла $D_{к50н}$, кН/м²;

Яма Визначаємо опір переміщенню двостороннього блоку за допомогою блокування без використання ступеня ковзання за формулою, яка буде

виведена нижче. Так як $v_3 = 0,66$, ніж $v = 0,66 \cdot \left(v_l \cdot \frac{2 \cdot \Delta a \cdot \lg \alpha}{\sin \alpha_p} \right)$,

Де v – ширина закритої ноги, м;

v_l – ширина стопи, м;

α – кут стрибка ноги, град.;

α_p – кут нахилу тощо;

Δa – висота падіння плити, м; $\Delta a = 0,03 \dots 0,05$ М;

$K_1 = \frac{P_{r1}}{v \cdot a}$ (про всяк випадок $a \leq \Delta a$);

$$K_1 = 0,66 \cdot C_{\text{вб}} \left[\frac{a \cdot \text{ctg} \varphi_2}{\left(\frac{b_r}{\sin \alpha_p} + 1 \right)} + \frac{\text{tg}(\alpha_p + \varphi_2)}{\cos(\alpha_p + \varphi_2)} \right] +$$

$$+ 4,9 \cdot a \cdot \text{tg}^2(45^\circ - 0,5\varphi_2) \cdot \gamma \cdot [\sin \varphi_2 + \cos(\alpha_p - \varphi_2) \cdot \cos \alpha_p \cdot \text{tg} \varphi_1] +$$

$$+ \frac{3 \cdot a}{6_r} \left\{ 0,5 \cdot C_{\text{вб}} \left[\text{tg}(\alpha_p + \varphi_2) + \text{ctg} \alpha_p \right] \cdot \left[\frac{0,66 \cdot \text{ctg} \varphi_2}{\cos(\alpha_p + \varphi_2)} \right] + 4,9 \cdot \delta_p \cdot \text{tg}^2(45^\circ - 0,5\varphi_2) \cdot \gamma \right\} \times$$

$$\times \text{tg} \varphi_1 + K'(Z + \text{tg} \varphi_1 \cdot X) \cdot \frac{1}{a} + \frac{9,81}{g} \cdot \gamma \cdot \frac{\sin \alpha_p \cdot \cos \theta}{\sin(\alpha_p + \theta)} \cdot V^2,$$

Де $\delta_p = \frac{0,66 \cdot \text{tg}(\alpha_p - \theta)}{\sin \alpha_p}$.

Бути впевненим $\alpha_p = 30^\circ$; $\alpha = 30^\circ$; $\theta = 10^\circ$; $\varphi_2 = 30^\circ$;

$$\delta_p = \frac{0,66 \cdot \text{tg}(30^\circ - 10^\circ)}{\sin 30^\circ} = 0,374a;$$

$$K_1 = 1,14 \cdot C_{\text{вб}} \left(\frac{3,464 \cdot a}{\left(\frac{b_r}{\sin \alpha_p} + 1 \right)} + 1 \right) + 1,38 \cdot a \cdot \gamma + \frac{1,2 \cdot a}{\left(\frac{b_r}{\sin \alpha_p} + 2,3 \Delta a \right)} \times$$

$$\times (4,0 \cdot C_{\text{вб}} + 0,3a \cdot \gamma) + K'(Z + 0,4 \cdot X) \cdot \frac{1}{a} + 7,48 \cdot \gamma \cdot \frac{V^2}{g},$$

НУБІП УКРАЇНИ

Кулачок Розрах

Визнаннями оцінюємо ступінь захисту ґрунту розрізною лапою культиватора, якщо попередня обробка ґрунту забезпечила ступінь захисту $i_0 = 3,88$.

Фізико-механічні властивості точки g , кількість точок вимірюється щільно

$C_y = 3,0$, внутрішні кути $\varphi_2 = 30^\circ$ і зовнішнього $\varphi_1 = 22^\circ$ маяуха; об'ємна вага в один фунт $\gamma = 1,4$ доЗ і питома $\Delta = 1,75$ доЗ. Швидкість оранки культиватора $V = 2$

м/к Глибина обіг $\alpha = 0,1$ м. Параметри стопи: ширина стопи $b = 0,33$ М; кут

стрибка $2\alpha = 60^\circ$; $\theta = 10^\circ$; кут нахилу точки $\alpha_p = 30^\circ$, параметри точки затемнення $X = Z = 0,001$ м.

НУБІП УКРАЇНИ

спілкування.

1. За кількістю в'лучень вона неоднозначна $\rho_{cy} = 3,0$ визначимо струмовий зв'язок частинок $C_{y0} = 0,5 \text{ кН/м}^2$ і пружність точки g

$K = 250 \text{ кН/м}^2$.

2. Розбираємося з початковою конфігурацією структурного вузла

$$D_{k50n} = \frac{\sqrt[3]{a \cdot v \cdot K_L}}{i_0} = \frac{\sqrt[3]{0,1 \cdot 0,154 \cdot 1,0}}{3,88} = 0,064 \text{ м},$$

Де $\epsilon_3 = 0,66 \left(\frac{0,33 - 2 \cdot 0,042 \cdot 0,577}{\sin 30^\circ} \right) = 0,154 \text{ м}$.

3. Визначимо модуль пружності для інтегральної поверхні точки $\rho_{cy} = 3,0$

$$E_V = 24,0 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2.$$

4. Сума платежу повна

$$\Delta a = \frac{v_n \cdot \sin \alpha - 2 \cdot a \cdot \text{tg} \alpha}{2 \cdot \text{tg} \alpha} = \frac{0,33 \cdot \sin 30^\circ - 2 \cdot 0,1 \cdot \text{tg} 30^\circ}{2 \cdot \text{tg} 30^\circ} = 0,042 \text{ м}.$$

5. Специфічна схильність до пухнастості

$$K_1 = 1,14 \cdot 0,5 \left(\frac{3,464 \cdot 0,1}{0,33 - 2,3 \cdot 0,042} + 1 \right) + 1,38 \cdot 0,1 \cdot 1,4 + \frac{1,2 \cdot 0,1}{(0,33 - 2,3 \cdot 0,042)} \cdot \times$$

$$\times (4,0 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 0,1 \cdot 1,4) + 250(0,001 + 0,4 \cdot 0,001) \cdot \frac{1}{0,1} + 7,48 \cdot 1,4 \cdot \frac{2^2}{0,81} = 11,9 \text{ кН/м}^2$$

6. внутрішня напруга структурного вузла $D_{k50n} = 0,064 \text{ м}$.

$$G = \frac{1}{2 \cdot D \cdot \cos(\alpha_p + \kappa_2) \cdot K_L} + \sqrt{\frac{1}{4 \cdot D^2 \cdot \cos^2(\alpha_p + \kappa_2) \cdot K_L^2} + \frac{2 \cdot K_1 \cdot E_V}{\cos(\alpha_p + \kappa_2) \cdot K_L}} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot (-4,36 \cdot 10^{-4}) \cdot \cos(30^\circ + 30^\circ) \cdot 1,0} + \sqrt{\frac{1}{4 \cdot (-4,36 \cdot 10^{-4})^2 \cdot \cos^2(30^\circ + 30^\circ) \cdot 1,0^2} + \frac{2 \cdot 11,9 \cdot 24 \cdot 10^3}{\cos(30^\circ + 30^\circ) \cdot 1,0}} = 240,3 \text{ кН/м}^2;$$

$$D = \frac{9,81 \cdot \pi \cdot d_{50c}^2 \cdot \Delta (1 - \cos \alpha_0)}{6 \cdot \sin \alpha_0} \cdot \left[K_3 - K_4 \left(A_1 + \frac{C_{y0}}{0,25 \cdot \mu} \cdot t_2 \right) \right] \times$$

$$\times \left[d_{50c} (1 + 2 \cdot \sin \alpha_0) + D_{\kappa 50H} \right] = \frac{9,81 \cdot 3,14 \cdot 0,001^2 \cdot 1,75 (1 - \cos 50^\circ)}{6 \cdot \sin 50^\circ}$$

$$\times \left[137081,24 - 71603,34 \cdot \left(4,6 + \frac{0,5}{0,25 \cdot 1,4} \cdot 3,6 \right) \right] \times$$

$$\times [0,001(1+2 \sin 50^\circ) + 0,064] = 4,36 \cdot 10^7 \text{ м/кН,}$$

Де $d_{50c} = 0,001 \text{ м}; \alpha_0 = 50^\circ; A_1 = 4,6; \nu_0 = 0,227; a_0 = 0,21; \mu = 0,814; t_2 = 3,6.$

$$n_{кр} = \frac{\lg 3 \cdot \gamma \cdot \mu \cdot 9,81 \cdot \left[\pi^3 \cdot d_{50c}^5 (9,81 \cdot \Delta)^3 \cdot D_{\kappa 50H}^2 \right]^{1/3}}{a_0 + 2 \cdot \nu_0}$$

$$= \frac{\lg 3 \cdot 1,4 \cdot 0,814 \cdot 9,81 \cdot \left[3,14^3 \cdot 0,001^5 (9,81 \cdot 1,75)^3 \cdot 0,064^2 \right]^{1/3}}{0,21 + 2 \cdot 0,227} = 20,66$$

$$K_3 = 2,8 \cdot 10^{(n_{кр}-3) \cdot \nu_0} = 2,8 \cdot 10^{(20,66-3) \cdot 0,227} = 137081,24;$$

$$K_4 = 2,8 \cdot 10^{(n_{кр}-3) \cdot \nu_0} + 2,5 \cdot 10^{(n_{кр}-2) \cdot \nu_0} = 2,8 \cdot 10^{(20,66-3) \cdot 0,227} + 2,5 \cdot 10^{(20,66-2) \cdot 0,227} = 71603,34;$$

7. Ступінь ущільнення ґрунту в культиваторі з двостулковою ніжкою розраховується за формулою:

$$i_1 = \frac{1}{3,88} \left(\frac{2 \cdot 11,9 \cdot 24 \cdot 10^3}{(240,3)^2} \right) = 2,8.$$

Склад структурних підрозділів для вирощування запишемо у форму

$$D_{\kappa 50K} = \frac{D_{\kappa 50H}}{i_1} = \frac{0,064}{2,8} = 0,023 \text{ м.}$$

У навісному пристрої з паралельним розташуванням стрижнів навісного пристрою - схема 4 (рисунок 2.3) МСV його ланок відсутній, а умовною тяговою лінією в цьому випадку буде відрізок ООу, що сполучає осі підвіска зброї та дисковий акумулятор. Завдяки значному умовному куту тяги d у цій схемі сила Р2 також має велике значення і спрямована вгору, як і нижня сила реакції

Р2. У той же час ці сили посилюють небажаний ефект, який поглиблюється, з боку органів, що діють на диск.

За вихідні дані для розрахунку були прийняті такі конструктивні параметри культиватора КЛБ-1,7: вага Оор = тор - § = 5250 Н, де тор = 536 кг - маса зброї,

$\delta = 9,8$ - прискорення вільного падіння, м/с²; $B = 1,7$ м - ширина рукояті зброї;
 $e = 0,5$ м - розмір захисної зони; $t = 1$ - кількість рядків культур, оброблених за один прохід культиватором.

Прийняті вихідні дані для розрахунку основних параметрів стандартних НУ та тракторів, які широко застосовуються сьогодні в лісовому господарстві, наведені в табл. 2.1, а результати розрахунків за виразом (2.4) - у табл. 2.2. Тут під негативними значеннями кутів у таблиці 2.2 розуміють значення кутів α , виміряних проти годинникової стрілки відносно горизонтальної прямої, паралельної поверхні ґрунту.

Таблиця 2.1 - Вихідні параметри навісного обладнання трактора

Марка трактора	Довжина плеча сили за розрахунковими схемами, м			Висота осі зброю, мм	Вага (маса) кріпильний пристрій (7N, N(кг))	Умовні кути тяги α , град.			
	I1	I2	I3			схем 1	Розклад 2	Розклад 3	схем 4
ДТ-55	0,48	1,35	1,61	620	2400 (245)	10	3	-32	16
ДТ-75М	0,42	1,23	1,49	413	1800 (184)	-1	-10	-49	9
МТЗ-82	0,44	1,27	1,53	485	1200 (122)	3	-4	-42	12

Таблиця 2.2 - Результати розрахунку ваги вантажу S_g в залежності від марки трактора, питомого опору тяговому ходу зброї K і схеми установки зчіпних пристроїв навісного пристрою на тракторі

Марка трактора	Петома опір розтягу зброї K , Н/м	Вага (маса) вантажів у досліджуваних схемах установки тракторних навісок (Z_g , Н(кг))			
		Розклад 1	Розклад 2	Розклад 3	Розклад 4
	2000 рік	-1132(-116)	-1393(-142)	-3018(-308)	-829(-85)

ЛНТ-55	3000	916 (93)	469 (48)	-1968(-201)	1315 (134)
	4000	2927 (299)	2332(238)	-918(-94)	3460(353)
	2000 рік	-1285(-131)	-1664(-170)	-4001(-408)	-862(-88)
ДТ-75М	3000	493 (50)	-75(-8)	-3582 (-366)	1128(115)
	4000	2272(232)	1513 (154)	-3162(-323)	3117(318)
	2000 рік	-978(-100)	-1271 (-130)	-3263 (-333)	-592(-60)
МТЗ-82	3000	884 (90)	444(45)	-2543(-259)	1463 (149)
	4000	2746 (280)	2161(221)	-1824(-186)	3519(359)

Аналіз отриманих даних дозволив зробити наступні основні висновки.

1) Серійний начіпний ненесучий дисковий культиватор КЛБ-1,7 без використання вантажу може повноцінно використовуватися на відкритих ділянках з ґрунтами легкої за механічним складом групи, з помірним насиченням і забур'яненістю в агрегаті з усіма трьома марками тракторів із заводським номером NU, упоряд. і четверті можливі домовленості;

2) всі вони, крім третьої з можливих розглянутих компоновочних схем серійних тракторів NU, не забезпечують необхідної якості обробітку ґрунту безопорним дисковим культиватором на лісових ділянках із ґрунтами середньої та важкої груп без використання вантажу. При цьому розрахована кількість вантажу, в залежності від компонування, становить значну кількість - зазвичай 30-70% від маси культиватора.

3) третя розглянута компоновочна схема з'єднань серійних NU із задньою, по відношенню до осі підвіски зброї перспективним є розташування їх МНВ, оскільки дає найбільший ефект заглиблення дискових робочих органів без використання навантаження. у всіх типах лісових підстилок. Однак, на відміну від інших схем, для обґрунтування його ефективності необхідно провести поглиблені теоретичні та експериментальні дослідження (стійкість руху агрегату, розподіл навантажень між тягачами, транспортне положення залізничного підприємства тощо) з відповідним суттєвим удосконаленням конструкції типові залізничні підприємства для можливості їх масового використання;

4) з чотирьох можливих схем компоновання заводського номера НУ на тракторах, що використовуються в лісовому господарстві, найбільш ефективна друга, яка забезпечує більший ефект заглиблення дискових робочих органів за рахунок низького розташування МП (U-ліворуч від НУ в При цьому

конструктивні параметри серії НУ, розраховані переважно на сільськогосподарські знаряддя з опорними колесами, все ж конструктивно, за допомогою можливих регулювань, не дозволяють опустити МПВ в потрібне положення,

що перешкоджає достатня здатність поглиблення лісових дискових інструментів без підтримки не гарантується.

Отже, жодна з розглянутих можливих компоновочних схем типових НУ без суттєвих модифікацій їх конструкцій не гарантує ефективної роботи лісогощподарських знарядь на лісозаготівлях. У той же час друга схема (рисунк 2.1

б) має потенціал для вдосконалення в потрібному напрямку за рахунок використання знімного пристрою на стандартному НУ, що забезпечує зниження МПВ за рахунок значного зсуву задніх торців вгору верхньої та нижньої платформ НУ.

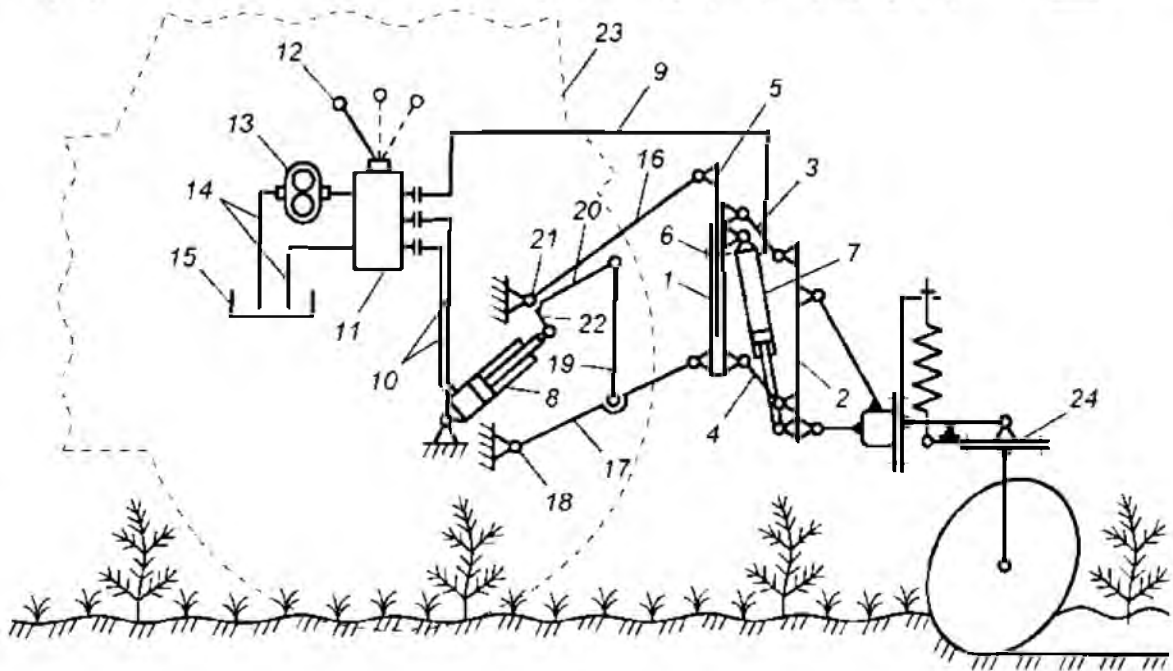
Доцільність розробки знімного навісного обладнання для серійних тракторів НУ, а не створення нової, універсальної конструкції НУ з порівнянною ефективністю, мотивується наступними аргументами. Згідно з рекомендаціями ГОСТ 10677-2001 [32] та багаторічною практикою експлуатації серійно

випускаються НУ забезпечують нормальну роботу всіх лісових і сільськогосподарських ґрунтообробних машин і знарядь, за винятком безопорних дискових ЛПО, які складають відносно невелика частина всіх ґрунтообробних машин і знарядь. Всі трактори, що випускаються вітчизняною промисловістю

останніх років і серійно випускаються сьогодні, в основному оснащені стандартним НУ. Цього потребує розробка, організація масового виробництва та повсюдна заміна традиційної конструкції НУ на нову універсальну великі витрати часу і грошей. У зв'язку з цим створення та впровадження знімного при-

строю дозволяє повноцінно використовувати весь парк тракторів зі стандартним використанням ПС W при з'єднанні як з опорними, так і з неспідтримуваними лісогосподарськими та сільськогосподарськими дисковими знаряддями.

Відповідно до завдань дослідження, на основі результатів вивчення сучасного рівня техніки, загальноприйнятих методологічних засад створення нової техніки [10, 14, 36, 50, 59, 63, 64, 66, 103, 119, 132, 146, 148] та з урахуванням розроблених агролізотенових вимог (див. п. 4.3) розроблено схему адаптації до типових тракторів НУ [80-82, 126, 128, 156]. Технічні рішення запропонованого пристрою демонструють всі ознаки новизни та основні елементи конструкції.



Пристрій приладу показано на рисунку 2.4 і принцип його дії наступний. Перед початком роботи використовують пристрій з автозцепом 1 передньої рами, у відповідь його приєднують до автозчипної частини трактора. Потім за допомогою автозчеплення задньої рами до неї кріпляться 2 пристрої, підвісне озброєння 24. Направляюча трубопровід 9 високого тиску. Ротильндра 7 пристрою з'єднана з вільною частиною розподільника 11 гідросистеми трактора.

яка агрегується. Потім, в залежності від очікуваного навантаження на передню і задню частини двигунів трактора, за допомогою висувної стійки 5 і фіксатора 6 встановлюють необхідне положення муфт МСV трактора НУ в горизонтальному положенні. Трактор з навісним обладнанням і знаряддями, навішеними в «транспортне» положення на своєму РУ, заїжджає в борозну, яка обробляється під час рубки, озброєння опускається в робоче положення і за допомогою розподільника 11 РУ потрапляє в «плаваюче» положення.

Під час роботи ЛПА на рубках, при локальних змінах твердості ґрунту, що обробляється знаряддям, і різної насиченості бур'янами, утримання робочих органів на заданій глибині обробки L здійснюється трактористом з робочого місця. Для цього він за допомогою розподільника 11 і гідроциліндра 7 переміщує задню раму пристрою 2 відносно передньої рами 1 на відповідний розмір 10 (рисунок 2.5, а). Таким чином досягається необхідне положення ланок МСV трактора НУ у вертикально-поздовжній площині величиною d і визначається відповідно зусилля заглиблення та заглиблення P_{g1} та P_{g1} вертикальних складових тягового зусилля трактора.

При наїзді трактора та робочих органів зброї на пені та інші перешкоди або переміщенні агрегату по нерівностях оброблюваної поверхні (місцеві ями, пагорби, яри тощо) R_{α} до 20° (рисунок 2.5, б) Це досягається використанням кульових шарнірів у верхньому 3- та нижньому 4-ланковому апаратах (рис. 2.5(а)).

Проведений попередній кінематичний аналіз свідчить про ефективність застосування та доцільність обґрунтування та оптимізації робочих і конструктивних параметрів запропонованої схеми регулювання стандартних тракторів НУ в агрегаті з лісо- дисковими знаряддями.

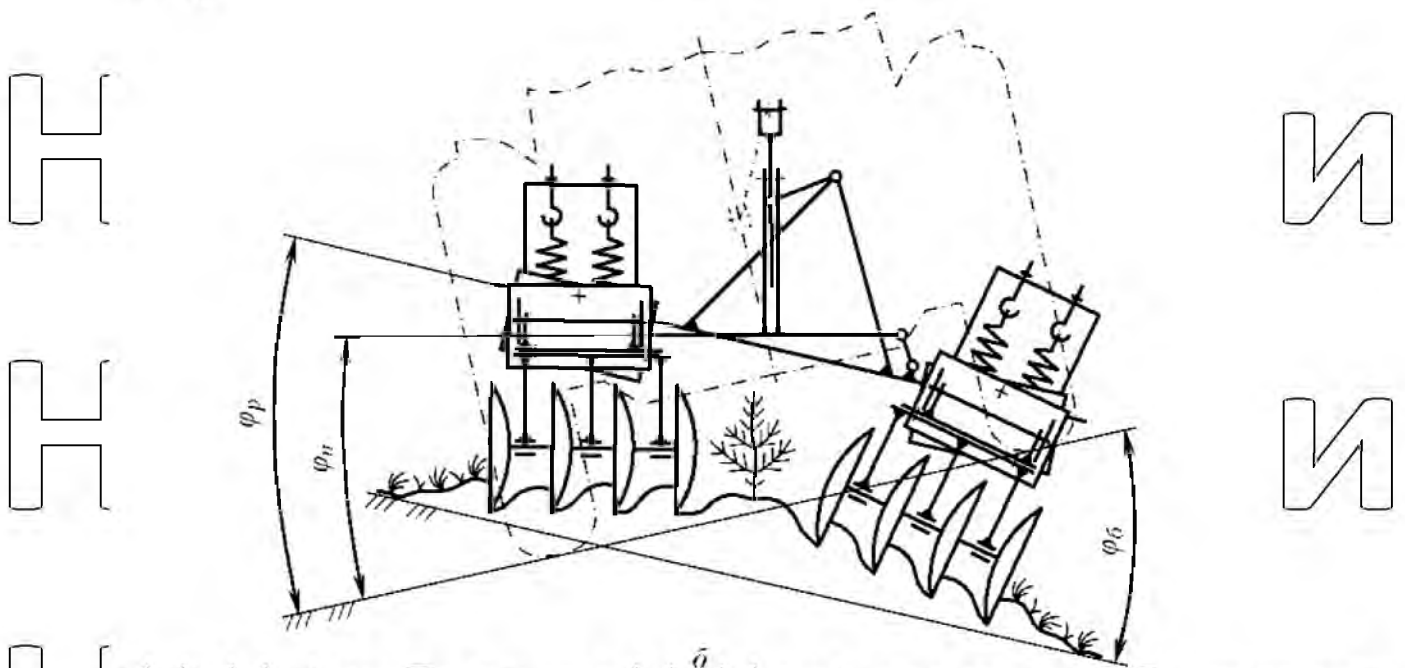
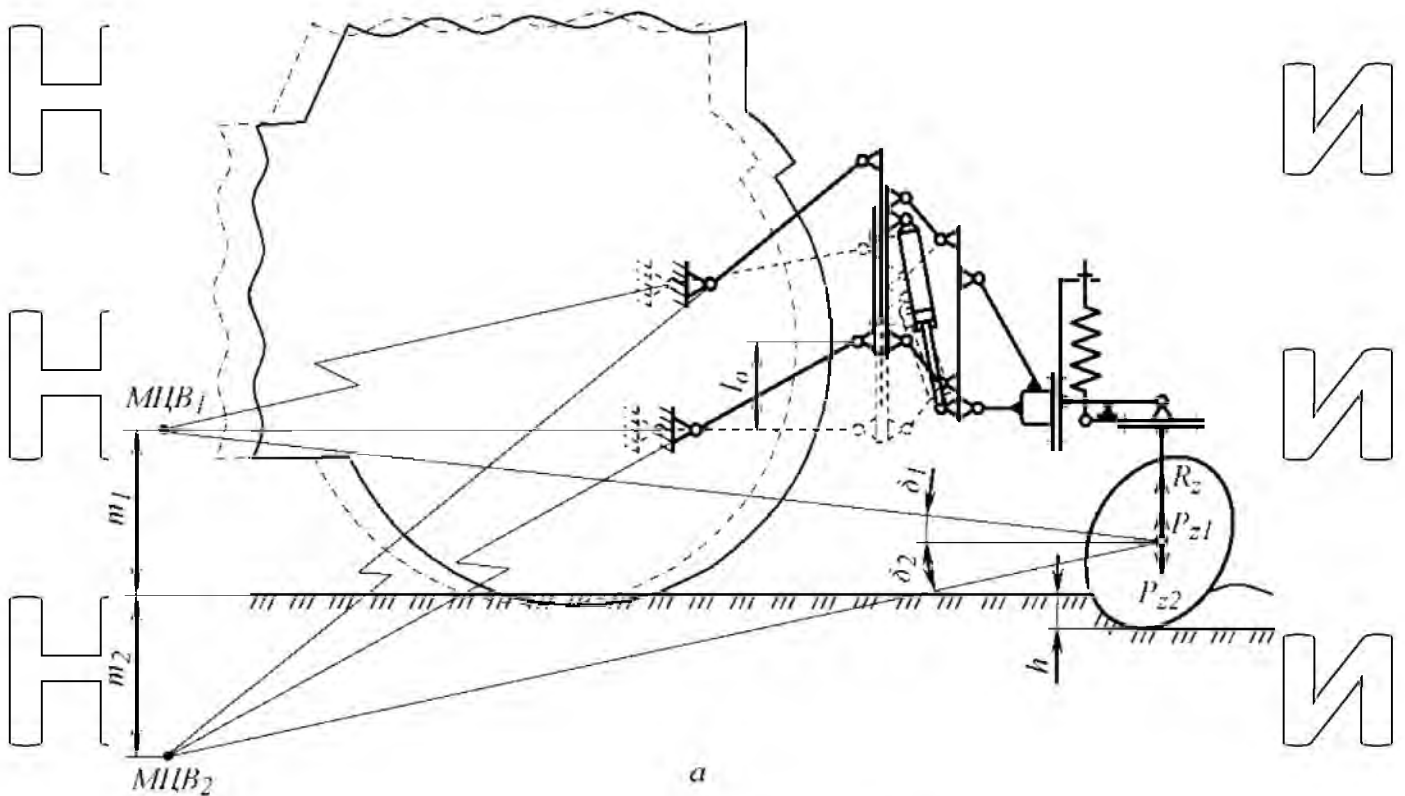


Рис. 2.5 - Основні робочі параметри, що забезпечуються лісовою дисковою збросю при адаптації її до кріплення трактора в поздовжньо-вертикальній і поперечно-вертикальній площинах: гармата, стануна пристрою, дискова батарея і тягач; 6; И д? - умовні кути тяги трактора в положеннях МСВ } і МСВ}, а Ш2~ відстань по вертикалі від поверхні опори тракториста до МСВ; і МСВ}, Н - величина вертикального переміщення задньої рами пристрою відносно передньої; Р-1 і Р-р ~ вертикальні складові тягового зусилля трактора, приведені до осі диска, що відпов. дають положенням МСВ; мМСВр.

Переміщення кожної точки Р± відбувається під дією сил сполучених з нею

точок, сили тяжіння, а також сил ґрунту перед точками P15 і P16. При моделюванні траєкторія точок P± визначається на основі розв'язку системи диференціальних рівнянь другого порядку, побудованої на основі другого закону

Ньютона. де m_{Pi} – маса матеріальної точки P_i, $\sum m_{Pi}$ – загальна кількість матеріальних точок у моделі; T_{Dcb} , T_{Ddb} , T_{db} – декартові складові сил на дно на дискована батарея в залежності від заглиблення в ґрунт (див. нижче); \ddot{x} – Прискорення сили тяжіння.

$$\begin{aligned} F_{xPiPj} &= \left(-c_c r_{PiPj} - d_c \frac{dr_{PiPj}}{dt} \right) \frac{x_{Pi} - x_{Pj}}{r_{PiPj}}; \\ F_{yPiPj} &= \left(-c_c r_{PiPj} - d_c \frac{dr_{PiPj}}{dt} \right) \frac{y_{Pi} - y_{Pj}}{r_{PiPj}}; \\ F_{zPiPj} &= \left(-c_c r_{PiPj} - d_c \frac{dr_{PiPj}}{dt} \right) \frac{z_{Pi} - z_{Pj}}{r_{PiPj}}; \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$r_{PiPj} = \sqrt{(x_{Pi} - x_{Pj})^2 + (y_{Pi} - y_{Pj})^2 + (z_{Pi} - z_{Pj})^2},$$

$$\frac{dr_{PiPj}}{dt} = \frac{r_{PiPj}^\tau - r_{PiPj}^{\tau-1}}{\Delta t}, \quad (2.6)$$

$$\begin{cases} m_{Pi} \frac{d^2 x_{Pi}}{dt^2} = \sum_{j=1, j \neq i}^{N_T} F_{xPiPj} + \begin{cases} F_{xДБ}, & i = 15, 16; \\ 0, & i \neq 15, 16; \end{cases} \\ m_{Pi} \frac{d^2 y_{Pi}}{dt^2} = \sum_{j=1, j \neq i}^{N_T} F_{yPiPj} + \begin{cases} F_{yДБ}, & i = 15, 16; \\ 0, & i \neq 15, 16; \end{cases} \\ m_{Pi} \frac{d^2 z_{Pi}}{dt^2} = -m_{Pi}g + \sum_{j=1, j \neq i}^{N_T} F_{zPiPj} + \begin{cases} F_{zДБ}, & i = 15, 16; \\ 0, & i \neq 15, 16; \end{cases} \end{cases} \quad (2.7)$$

Для аналізу роботи механізму РУ в процесі моделювання на екран монітора безперервно виводиться схематичне зображення культиватора, навісного обладнання, РУ та трактора (рис. 2.8).

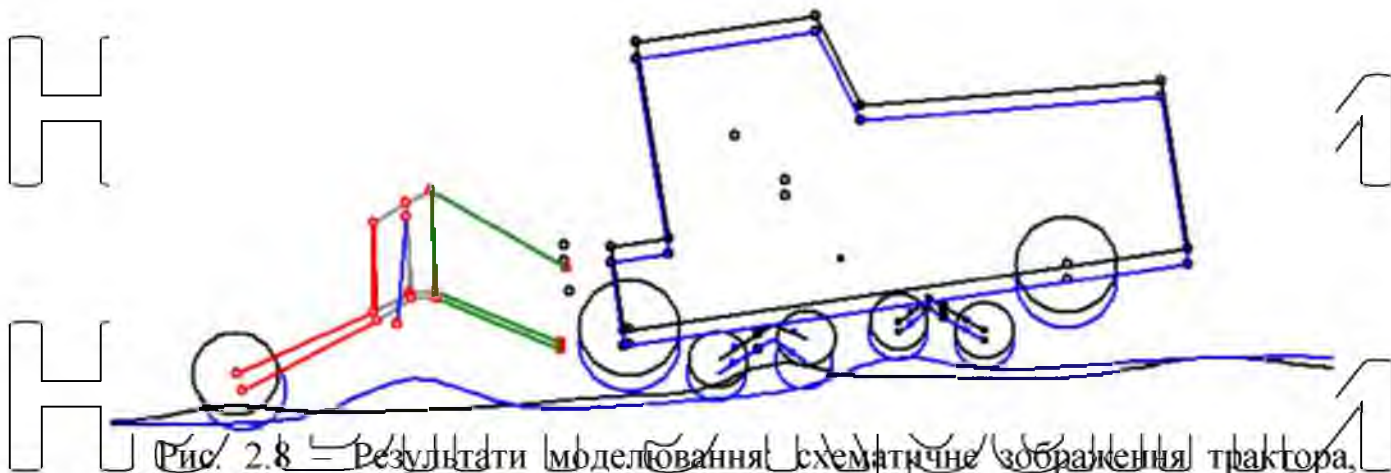


Рис. 2.8 – Результати моделювання схематичне зображення трактора, навісного обладнання, культиватора та опорної поверхні, які виводяться на екран комп'ютера програмою, яка реалізує модель.

Для спрощення розрахунку вважаємо, що осі восьми згаданих шарнірів не нахилиються разом з корпусом під кутом (ρ_x), а орієнтовані горизонтально в напрямку осі y . Також знехтуємо нахилом кареток і перекочуються відносно осі x і вважають, що рух тіл 2...9 відбувається тільки у вертикальній площині трактор нахилиється вбік праворуч або ліворуч до 20° (2...9). Відповідно описується рух великого та малого балансирів кареток їх за допомогою систем диференціальних рівнянь (на прикладі тіл 2 і 3, рис. 2.9, г).

$$\begin{cases} m_r \frac{d^2 z_r}{dt^2} = \sum_{i=1}^{11} F_{zTi} - m_r g; \\ J_{xT} \frac{d^2 \varphi_x}{dt^2} = \sum_{i=1}^{11} F_{zTi} (y_{Ti} - y_r); \\ J_{yT} \frac{d^2 \varphi_y}{dt^2} = \sum_{i=1}^{11} [-F_{xTi} (z_{Ti} - z_r) + F_{zTi} (x_{Ti} - x_r)] \end{cases} \quad (2.8)$$

Зусилля в шарнірах між тілами механізму вважаються пружно-в'язними і визначаються за такими формулами (на прикладі шарнірного з'єднання балансирів 2 і 3) [19]:

$$\begin{cases}
 m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -F_{xT5} + F_{x\Pi2} + F_{xB31B21}; \\
 m_2 \frac{d^2 z_2}{dt^2} = -F_{zT5} + F_{z\Pi2} + F_{zB31B21} - m_2 g; \\
 J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} = F_{xT5} (z_{B23} - z_{B20}) - F_{x\Pi2} (z_{B22} - z_{B20}) - F_{xB31B21} (z_{B21} - z_{B20}) - \\
 - F_{zT5} (x_{B23} - x_{B20}) + F_{z\Pi2} (x_{B22} - x_{B20}) + F_{zB31B21} (x_{B21} - x_{B20}) + \\
 + c_B (\varphi_2 - \varphi_3) + d_B \left(\frac{d\varphi_2}{dt} - \frac{d\varphi_3}{dt} \right),
 \end{cases} \quad (2.9)$$

$$\begin{cases}
 m_3 \frac{d^2 x_3}{dt^2} = F_{x\Pi3} - F_{xB31B21}; \\
 m_3 \frac{d^2 z_3}{dt^2} = F_{z\Pi3} - F_{zB31B21} - m_3 g; \\
 J_3 \frac{d^2 \varphi_3}{dt^2} = -F_{x\Pi3} (z_{B32} - z_{B30}) + F_{xB31B21} (z_{B31} - z_{B30}) + \\
 + F_{z\Pi3} (x_{B32} - x_{B30}) - F_{zB31B21} (x_{B31} - x_{B30}) - c_B (\varphi_2 - \varphi_3) - d_B \left(\frac{d\varphi_2}{dt} - \frac{d\varphi_3}{dt} \right),
 \end{cases} \quad (2.10)$$

де коефіцієнти жорсткості та демпфування шарнірного з'єднання; - відстань між точками B31 і B2.

Таким чином, у розробленій моделі трактор представлено у вигляді тривимірного багатокорпусного механізму та дає можливість врахувати вплив вібрації трактора на характер руху культиватора та ефективність обробітку ґрунту.

Оскільки колія трактора безпосередньо не враховується в моделі, функції рельєфу $2l(x)$ і $2p(x)$ повинні бути достатньо плавними, щоб відтворити плавний вигин колії над перешкодою невеликої довжини і незграбної форми. [30]. Функції Гауса були обрані з найбільш природних гладких функцій. У моделі функції $2l(x)$ і $2p(x)$ є перерізами ($y = ul$, $Y = Up$) більш загальної поверхні $2p(x, y)$, яка була сформована як комбінація багатьох піків Гауса:

$$\begin{aligned}
 F_{x_{B31B21}} &= \left(-c_{uu} r_{B31B21} - d_{uu} \frac{dr_{B31B21}}{dt} \right) \frac{x_{B31} - x_{B21}}{r_{B31B21}}; \\
 F_{z_{B31B21}} &= \left(-c_{uu} r_{B31B21} - d_{uu} \frac{dr_{B31B21}}{dt} \right) \frac{z_{B31} - z_{B21}}{r_{B31B21}}; \\
 r_{B31B21} &= \sqrt{(x_{B21} - x_{B31})^2 + (z_{B21} - z_{B31})^2},
 \end{aligned}
 \tag{2.11}$$

де Y_{ap} – кількість пагорбів, Y_{ap} – кількість перешкод; X – положення пагорба або перешкоди; H – висота пагорба або перешкоди. Подобається це – Середнє квадратичне відхилення, що визначає ширину пагорба або перешкоди.

Під час формування обробленої поверхні навісу піки Гауса розподіляються випадковим чином по довжині X і ширині Y контрольної зони (500×5 м²) за рівномірним законом [134, 143]. При цьому параметри H_i і σ_i вибираються випадковим чином за єдиним законом із заданих інтервалів. Таким

чином, в остаточному вигляді формула для визначення рельєфу поверхні набуває наступного вигляду (на прикладі функції $Z(x)$).

$$\begin{aligned}
 z_{\pi}(x) &= \sum_{i=1}^{N_x} (H_{X,\min} + F_{1i} (H_{X,\max} - H_{X,\min})) \exp \left(-\frac{(x - F_{2i} L_x)^2 + (y_i - F_{3i} L_y)^2}{2(\sigma_{X,\min} + F_{4i} (\sigma_{X,\max} - \sigma_{X,\min}))^2} \right) + \\
 &+ \sum_{j=1}^{N_{\pi}} (H_{\pi,\min} + F_{1j} (H_{\pi,\max} - H_{\pi,\min})) \exp \left(-\frac{(x - F_{2j} L_x)^2 + (y_j - F_{3j} L_y)^2}{2(\sigma_{\pi,\min} + F_{4j} (\sigma_{\pi,\max} - \sigma_{\pi,\min}))^2} \right),
 \end{aligned}
 \tag{2.13}$$

Для генерації випадкових значень використовується генератор випадкових чисел системи програмування. Кількість піків Гауса, що імітують виступи-перешкоди, визначається за заданою поверхневою щільністю пеньків.

$$z_{\pi}(x, y) = \sum_{i=1}^{N_x + N_{\pi}} H_i \exp \left(-\frac{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}{2\sigma_i^2} \right),
 \tag{2.12}$$

Розрахунок сил, що діють на агрегатні тіла з боку поверхні, в основному базується на загальноприйнятій моделі пружно-в'язкого ґрунту [30]. Для розрахунку сил поверхні лінії вибирають точки з рівними кривими в горизонтальному напрямку (5 см) (рисунки 2.11). Якщо точка поверхні розміщена в колі, що представляє ролик або дискову батарею, то з боку точки на колі діє

сила $(7D, 7D)$, спрямована до центру кола. Якщо додати сили всіх точок, то отримаємо рівнодійну силу, що діє на коло $(7D, D)$, згідно з виразами:

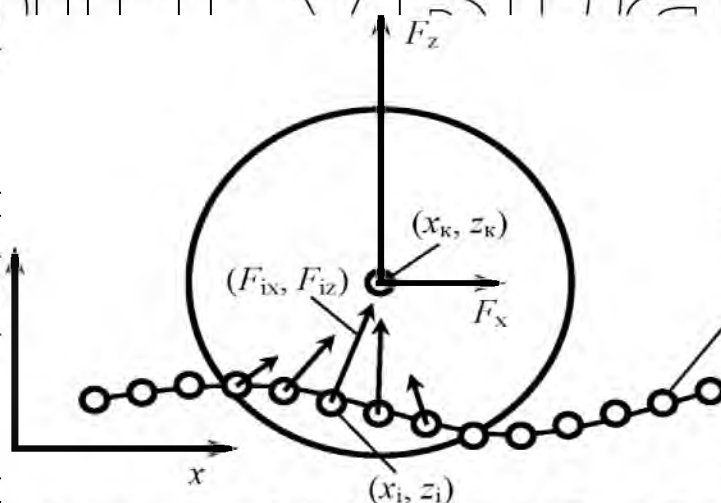


Рис. 2.11 - Схема дії сил в боці опорної поверхні на повзун трактора або акумулятор диска культиватора

Частина комп'ютерних експериментів була пов'язана з подоланням робочими органами культиватора окремого пня значної висоти L , а решта поверхні була прямолінійною та горизонтальною для чистоти експерименту (рисунок 2.12). У цьому випадку функція площі для правого борту блоку була постійною $2n(x) = 0$, а для лівого боку функція $2n(x)$ була встановлена наступним вибором.

$$F_x(x_k, y_k) = \sum_{i=1}^{N_{кр}} F_{ix} - \alpha v_a = \sum_{i=1}^{N_{кр}} c_{II} (R_k - r_i) \frac{x_k - x_i}{r_i} - \alpha v_a;$$

$$F_z(x_k, y_k) = \sum_{i=1}^{N_{кр}} F_{iz} - \alpha \frac{dz_0}{dt} = \sum_{i=1}^{N_{кр}} c_{II} (R_k - r_i) \frac{z_k - z_i}{r_i} - \alpha \frac{dz_0}{dt},$$
(2.14)

$$r_i = \sqrt{(x_i - x_k)^2 + (z_i - z_k)^2} < R_k.$$
(2.15)

НУБІП України

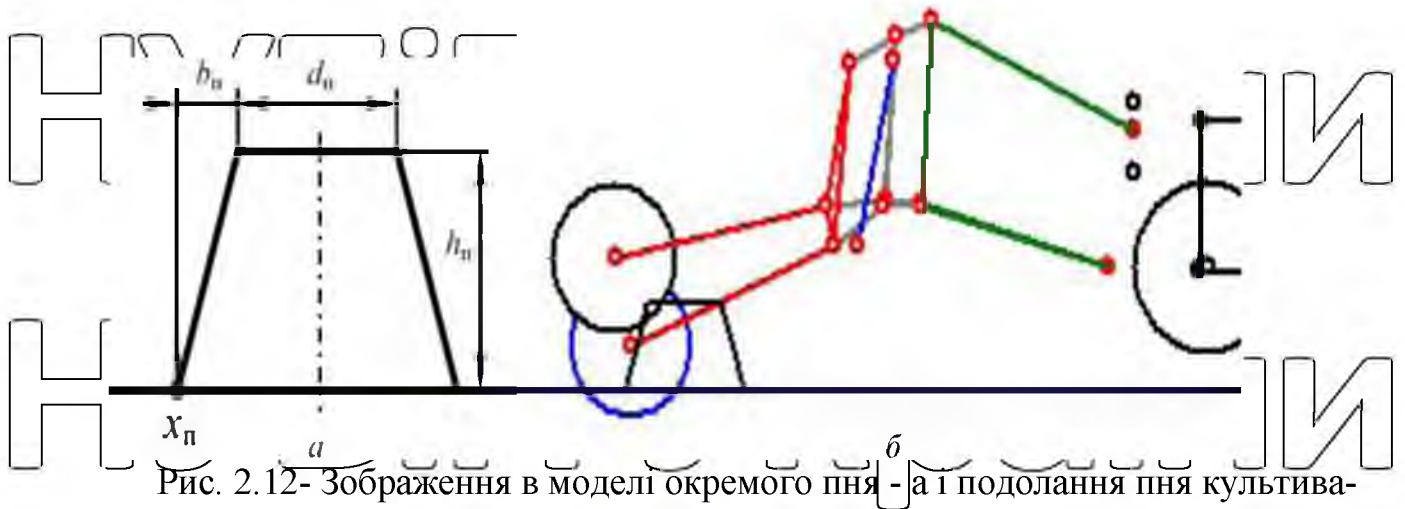
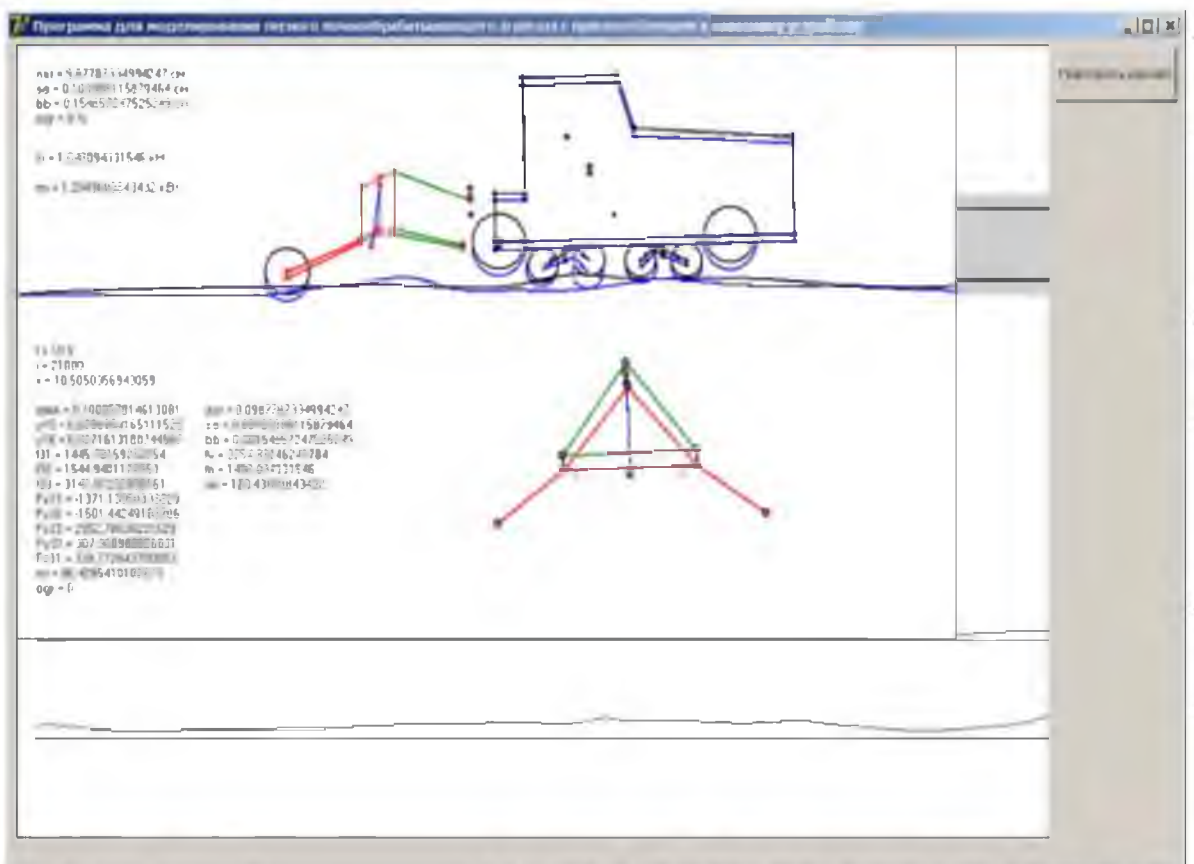


Рис. 2.12- Зображення в моделі окремого пня - а і подолання пня культиватором - б



Таким чином, розроблена модель поверхні ґрунту, що обробляється агрегатом при рубанні, дає змогу визначити збурювальні впливи на котки трактора та дискові акумулятори культиватора та використовувати їх при розрахунку ризику механізмів трактора, пристрою, НУ та виробник.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ДЛЯ МАЛОГО БІЗНЕСУ ОКРУГУ

НУБІП України

3.1. Мінімальна потенціальна енергія пробною точкою

Випробування проводились на полігоні ВН НУБІП України «Бояпська ЛРЦ» з 5 по 20 липня 2009 р. Метеорологічні умови за період експерименту суттєво не змінювалися.

НУБІП України

Тип ґрунту – ґрунтово-підсолевий, малогумовий. Верх повний без схилів.

Фон – сходовою клітка.

Щільність зразка, г/см³:

НУБІП України

- мінімум – 1,329
- середня – 1,5003
- максимальна – 1,736

Вологість ґрунту по горизонту, %:

0...5 см – 18,8; 5...10 см – 18,5; 10...15 см – 17,6.

НУБІП України

Результати експериментальних досліджень по визначенню мінімальної потенціальної енергії точковою пробною графічно наведені на рис. 3.1 - 3.4 і зведені у вигляді виконання вимоги (3.1).

НУБІП України

Характеристики підручників, використаних для оцінки рівня прийнятності запозичених слів, наведені в таблиці 3.1. Відповідно до вимог, оптимальний склад функцій точки, в якій найкраще заохочується особиста підготовка, від 0,5 до 10 мм, а відсоток загальної матриці має становити 60%. Як показано в таблиці 3.1, найкращі кн

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Кількість точок знаходиться в межах 2-7, оскільки вони відповідають вимогам до функціональної структури точки. Мінімальна енергія, необхідна для розриву зв'язків між елементами розглянутого матеріалу, знаходиться в діапазоні

від 14,9 до 19,5 Дж (див. 3.1).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1

Як писати при визначенні мінімальної енергії для розриву зв'язків між елементами

Книги писма	Висота підйому N, м	Дрібна проба M, кг	Швидкість удару ρ , м/к	Потік функцій загальної ваги кредиту в розмірі від 0,5 до 10 мм
1	0,5	1,52	3,13	39,65
2	1	1,52	4,43	52,0
3	1,05	1,52	4,54	49,09
4	1,1	1,51	4,64	47,41
5	1,15	1,34	4,75	48,13
6	1,25	1,47	4,95	52,62
7	1,3	1,53	5,05	46,38
8	1,35	1,51	5,15	65,88
9	1,4	1,47	5,24	65,89

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

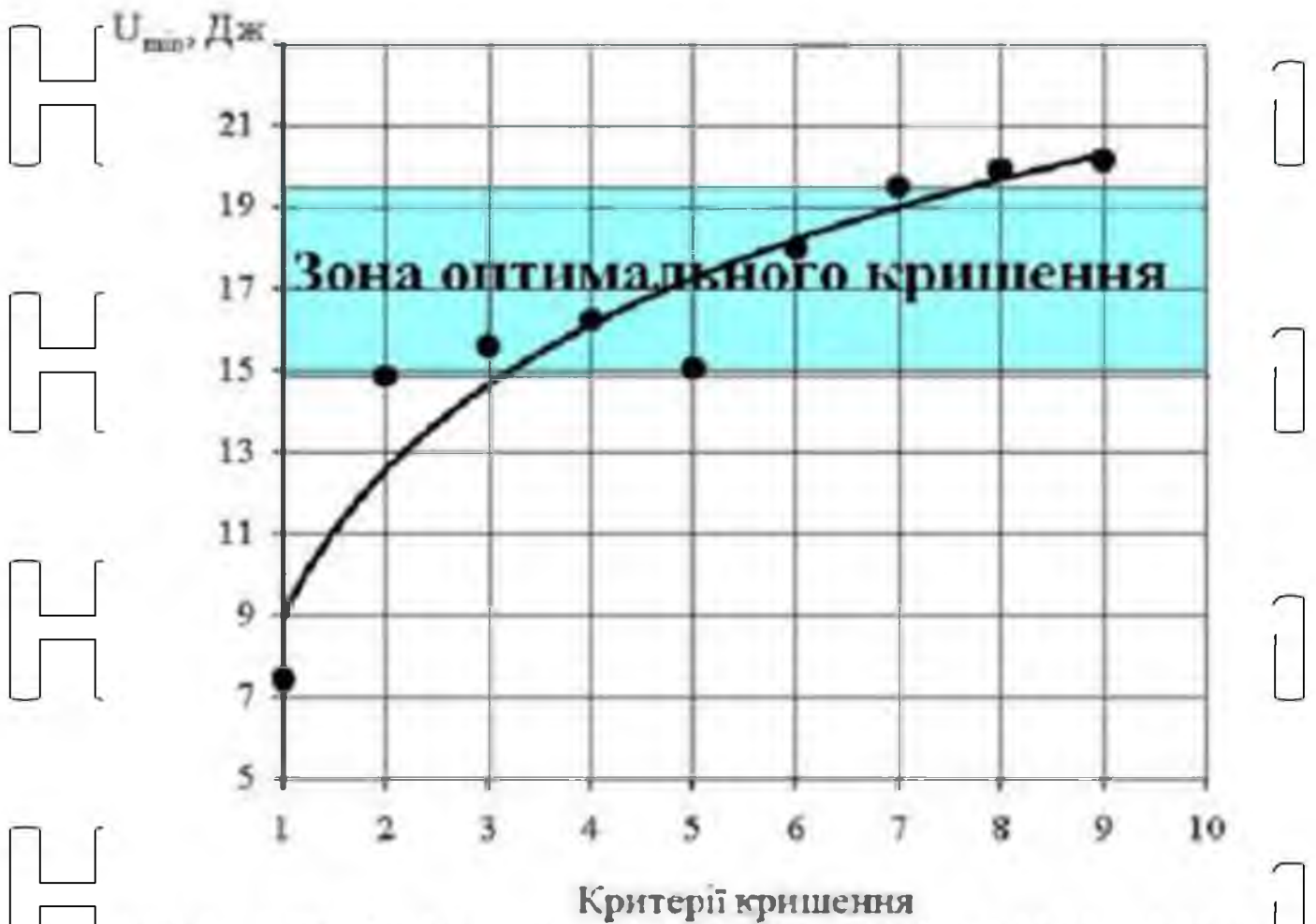


Рис. 3.1. Залежність енергії розриву зв'язків між елементами подвійця на графіки із зошитів

Як видно з результатів, наведених на рис. 3.2 (ад), зі збільшенням висоти падіння/елемента масова частка дрібномасштабних функцій зростає від 1 до 7 мм. Так, на мінімальній висоті (N) 500 мм середня маса (M) склала 127,53 грама, а на висоті, на якій відбувається швидке збільшення маси елементів від 1 до 7 мм, від 1350 мм неприємно 1400 мм, який Маса склала напередодні 188,59 грам, тобто збільшено на 61,06 грам, що становило 47,88%. Малі функції ред 7 мм неприємно 10 мм більше 10 мм зі збільшенням висоти зменшуються. Так, на висоті 500 мм Включено поточний Мас Brush даних функції 503,25 грамів, бути в курсі 1350 мм неприємно 1400 мм – 365,38 грам, тобто впав на 27,4%.

Як показано на фото. 3.2, опис дії елемента, як його описує закон прямої:

З рисунка 3.2 видно, що зі збільшенням швидкості падіння відсоток фракцій дрібних частинок (0,5-1 мм) наближається до прямої лінії, а частинок середнього розміру (від 3 до 5 мм) збільшується, а велика кількість ознак (від 7 до 10 і більше 10 мм) - зменшується.

На фото. 3.4 зображено залежність потенціальної енергії рукава від швидкості удару об горизонтальну поверхню; швидкість, з якою змінюється значення енергії, може бути описана ступінчастою функцією.

При виконанні розрахунків для визначення потенціальної енергії зв'язку між елементами куба ($U_{зв}$) (далі потенційна енергія) елемента куба (у нашому випадку куб - зразка циліндричної форми об'ємом 1 dm³), і отримавши виконання специфікації, яка теоретично описує отриманий нами результат, а також після пошуку екстремуму функції, ми можемо підтвердити, що необхідний мінімум енергії зв'язку точки, за умов оптимального швидкості машини, висота падіння забезпечена 500 мм (рис. 3.4 - 3.5). За цих умов мінімальна потенціальна енергія становить 7,44 Дж. Дані, отримані під час аналізу продуктивності, наведені в таблиці 4.2, а виконання запиту має наступний вигляд:

$$U_{зв} = -0,0001373 + 9,810161M \cdot H \quad (3.1)$$

Таблиця 3.2

Приклад результатів тестів для визначення мінімального потенціалу енергія руйнування елемента

Поліном першого ступеня. Рівень значущості $P = 0,95$; тальфа $k_{рyт} = 1,985$

№ змінна	Копуляція Y з X	Коефіцієнт підготовки лінії.	Коефіцієнт статистичної похибки. кілочок	t- альфа	Коеф. еластичність
Залежна змінна					
$U_{зв}$		-0,0001373			
Незалежна змінна					
$M \times H$	1,00	+9.8101616	+0,00275	3562.55395508	1 ранку

Коефіцієнт множинної детермінації $D = 1000$

Коефіцієнт кратного зв'язку $R = 1000$

Стандартне відхилення оцінки $S = 0,010$

Коефіцієнт Фішера $F = 126,91792$

Коефіцієнт D є значимим з імовірністю $P = 09$

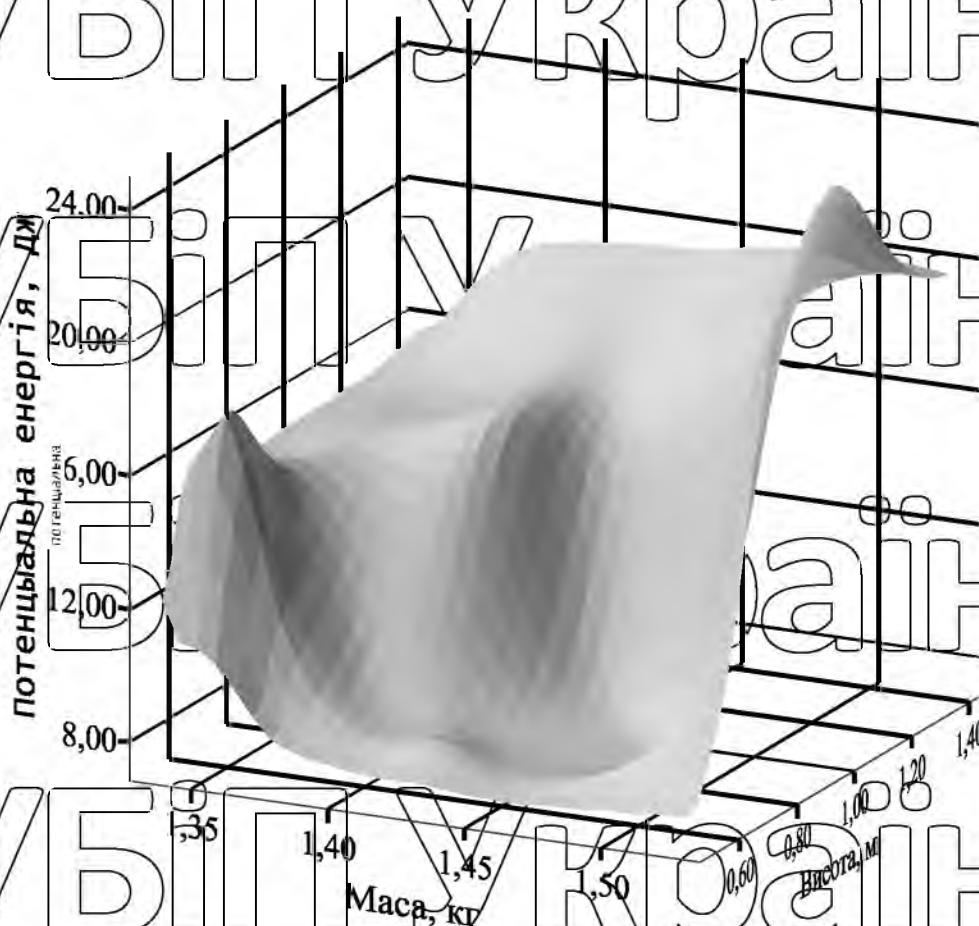


Рис. 3.2. Залежність потенціальної енергії, що виділяється від маси, і висоти падаючого елемента диска

Таблиця 3.10

Індикатори для профілювання полів

Немає спати	Індикатори	Огідно		Вакансії на стороні банди											
		пноксод		<i>a</i>		<i>b</i>		<i>IN</i>		<i>Г</i>		<i>Д</i>		<i>Е</i>	
		пп	nz	пп	nz	пп	nz	пп	nz	пп	nz	пп	nz	пп	nz
я	\bar{M}	10.1	9.6	11.6	11.5	12.7	12.0	13.0	12.5	12.3	12.2	13.6	12.6	12.1	12.0
	σ	2.01	1.8	2.21	1.59	2.65	1.31	1.97	1.84	3.52	2.20	3.06	2.44	2.83	2.65
II	\bar{M}	9.5	8.9	12.4	12.2	11.9	11.8	11.9	11.7	12.7	12.5	13.7	13.4	13.3	13.0
	σ	1.76	1.56	2.41	1.66	2.17	1.41	3.65	1.68	3.55	2.86	2.45	1.63	2.4	2.01
III	\bar{M}	10.4	10.3	11.8	11.7	12.0	11.5	12.9	12.6	13.6	13.2	12.3	12.0	13.9	13.4
	σ	2.06	2.3	2.62	2.22	3.58	2.52	3.01	1.59	3.12	2.00	3.23	1.83	2.76	1.53
Подару- нок	\bar{M}	10	9.6	11.9	11.8	12.2	11.8	12.6	12.3	12.9	12.6	13.2	12.7	13.1	12.8
	σ	1.94	1.89	2.41	1.82	2.8	1.75	2.88	1.70	3.40	2.35	2.91	1.97	2.66	2.06

п-п – захисне профілювання;

пз - поздовжнє профілювання

3.1.1 Вплив висоти установки пристрою відносно осі підвіски агрегату

Вертикальне зміщення ЛПЗ знаряддя відносно НЛ трактора (висота установки знаряддя) дозволяє контролювати глибину обробки робочих органів без докладання навантажень. У запропонованій конструкції пристрою значення Lhc змінюють переміщенням штока гідроциліндра, вибираючи найбільш оптимальне значення з урахуванням типу ґрунту, його вологості, щільності бур'янів та типу ґрунту, перешкоди. Розмір Lhc пов'язаний з положенням MCV: при малих значеннях $A''n$ MCV лежить значно нижче опорної поверхні (рис. 3.1, а) і пристрій забезпечує хороше проникнення на плоску поверхню. значення $A''n$, MCV може бути

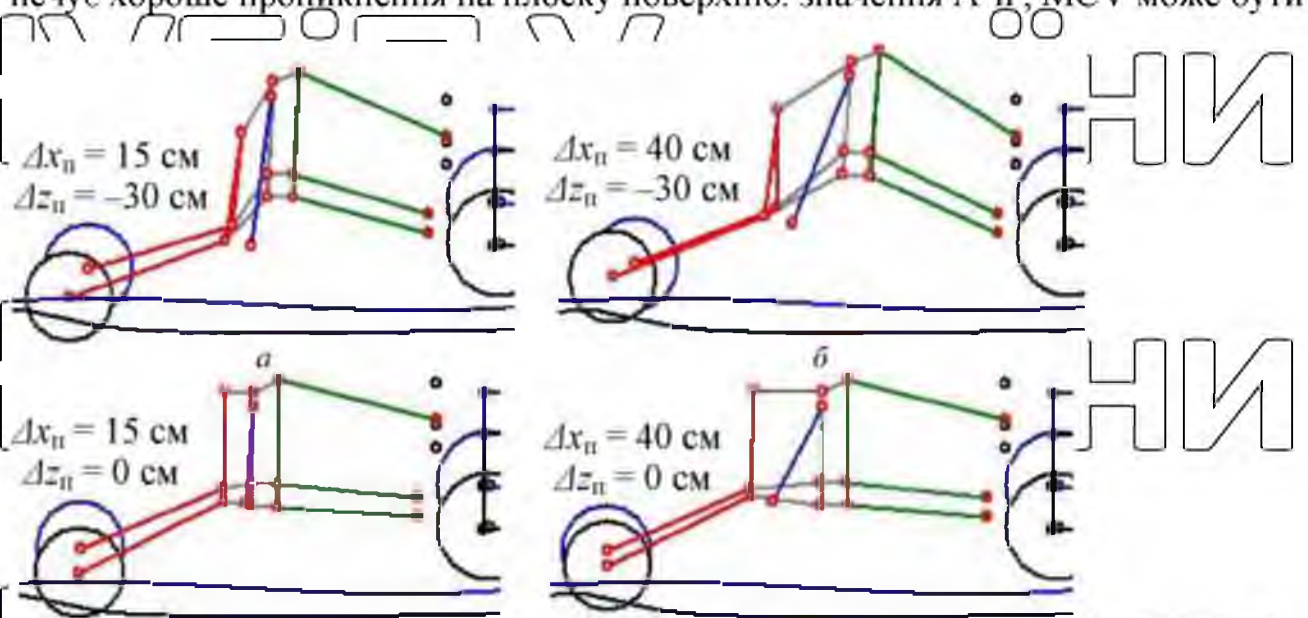
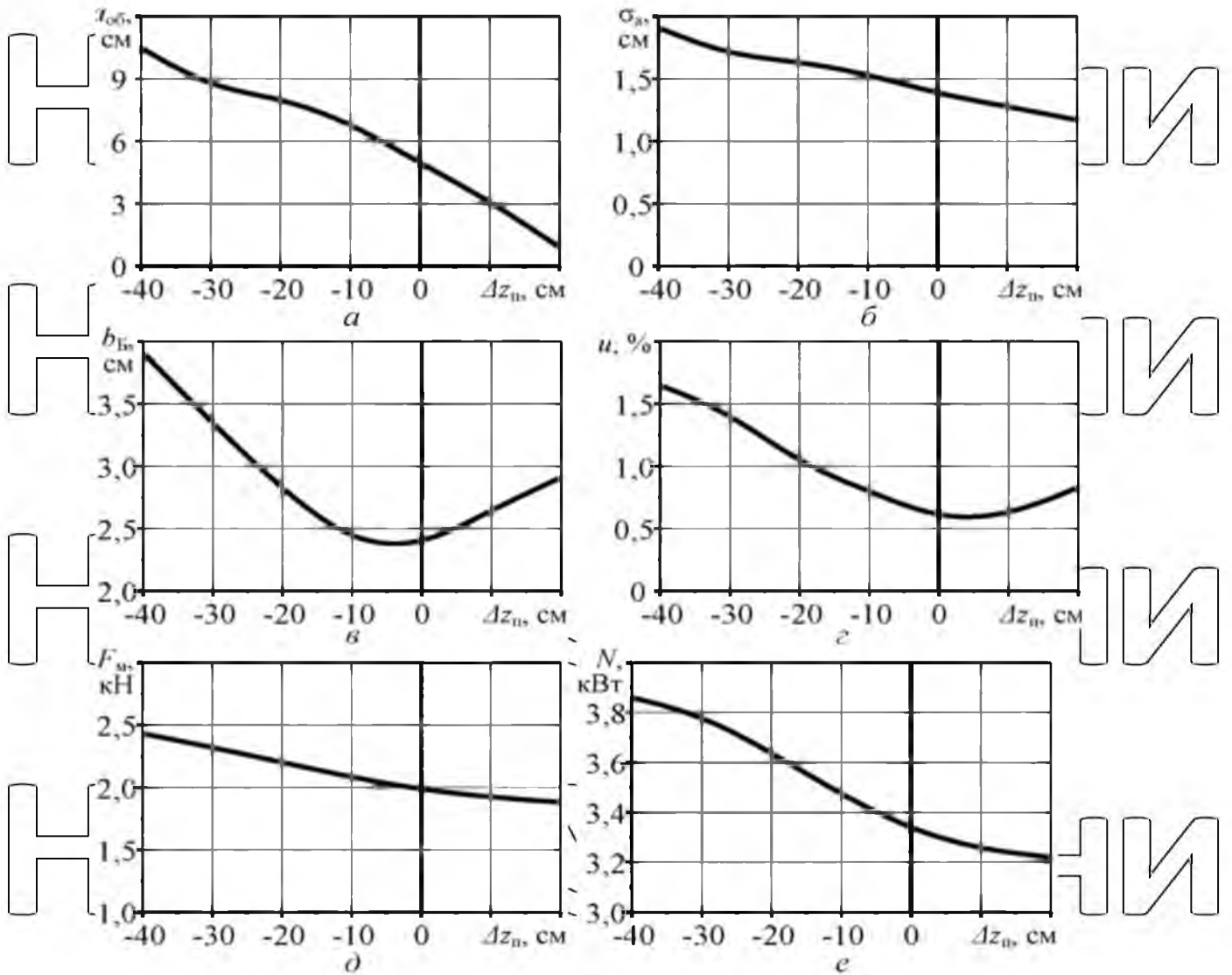


Рис. 3.1- Конфігурація кріплення трактора на різній висоті АПІ установки пристрою над опорною поверхнею (рис. 3.1, г) і пристрою забезпечує безпечне подолання перешкод.

Для з'ясування впливу параметра LhN на ефективність процесу зброї була проведена серія комп'ютерних експериментів, під час яких значення Lhc змінювалося від -40 до 20 см з кроком 10 см. середні значення швидкості переміщення агрегату встановлювали рівними 1,0 м/с, а твердість ґрунту – 1,5 Н/мм». У кожному комп'ютерному експерименті визначали шість показників ефективності: $a_{об}$, α , $\lambda_{б}$, Γ_m , N (рисунок 3.2).



i - середня глибина обробки; σ - середньостатистичний розподіл глибини обробки; b - середній розряд батареї в сторону; $F_{м}$ - частка помилок обробки; $F_{п}$ - середнє зусилля в нижніх пальцях підключеного пристрою; N - середня потужність агрегації

Рисунок 3.2 - Вплив висоти установки приладу на підключений пристрій ЦТП на показники ефективності агрегату.

При опусканні зброї відносно базової точки кріплення до НУ тягача (зі зменшенням $D_{п}$) середня глибина обробки або закономірно збільшується (рис. 3.2, а), оскільки в цьому випадку МТ (В нижче). поверхні землі, відповідно зростає вертикальна (підлогова) складова P_2 тягове зусилля трактора (див. рис. 2.5, а) Як видно з графіка (рис. 3.2, а), інтервал регулювання глибини обробки змінюється в межах досить широкого діапазону від 1,0 до 3,5 см. Однак у міру зменшення розмірів зброї неоднорідність глибини обробки σ збільшується (рис. 3.2, б). Це пояснюється тим, що збільшення додаткової сили поглиблення призводить до значного збільшення

глибини обробки на виступаючих ділянках поверхні, при цьому глибина обробки на плоских ділянках поверхні і западинах зберігається. У той же час звичайна НУ в плаваючому положенні забезпечує копіювання рельєфу робочих органів і стабільну глибину обробки, але меншу, ніж при використанні запропонованого пристрою.

Регулювання НУ забезпечує незначне відведення батареї в бічному напрямку &B. трохи більше 3 см до істотного зменшення зброї $D'n = -25$ см (рис. 3.2, в). При значно більшому зменшенні в зброї (до -40 см) bv збільшується до 4 см, що також є прийнятним значенням.

Результати комп'ютерних експериментів показують, що при зменшенні кількості озброєнь частка помилок обробки ґрунту також дещо зростає (рис. 3.2, г). Таким чином, зменшення розміру зброї на 20 см ($D2P = -20$ см) призводить до збільшення з 0,7 до 1,0%. Це пов'язано з тим, що зі зниженням $D'n$ зброї і збільшенням кута НУ стрижнів механічна система стає повільнішою у використанні, менш рухливою і менш здатною витримувати задану глибину обробки в складних ситуаціях. Однак вигреш від збільшення пробиття при опусканні зброї (приблизно на 5%) значно перевищує втрату в коефіцієнті помилок (0,3-0,7%).

Зсув МСV вниз за рахунок зменшення D призводить до деякого збільшення максимальних навантажень у поривах НУ (рис. 3.2, д). При опусканні зброї на 30 см ($D2P = -20$ см) навантаження на нижні бруси НУ зростає з 2,0 до 2,3 кН. Однак, оскільки нижні тяги мають багаторазовий запас міцності, зменшення навантаження на 15% при агрегуванні культиватора з малим робочим опором практично не підвищує ризик поломки.

Зменшення зброї призводить до збільшення потужності агрегації (рис. 3.2, в).

При опусканні зброї на 30 см споживана потужність дещо зростає, приблизно на 400 Вт (з 3,35 до 3,75 кВт). При цьому додаткова потужність відбувається за рахунок збільшення глибини обробки на 31%, а оскільки робочий опір дискового культиватора КЛБ-1,7 при валянні відносно незначний, то приріст потужності

відповідно невеликий.

Узагальнюючи результати комп'ютерних експериментів з оцінки впливу D2P на показники ефективності гровера, можна зробити наступний висновок. Опустивши зброю відносно основного місця кріплення НУ на 20...40 см, можна значно збільшити глибину обробітку ґрунту (на 31%). При цьому нерівномірність обробки (менше 2 см), винос батареї в сторону (менше 4 см), частка дефектів (менше 1,7%), максимальне навантаження в нижніх тягах НУ (менше 2,5 кН), потужність агрегації (менше 3,9 кВт).

На кожній із поверхонь відгуку (рисунок 3.11) факторний простір (Акп, А-н) було розділено на сприятливу область (заштрихована на малюнку), в якій цей критерій оптимізації досягає необхідних максимальних чи мінімальних значень, і несприятливу область. Рівень поділу регіонів був обраний таким чином, щоб можна було знайти перетин сприятливих регіонів (рис. 3.12). При виборі межі між регіонами також враховувалося, що сприятливий регіон повинен займати значну частину факторного простору (не менше 20-30%), не повинен включати території з різкою зміною функцій, прикріплених до будь-якої з ліній рівня. Зокрема, як межі обрано наступні ізолінії: для функції аоб ізолінії 9,4 см, аоб ізолінії 1,6 см, для нагр. ізолінії 2,5 см, для і - ізолінії 1,0%, для Р№ ізолінії 2,20 кН, для N ізолінії 3,6 кВт. Такі приватні оптимізаційні картографи можуть використовувати конструктор, якщо необхідно досягти оптимальних значень будь-якого з критеріїв.

У результаті перетину приватних оптимальних областей ми отримуємо загальну оптимальну область (рисунок 3.12), в якій кожен з шести критеріїв має досить високе або низьке значення (виходячи з умови прагнення критерію).

$$F_M(\Delta x_{II}, \Delta z_{II}) = 4,000 \cdot 10^{-5} \Delta x_{II}^2 + 8,148 \cdot 10^{-5} \Delta z_{II}^2 + 9,123 \cdot 10^{-5} \Delta x_{II} \cdot \Delta z_{II} + 2,102 \cdot 10^{-3} \Delta x_{II} - 0,011 \Delta z_{II} + 1,925; \quad (3.8)$$

$$N(\Delta x_{II}, \Delta z_{II}) = -1,422 \cdot 10^{-4} \Delta x_{II}^2 + 5,926 \cdot 10^{-5} \Delta z_{II}^2 - 1,386 \cdot 10^{-4} \Delta x_{II} \cdot \Delta z_{II} + 5,610 \cdot 10^{-3} \Delta x_{II} - 0,010 \Delta z_{II} + 3,280, \quad (3.9)$$

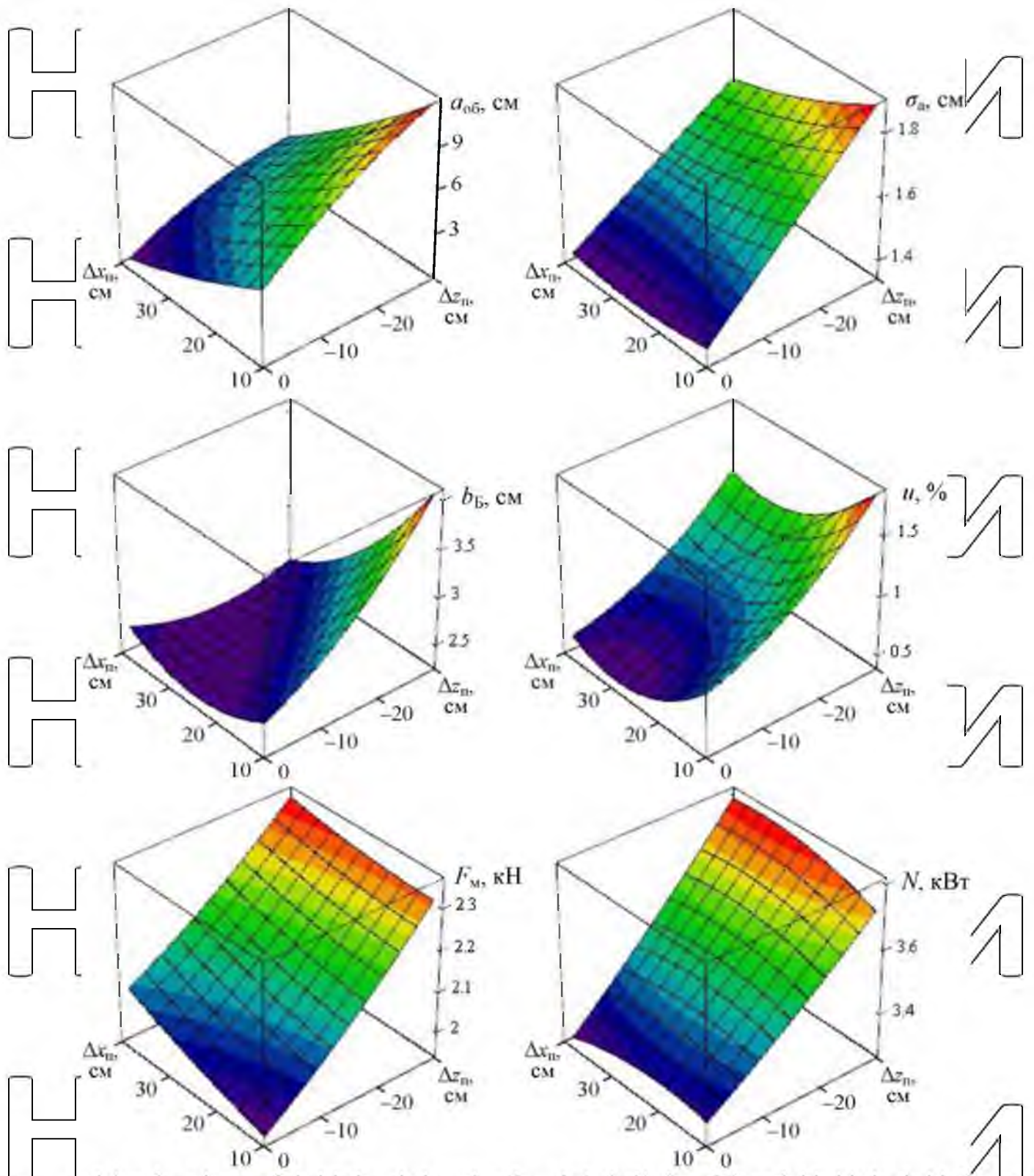


Рисунок 3.10 – Приватна відповідь з являється під час оптимізації параметрів $\Delta x_{пр}$ і $\Delta z_{пр}$ для адаптації до NU

НУБІП України

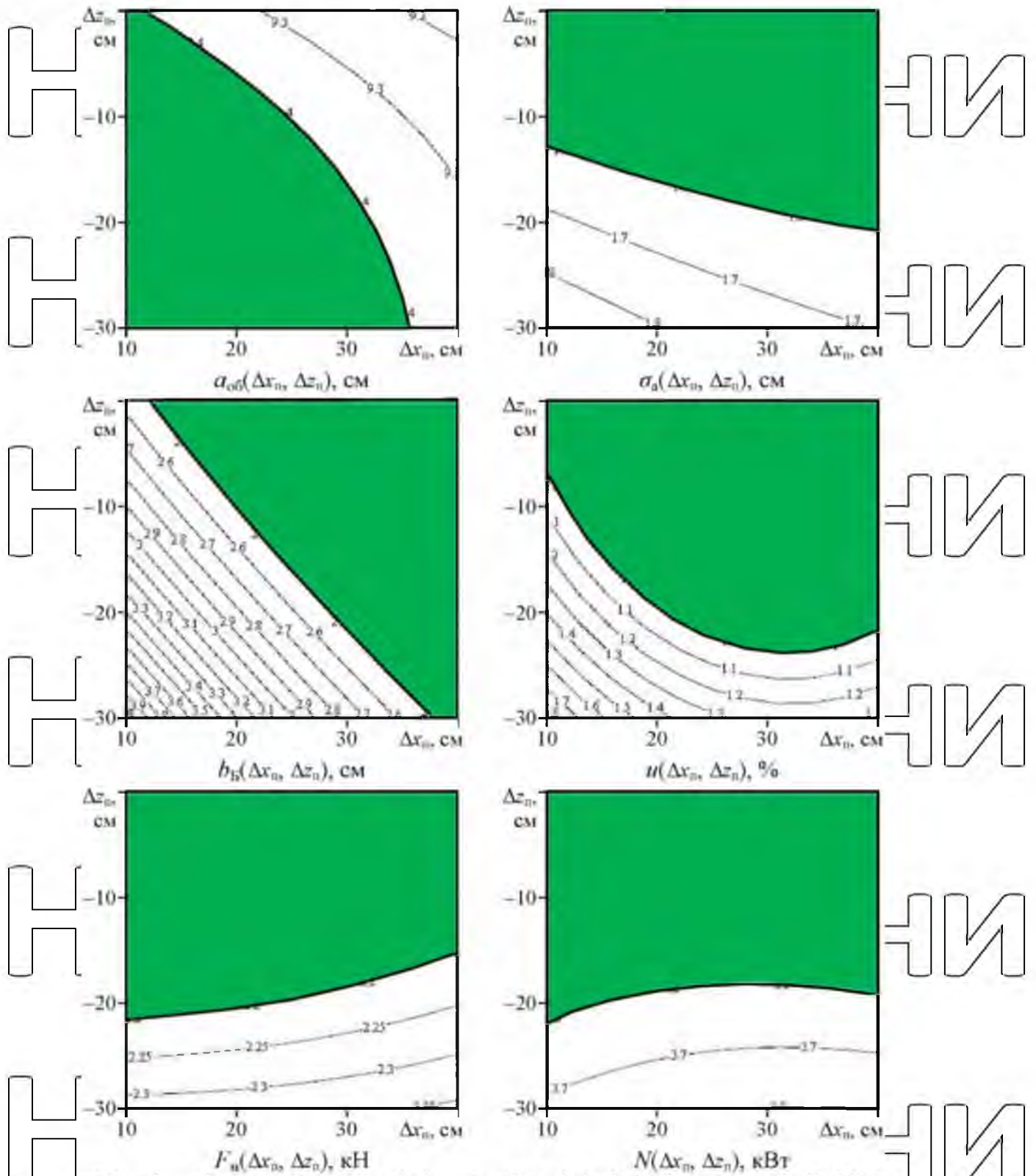


Рисунок 3.11 – Приватні оптимальні області факторного простору (LHP, АНР)

НУБІП України

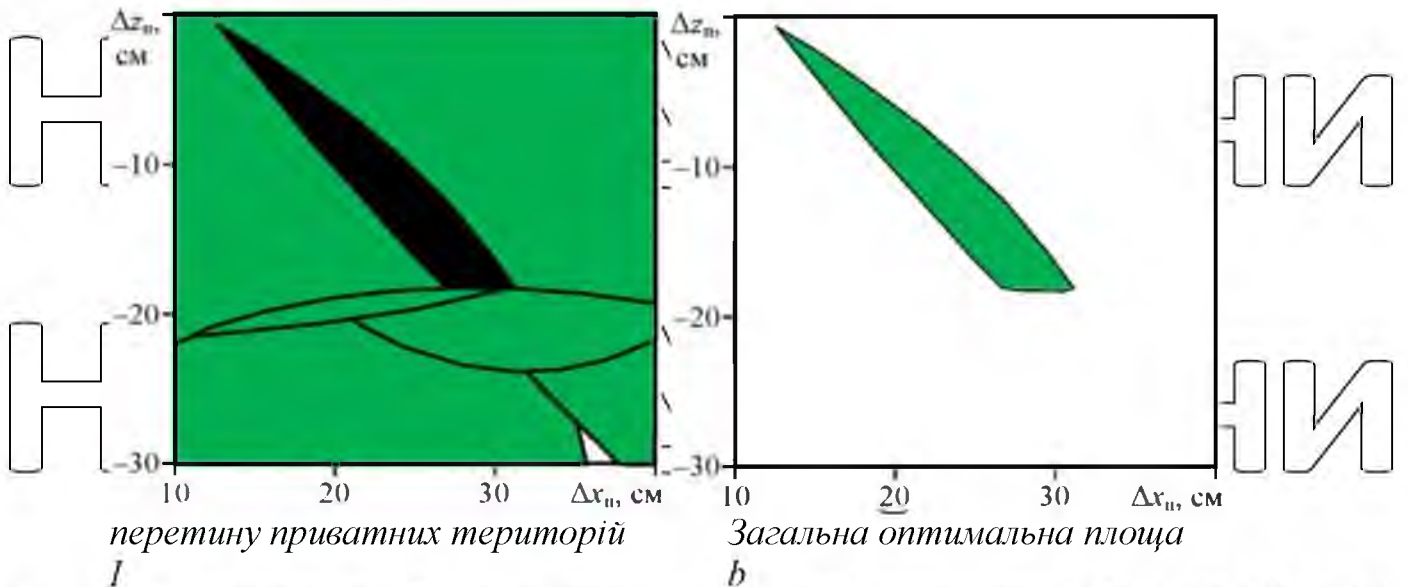


Рисунок 3.12 - Загальна оптимальна площа факторного простору (LHP, LHP)

Аналіз розташування оптимальної площі у факторному просторі дозволяє зробити висновок, що найбільш оптимальне поєднання показників ефективності досягається на ділянці $X_x = 20 \dots 30$ см, $A_g = -20 \dots -10$ см. У цьому оптимальному

діапазоні пристрій пропонує: $a_{об}$ принаймні 9,4 см; ϵ на трохи більше 1,6 см; β не більше 2,5 см, γ трохи більше 1%; A_m становить трохи більше 2,2 кН; N становить трохи більше 3,6 кВт. Оскільки оптимальна область має форму, яка є майже лінійною, для задоволення умови оптимальності має існувати лінійний зв'язок між

факторами, який приблизно визначається рівнянням

Відповідно до цієї формули із зменшенням зброї відносно НУ (зі зменшенням B^p) відстань A_{hp} зброї відносно НУ повинна збільшуватися.

Таким чином, на основі оптимізаційного рішення сформульовано рекомендації щодо вибору оптимальних параметрів адаптації до НУ.

$$11 \Delta x_n + 8 \Delta z_n = 162. \quad (3.10)$$

Висновки

1 Опусканням зброї за допомогою пристрою на 20...40 см відносно основного місця кріплення переднього моста трактора досягається глибина обробки ґрунту 5-10,5 см, без використання вантажів. При цьому нерівномірність обробки ґрунту залишається в межах допустимої - менше 2 см, відхилення батареї воік -

менше 4 см, частка дефектів в борозні, що обробляється - менше 1,7 % , максимальні значення навантаження в нижніх тягах навісного обладнання трактора - менше 2,5 кН, споживана потужність при агрегуванні в язки дискового культиватора з навісним обладнанням - менше 3,9 кВт.

2 Оптимальна відстань від зброї до навішування тягача, що забезпечується розробленим пристроєм, становить 20...40 см. При цьому забезпечується значна глибина обробки - не менше 9,3...9,6 см, низькі нерівності обробки - 1,7 см, допустиме зміщення батареї в сторону - 2,4...3,1 см, незначна частина дефектів - 1,0...1,2%, допустиме зусилля в нижніх тягах навісного обладнання трактора - близько 2,3 кН, мала потужність при з'єднанні культиватора з навісним обладнанням - близько 3,7 кВт.

3 Пропоноване пристосування для кріплення трактора забезпечує ефективну роботу агрегату в широкому діапазоні нерівностей поверхні (до максимальної висоти нерівностей 34 см). Причому при нерівностях менше 15 см (рисунк 3.5 б) агрегат не залишає дефектів, за іншими показниками ефективності вони близькі до оптимальних значень.

4 Розроблена адаптація до навіски трактора дозволяє одній батареї культиватора долати пень висотою 0,3...0,4 м, а другій батареї продовжує обробляти ґрунт, з невеликим боковим зміщенням зброї.

5 У процесі вирішення задачі двофакторної оптимізації встановлено, що оптимальне поєднання показників ефективності культиватора при використанні пристрою досягається на площі $A_1 = 20 \dots 30$ см, $L_1 = -20 \dots -10$ см, де прилад забезпечує в: 9,4 см; трохи більше 1,6 см; / в трохи більше 2,5 см; і трохи більше 1%; A_2 становить трохи більше 2,2 кН, N становить трохи більше 3,6 кВт.

ОХОРОНА РАТРИС І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

4.1. Загальні вимоги безпеки до персональних роздавальних автоматів

Відповідно до чинних стандартів технічних вимог № 4282-87 законодавчі вимоги до конструкції ноутбуків, сателітних та інших персональних машин (обладнання машин запобіжними пристроями, алізаторами, спеціальними інструментами), гідравлічних та пневматичних напрямних, бокового потоку оператора, частини покриття та інші елементи конструкції, від яких вони залежать, умови праці та безпеку оператора. Ноутбуки і багатобфункціональні машини повинні бути зручними і безпечними в обслуговуванні. Усі машини повинні мати безпечний бічний доступ.

Машини, заряджені на гнучких умовах, обладнані захисними кабінами (захисними кожухами), сигналізаторами клієнтів.

Всі параметри клімату повинні відповідати діючим нормам.

Норми, які стосуються порушень правил водіння, дотримуються. Наприклад, при торгівлі ногами вони коливаються в межах 60-200 Н, при торгівлі руками - 30-200 Н.

Усі транспортні засоби особистого постачання не повинні забруднювати навколишнє середовище (повітря, землю, водойми) шкідливими викидами, не бути джерелом пожежі та вибухів, а матеріали, що впливають на роботу та технічне обслуговування, повинні бути безпечними та нешкідливими для людей.

Особливі правила безпеки передбачають вимоги до дверей, електрообладнання, кріпильних і утримуючих пристроїв, бічних огорожень тощо.

До експлуатації допускаються лише технічно справні машини та транспортні засоби, які повністю відповідають вимогам безпеки. Нові, розібрані, а також машини, які тривалий час не використовувалися, допускаються до експлуатації тільки після їх технічного обслуговування і технічного обслуговування шлейфу всіх частин.

4.2. Оцінка безпеки засобів особистої гігієни

Пізнні випробування та тести використовуються для оцінки безпеки методів особистої доставки. Найпоширенішими є постійний перегляд, пошук і видалення нагадувань. У деяких випадках, коли складне обладнання використовується для оцінки повної безпеки (небезпеки) складних машин для особистого використання, виробничих процесів, продуктів або технологій для цієї мети, використовується складний, але ефективний метод аналізу для виявлення аварій, аварійних і катастрофічних ситуацій. . запобігти. Всі перераховані методи входять до складу універсального методу - методу експертної оцінки безпеки бічних сил, автоматів, технологічних операцій (процесів) тощо.

4.3. Техніка безпеки при монтажі та випробуванні обладнання

Комплектує машинно-друкарську машину-друкарську машину, при потребі, дязя допомогою помічників під обов'язковим контролем кочегара, механіка або агронома. Самовільна заміна машин у комплексному агрегаті без дозволу даного підприємства не допускається. Власник несе повну відповідальність за технічний стан, монтаж і безпечну експлуатацію машин, що знаходяться на приватній території. До використання допускаються повністю технічне технічне обслуговування, технічне обслуговування та технічне обслуговування, у тому числі нові автомобілі.

Причіпні та причіпні машини завантажують і збирають тільки з тракторами, зазначеними в заводській інструкції до машини.

До роботи на обладнанні допускаються фізично працездатні особи, які пройшли навчання за спеціальною програмою (можливість отримання кваліфікаційного посвідчення), та підготовлені механізатори. Залежно від виду робіт механізатори повинні бути забезпечені відповідними засобами захисту та захисним одягом.

Перед початком польових робіт поле має бути оглянуте агрономом (власником). Для цього його готують (за потреби): прибирають велике каміння, засипають ями,

ями, ями та інші перешкоди, а ті, які неможливо прибрати, позначають прапорцями та письмовими попереджувальними знаками. Потім це поле заповнюється відповідно до коду оператора. Коли ми керуємо групою підрозділів, їм потрібно розчистити, обладнати та позначити зону відпочинку.

На робочих місцях агрегатів відсутні предмети, не пов'язані з технологічним процесом.

Механізовані робочі процеси та все обладнання повинні відповідати технологіям і інструкціям для всього обладнання, встановленим і затвердженим оператором або покупцем компанії.

На ділянках полів і колій, над якими прокладені лінії електропередачі, експлуатація та рух машини дозволяється у разі, якщо відстань від найвищої точки машини або вантажу на вантажівці перевищує напругу, подану до найнижчої точки.

здійснюється, провід ЛЕП не менше значень, наведених у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Індикатори небезпечної зони

Напруга мережі електропередачі,	До 1	1-20	35-110	154	220	330-500
Відстань по горизонталі, м	1.5	2	4	5	6	9
Вертикальне розширення,	1	2	3	5	4	5-6

Не варто приділяти особливої уваги агрегатам, що працюють на сходах. Техніки принаймні II класу, які мають мінімум 3 роки досвіду роботи за спеціальністю, можуть керувати такими установками за умови, що вони пройшли спеціальну підготовку та інструктаж з техніки безпеки. Як правило, в умовах гарячого ринку (наприклад) фінансуються спецмашини тактопи та інші машини (наприклад, модифікації хулах). Трактори і зернозбиральні комбайни загального призначення можуть працювати з максимальною швидкістю не більше 8-9о.

На вузькоколіїних коліях забороняється працювати на колісних протекторах сходах.

При навішуванні культиваторів на універсальні трактори застосовуються ав-
тозчипні пристрої. Під час автоматичного зчеплення машини зі стільницею не до-
пускається перебування працівників у небезпечній зоні, щоб запобігти виникненню

небезпечних ситуацій під час підготовки. Значна кількість автоматичних відсмок-
тувачів і відсмоктувачів, що постачаються запізнілими автомобілями та ор-
ганізаціями, не виробляють електроенергію, тому в якості відсмоктувачів-авто-
матів використовують АС-1, на підприємстві їх немає. Більшість із них мають сут-
тєві конструктивні дефекти: низьку міцність, ненадійність, труднощі в конструкції.

Одним із недоліків машин для особистої доставки є те, що бічні панелі не осна-
щені інструментами для чищення. Це призводить до плутанини серед механізаторів
(допоміжних робітників), які намагаються чистити бічні стінки під час роботи ма-
шини або під час роботи двигуна (що заборонено). Відповідно до чинних норма-

тивних документів проводити такі роботи спеціальними засобами (очисниками)
необхідно при вимкненому двигуні, а для деяких машин - при вимкненому двигуні.

Забороняється проводити роботи під культиватором, піднятим за допомогою
гідравлічних механізмів (гідравліки). Тому роботу можна виконувати з вимкненим
двигуном і надійно закріпити культиватор у піднятому положенні за допомогою
спеціальних опор або інструментів.

4.4. Аналіз причин небезпеки при використанні новітніх технологій Культиватор

Результати аналізу потенційних небезпек, що виникають під час використання
стаціонарного культиватора, наведені в таблиці 4.1.

ВИДИ РОБИТ СКЛАД АГРЕГАТУ	Спричиняє НЕБЕЗПЕКУ	
	НЕБЕЗПЕЧНИЙ СТАН (НІ)	НЕБЕЗПЕЧНА ДІЯ (сонце)
ПІДТВЕРДЖЕННЯ КОМАНДИ з ХТЗ-120трактор	<p>ПІДКЛЮЧЕННЯ НА ЧПІКультиватор з Натисніть, щоб взяти ЗА ДОПОМОГОЮ ОПЕРАЦІЙ РУСННУХ ДОБРЕ</p> <p>МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ: ЗАРАЗ НС Т → ← ND1 ND2</p>	<p>ШУКАЙТЕ НАСОС ДЛЯ БАСЕЙНУ ND1 У НЕБЕЗПЕЧНИЙ ЗОНІ МОЖЛИВА РУХ ТРАКТОРА БЕЗ КОМАНДИ РУСНІSPIVACHA ND2</p>
ВИРОЩУВАННЯ, ТРАКТОР ХТЗ-120 НАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ КУЛЬТИВАТОР	<p>МОЖЛИВО ТЕХНІЧНА ЗБИІ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ЗАРАЗІ КУЛЬТИВАТОР НЕ ЗАКРЕПЛЕНИЙ У ПІДНЯТОМУ ПОЛОЖЕННІ ЗАРАЗ2</p> <p>МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ: ND ↓ ЗАРАЗ НС Т ▶ ▲ ЗАРАЗ2</p>	<p>ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСОС МОЖНА ВСТАНОВИТИ БІЛЯ ГІДРАВЛІЧНОГО КУЛЬТИВАТОРА ND2</p>
ТІАНК ПОПТУВАННЯ НА ЧПНОГО Культиватор	<p>МОЖЛИВО ТЕХНІЧНА ЗБИІ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ЗАРАЗІ КУЛЬТИВАТОР НЕ ЗАКРЕПЛЕНИЙ У ПІДНЯТОМУ ПОЛОЖЕННІ ЗАРАЗ2</p> <p>МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ: ЗАРАЗ2 ↓ НУ2 НРБДЖОЛА ND1 ND2 ND3 ▶</p>	<p>ЗБІЛЬШЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ТРАКТОРА ND1 ШВИДКЕ ГАЛЬМУВАННЯ ND2 ОРАЮ ПЛУГ ND3</p>

ЕКОНОМІЧНІСТЬ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ МІЛКОГО ОБРОБУВАННЯ З ФОРМОВАНИМ КУШКОМ

5.1. Методика та результати визначення економічної ефективності конструкції установки з новим бортовим двигуном

Для підтвердження викладених положень щодо можливості енергозбереження при реалізації заходів проаналізуємо ефективність їх розрахунку в технологічному комплексі КСІ для виробництва зєпна на модельному підприємстві. Підбір машинно-тракторної техніки для реалізації пшениці здійснюється відповідно до умов конкретної культури (озимої пшениці) та масштабів її виробництва. Навчання проводились за програмою «Agro+».

Вихідними даними для розрахунку були: виробіток за годину денної праці одноосібної розвізної машини (W_g), палива, витраченого генератором на виконання роботи (Q_{ga}), ціна одноосібної розвізної машини (C_1), нормативні та зональні податки особистого транспортного засобу та енергопостачання (H), ціна енергоносія (C_e), потужність двигуна на газі (P_e).

Годинну виробітку добового робочого часу одноразової машини розраховували за формулою [12]:

$$W_z = B_p \cdot S_p \cdot 0,1, \text{ га/год} \quad (5.1)$$

де B_p – поперечна ширина машини, м;

S_p – бічна швидкість автомобіля, км/год.

Знаючи планову структуру дня, тобто роботу двигуна за годину на зупинці, їзді, ході та протязом деби, визначили середню витрату палива на одиницю роботи:

$$Q_{ca} = \frac{T_o \cdot Q_o + T_{нов} \cdot Q_{нов} + T_{пер} \cdot Q_{пер} + T_{зуп} \cdot Q_{зуп}}{H_3}, \quad (5.2)$$

де Q_{ca} – витрата палива агрегатом на виконання роботи, кг/га;

T_o , $T_{нов}$, $T_{пер}$, $T_{зуп}$ – охопити час сполученням поїзда, що відповідає виконанню щоденних робіт, послуг, проїздів і зупинок, годин;

$Q_0, Q_{пов}, Q_{пеп}, Q_{зуп}$ – кількість палива до витрати, що відповідає щоденній роботі, поїздам, проїздам і зупинкам, кг;

Nz – змінний номер об'єкта, який визначався за формулою:

$$H_3 = \frac{T_{зм} - (T_{пз} + T_{во} + T_{об})}{60 \cdot (1 + \tau_{пер} + \tau_{нов})} \cdot W_2, \text{ га/зм}$$

де $T_{зм}$ – інтенсивність зміни, хв;

$T_{пз}$ – тренування підготовчо-заключної роботи;

Ваше відчуття спокою та особистих потреб;

Ви відповідальна особа за обслуговування двигуна зі змінним поїздом;

$\tau_{тра}$ – коефіцієнт трафіку:

$$\tau_{пер} = \left(t_{тр} + \frac{l_{пер}}{g_{тр}} \right) \cdot \frac{W_2}{S_{сп}}$$

де $t_{тр}$ – час підготовки підрозділу до руху, год.;

$l_{пер}$ – відстань шляху, км;

$g_{тр}$ – швидкість транспортного засобу під час руху в км/год.;

$S_{сп}$ – площа охопленої території, га;

$\tau_{колиці}$ – ККД:

$$\tau_{нов} = \frac{16,6 \cdot g_p \cdot t_{нов}}{l}$$

де l – середня довжина ніг, м;

$t_{пов}$ – час одного обороту, хв.

L – номінальна ціна нового автомобіля в серії була визначена за формулою:

$$C_l = C_{в.м.} \cdot \sigma, \quad (5.3)$$

в $C_{в.м.}$ – верхню межу ціни нового автомобіля тощо визначали за формулою, за умови відсутності залишку:

$$C_{в.м.} = \left(\frac{(P'_0 - P'_n + E) \cdot B_p}{a_n + E_k} \right) \cdot \frac{1}{\delta}$$

де P'_n – призвела до вартості нових машин на одиницю праці без необхідності оновлення та нормативної ефективності капітальних вкладень, г/га;

δ – коефіцієнт передачі від оптової ціни до балансової ціни

σ – коефіцієнт розриву економічного ефекту для споживача від придбання нового автомобіля ($\sigma = 0,9$).

Загальні результати розрахунку економічної ефективності копання культиватора КН - 4,5М з позолоченою бічним огороженням та його основних варіантів наведені в таблиці. 4.1 та додаток Б.

Таблиця 5.1
Результати перевірки економічної ефективності культиватора КН - 4,5М з позолоченим бічним упором і базових варіантах

Індикатори		Агрегати машинного типу		
		з позолоченим бічним огороженням	простий	
			Т-150К-05 + КН-4,5М	Т-150К-05 + КПУ-3,7
Влийте паливо	кг/га	4,8	5,2	6,75
	ВВП./га	15,77	17,08	22,17
Просити про допомогу	лу/га	0,26	0,29	0,37
	ВВП./га	0,89	0,97	1,26
Експлуатаційні проблеми	ВВП./га	26,62	27,68	35,29
Виконував джеми	ВВП./га	33,89	34,68	43,90
Суттєвість	кг/га	3,1	3,5	3,8
Накопичення	мДж/га	205,0	222,0	288,2

Після розрахунку витрат на використання агрегатів машинно-бігової доріжки та затрат праці визначали постійний економічний (E_p) ефект від роботи КН-4,5 з прикритим боковим навантаженням за формулою:

$$E_p = N_z \cdot (P_b - P_n + 3_n) \quad (54)$$

де N_z – максимальна продуктивність нової машини в умовах даної природно-кліматичної зони, га/пik;

P_b, P_n – за скоригованими витратами на одиницю основної та нової техніки, год/га;
 Z_p – вимогати оплати землі, ч./га.

Таким чином, загальний економічний ефект від використання мотор-пневматичного агрегату Т-150К-05 + КН становить 4,5 порівняно з базовими агрегатами:

I варіант – 352,8 грн., II варіант – 2289 грн. Застосування культиватора КН - 4,5 з посрібленою боковиною дає змогу зменшити обсяг загального обороту бадів порівняно з КПУ - 3,7 до 8,3% і КПП - 3,9 до 40,6%, економічно встановлено паливо 7,7% і 28,9%.

Об'єкти та програма дослідів

Для перевірки теоретичних визначень і висновків щодо ефективності та ефективності адаптації до НУ серійних тракторів були проведені експериментальні дослідження в агрегаті з серійним в'язковим дисковим культиватором КЛБ-1,7 (рисунок 5.1, а). В якості буксирувача використовувався гусеничний трактор ДТ-75М, оснащений задньою навіскою з автозчіпкою СА-1. Всю програму дослідів проводили в порівнянні з тими ж тракторами та культиватором, але без регулювання (рис. 5.1, б).

Експериментальні дослідження проводили на приладі, розробленому на основі завершених теоретичних основ (див. розділи 2-3) і виготовленому УДП НАН України. З метою прискорення та удешевлення розробки, виготовлення та складання дослідного екземпляра пристрою в конструкції використовувалися переважно типові і уніфіковані деталі, вузли та елементи гідроприводів різних машин і обладнання, параметри яких відповідають розрахункові параметри: гідроциліндр, гнучкі гідравлічні шланги, арматура та ін.



^а
і - Фаркоп з навісним обладнанням і культиватором КЛБ-1,7 в стандартній комплектації; ^б
б - культиватор КЛБ-1,7 в агрегаті з трактором ЛХТ-55 без валовального пристрою.

Рис. 5.1 – Експериментальні зразки одиниць лісництва

Виходячи з мети польових дослідів, була складена програма, яка складається з:

- дослідження впливу механізму на якість обробітку ґрунту лісовими дисковими знаряддями на рубці;
- вивчити вплив пристрою на опір розтягу лісової дискової зброї під час її роботи на рубках;
- дослідити вплив конструктивно-експлуатаційних характеристик пристрою на зміну навантажень у ланках під час руху ЛПА під час рубки.

Експериментальні дослідження проводились відповідно до поставлених завдань у два етапи: лабораторний та польовий.

Під час лабораторних досліджень на основі порівняльних експериментів отримано необхідну інформацію про значення різних параметрів агрегату в умовах, наближених до реальних. Виявлено недолги як конструкції, так і використовуваної вимірювальної апаратури, які швидко усунули в ході експерименту. Вимірювальне обладнання було налаштовано та відкалібровано заздалегідь. Розроблена під час лабораторних дослідів методика, дослідний зразок приладу та вимірювальна апаратура сприяли повноцінному проведенню натурних дослідів [84].

Враховуючи, що рух частини дискового культиватора до зіткнення з ґрунтом (рис. 2.6) суттєво відрізняється від руху частини культиватора вздовж ґрунту (перешкоди), польові дослідження проводили в умовах максимально наближеними до

реальних умов [47, 50]. А саме детальне дослідження руху секції культиватора у фазі перед перешкодою, безпосередньо в полі, та руху секції культиватора вздовж пня на дослідній установці (рис. 5.9).

4.1.2 Обладнання, прилади та вимірювальні датчики

При проведенні лабораторних досліджень з метою реєстрації значень характеристик досліджуваних приладів використовували методи тензометрії [40, 65, 77] та відеозапису [27, 87]. Для вимірювання деформації на випробувальному стенді використовувався набір тензодатчиків.

У польових умовах було встановлено все тензометричне обладнання Культиватор КЛБ-1,7 в спеціальному пластиковому герметичному контейнері. Основу лабораторного комплексу tenso складають пристрої ADC/DAC NET 220 з аналоговими та цифровими входами та виходами для вимірювання сигналів від різних первинних джерел перетворення та їх обробки (рисунок 4.2 а). Ці пристрої мають невеликі розміри та вагу та підтримують підключення різноманітних датчиків [65].

Отримані електричні сигнали живилися від підсилювачів (ADC/DAC NET 410). Після проходження попереднього підсилювача електричні сигнали надходять на модуль аналогового введення-виведення (ACC/DAC NET 220 з одним 24-розрядним аналого-цифровим перетворювачем, призначеним для вимірювання параметрів сигналу (з частотою дискретизації до 8 кГц) отримані від кількох первинних перетворень) і далі оброблялися персональним комп'ютером. Для розширення функціональних можливостей модулів, універсалізації та збільшення номенклатури датчиків використовувалися попередні підсилювачі NET 410, кожен канал має свій тензодатчик. Тензодатчик складається з 2 тензодатчиків і 2 резисторів, один з яких регульований. Попередні підсилювачі NET 410 призначені для посилення сигналів, що надходять від пасивних і активних датчиків, і передачі їх на вимірювальний пристрій, з можливістю живлення датчиків, підключених до постійної і змінної напруги від джерела живлення. Коефіцієнти посилення фіксовані (1, 10, 100 або 1000) і вибираються за допомогою перемикачів на передній панелі підсилювача. Підсилювачі можуть живитися через шину 18V персонального комп'ютера, мережевий адаптер (220 В) або автономний модуль живлення (5 В), що робить їх універ-

сальним інструментом для побудови вимірювальних систем з використанням модулів АСС/ДАС [14]



а



б



в



г



д



е



ж



з

Іб - датчики сили на стійці дискового акумулятора і акселерометр лінійних прискорень; в - контейнер зі стовбуром лабораторії; д - модуль А/Д/ДАС НЕТ 220; матриця - попередній підсилювач НЕТ 410; і - адаптер

Рис. 5.2 Гензсметричне обладнання та пристрої бездротової передачі

Базове програмне забезпечення вбудоване в модуль АЦЦ/ЦАП/НЕТ 220, що доз-

воляє запускати процес вимірювання та контролю відразу після підключення модуля до ПК. У ньому вже є всі необхідні програми для проведення випробувань і вимірювань, тривалого моніторингу кількох вибраних вимірювальних каналів, контролю вимірних значень, виведення поточних вимірних параметрів на монітор ПК.

Тарування тракторних тензодатчиків проводили відомим способом: «протягуванням» агрегату з триразовим повторенням до та після дослідів (рис. 4.5) [40: 47].

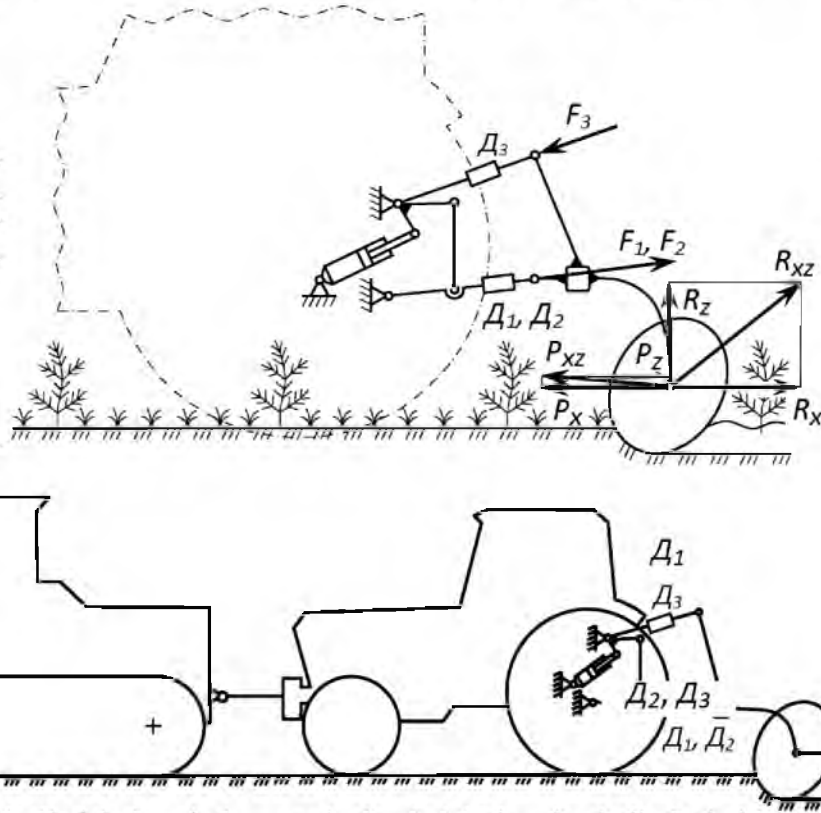


Рис. 5.5 - Схема тарування тензометричних з'єднань шарнірного стану трактора П - звичайна динамо; PtP - датчики сили

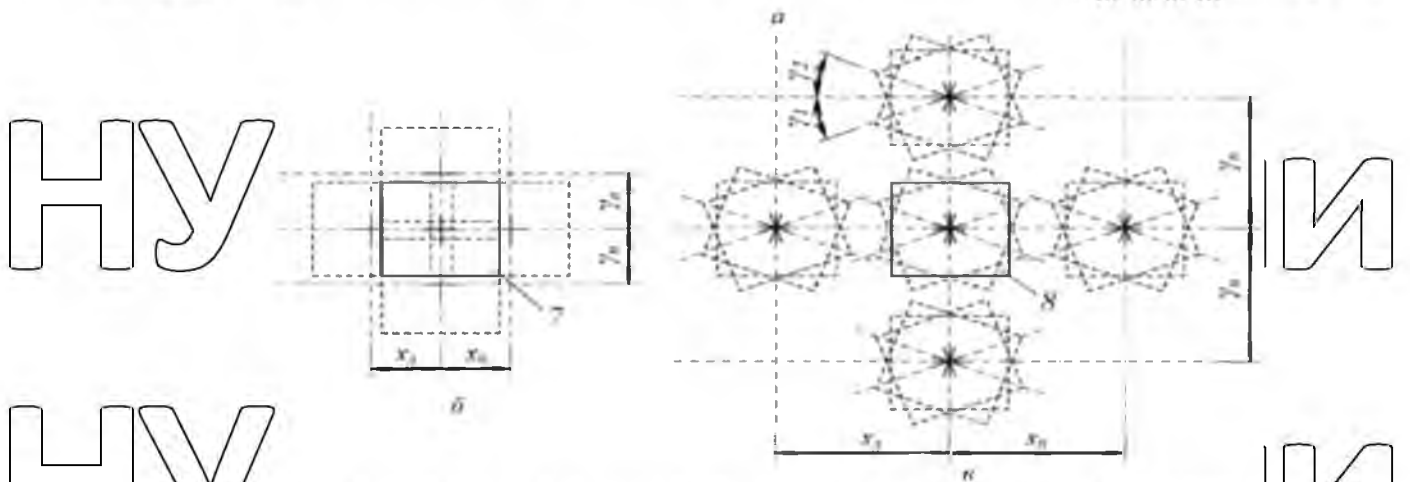
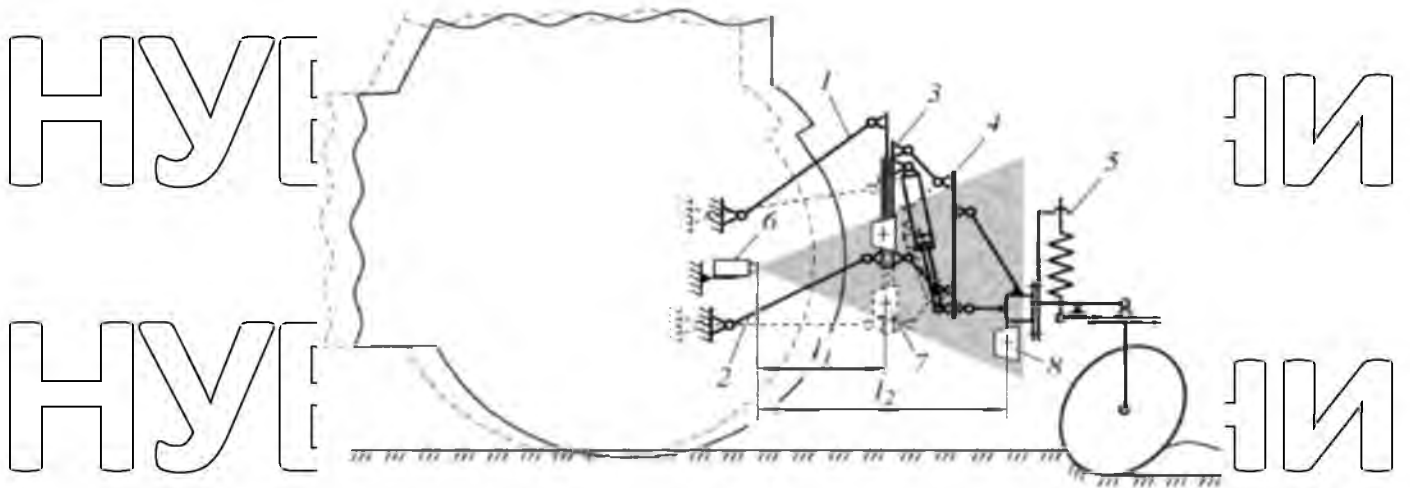
За допомогою відеореєстраторів синхронно фіксували переміщення рам апарата та культиватора (рисунок 5.6, 5.7), внутрішніх приводів дискових акумуляторів (рисунок 4.6, а і б та 5.8). Значення тиску в гідроциліндрах пристрою і НУ трактора фіксувалися відповідними датчиками тиску (рисунок 5.3 а і б).

НУБІП України



а - відеореєстратори, що фіксують рух у днищі робочих органів лівої та правої дискових батарей; б і г - взаємне розташування відеореєстратора на тракторі та відеоміток на рамах автозчеплення і пристрою; в - відеореєстратор, що одночасно фіксує рух рами автозчеплення навісного обладнання трактора та рами приладу; д - блок живлення

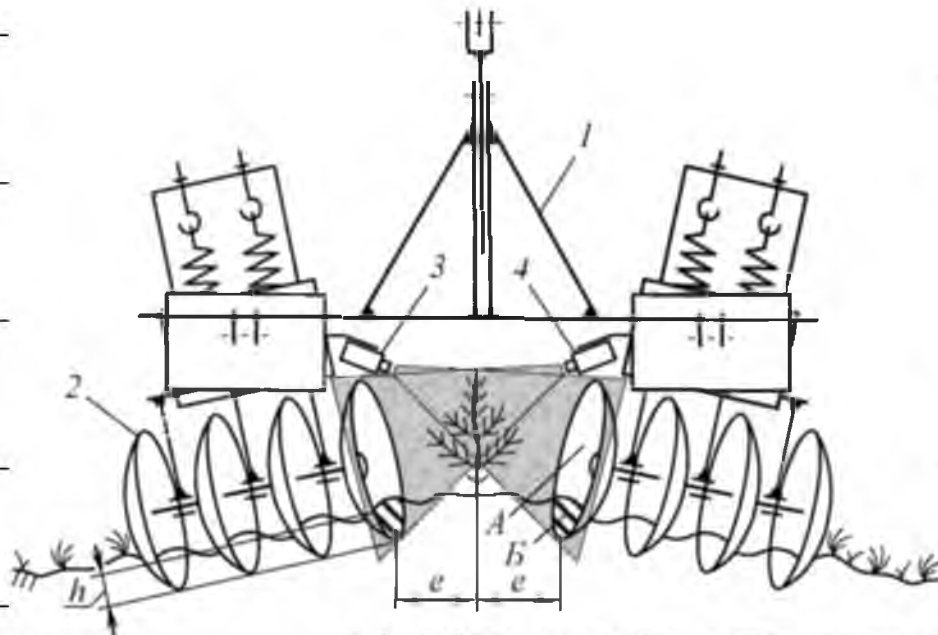
Рис. 5.6 – Апаратура відеозапису під час проведення експериментальних досліджень у польових умовах



а - розташування відеопаратури на досліджуваних агрегатах; б і в - можливі переміщення рами культиватора без регулювання (x, y) і з регулюванням (x, y, α) і 2 - верхня і нижня муфти навісного обладнання трактора; 3 і 4 - передня і задня рами пристрою; 5 - культиватор; 6 - відеореєстратор; 7 і 8 - відеомітки, закріплені на передній рамі пристрою і рамі культиватора

Рис. 5.7 - Схеми встановлення відеопаратури на досліджуваних агрегатах та зафіксовані можливі переміщення рами культиватора під час її руху під час рубки

Окреме переміщення передньої рами пристрою 3 і рами культиватора 5 (рисунок 5.7 а) здійснювалося відеореєстратором б, закріпленим на задній стінці коробки передач трактора, а відеомітки 7 і 8 кріпляться відповідно до нижньої частини рам пристрою і культиватора. Отримані оцифровані відеозображення кадрowo обробляли спеціально розробленою програмою на персональному комп'ютері, а отриманий результат представляли у вигляді графіків і таблиць [27].



А і В поверхневі та заглиблені частини поверхні диска, які закриваються та не закриваються під час зйомки (вид з боку навісного обладнання трактора); L – глибина обробки; e – ширина захисної зони

1 – культиватор; 2 – приводна батарея; 3 і 4 – відеомагнітофони зліва і справа

Рисунок 5.8 – Визначення за допомогою відеореєстраторів глибини обробки ґрунту дисковими робочими органами культиватора під час проведення дослідів рибки.

Обладнання тензоплабораторії розмішувалося у герметичному контейнері, закріпленому на рамі культиватора (рисунок 4.2), а силовий агрегат – у герметичному контейнері, розміщеному на рамі трактора (рисунок 4.6, г). Отримувати оцифровані відеозображення з відеореєстраторів за допомогою відповідної програми. Тензорезистори для вимірювання зусиль у верхній і нижній тягах навісного обладнання трактора до і після дослідів повіряли тричі (див. рис. 5.5).

Для детального вивчення особливостей руху робочих органів культиватора по полю на стенді та під час польових випробувань проводили відеозйомку методом масштабних орієнтирів [5]. Для цього була використана відеокамера «8АМ-8114Sg», яка здійснює прискорену відеозйомку з частотою 32 кадри в секунду та оптимальною тривалістю запису [27].

Застосовувані прилади та методи дослідження та обробки отриманих даних дозволяли визначати значення шуканих величин з досить високою точністю до 3...5%

Аналіз результатів експериментів при переміщенні дискових батарей по секціях до зустрічі з перешкодами

Дослідження впливу налаштування трактора на НУ на якість обробітку ґрунту пучковим дисковим культиватором проводили згідно з розробленими програмами та методиками експериментальних досліджень (див. п. 4.1.5). Досліди проводили як в польових, так і в лабораторних умовах на стенді (рис. 4.11). За методикою визначено такі показники якості роботи досліджуваних землеробів: глибина обробки ґрунту a об, ширина захисної зони e , пошкодженість лісових культур та кількість помилок при подоланні суцільних перешкод з дисковими батареями. При цьому досліджено вплив таких основних робочих і конструктивних параметрів на зазначені показники роботи культиваторів: кут атаки α та ухил θ .

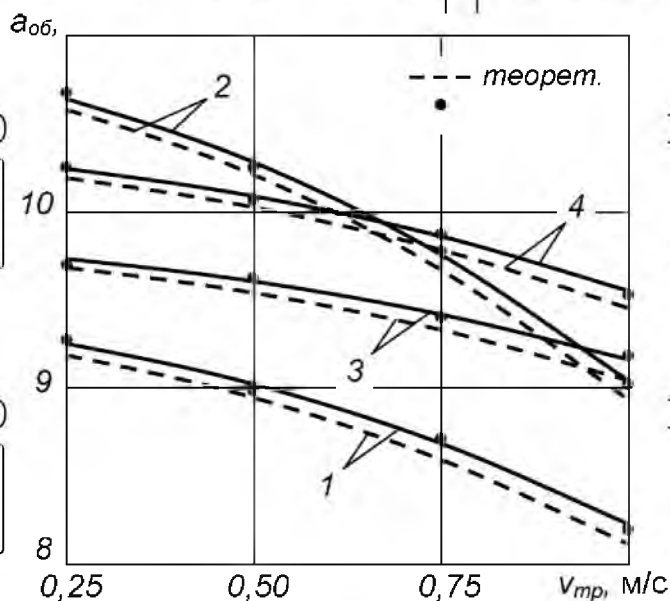


а *б*
а - про падіння щодо робочої стійкості зброї; *б* - в лабораторних умовах на стенді при визначенні зусиль у тяговому зусиллі навісного обладнання трактора та тиску в гідроциліндрах навісного обладнання та приладу при подоланні перешкоди дисковою батареєю.

Рисунок 5.11 – Робочі моменти дослідів з дисковими батареями, швидкість ранкового руху агрегату, вага баласту /л вертикальних переміщень рами культиватора.

Результати дослідів по визначенню впливу швидкості руху ДПА та кутів нахилу і атаки на значення глибини обробки a об в зонах різання для культиватора без навісного обладнання (серійний приклад) і культиватора з навісним обладнанням.

(тестовий зразок) показані на рисунку 5.12. Розкид значень комп'ютерного експерименту та натурних випробувань знаходиться в межах допустимих похибок – від 3 до 5%.



криві: 1 і 3 - при $\alpha = 20^\circ$; 2 і 4 - при $\alpha = 30^\circ$

Рисунком 5.12 – Вплив швидкості руху агрегату та кута атаки дисків на середню глибину обробки ґрунту для серійних зразків – криві 1 і 2 та дослідних – криві 3 і 4, при нахилі дисків $\beta = 10^\circ$, вологість і твердість ґрунту в лісових масивах проєкту

Встановлені закономірності досить добре підтверджують закономірності, отримані під час імітаційного моделювання залежності взаємодії робочих органів ґрунтообробної машини з ґрунтом на рубках.

Важливим впливом, як для дослідних, так і для серійних зразків дискових гармат, є вплив на глибину ходу культиватора, кут нахилу D та кут атаки α . При збільшенні цих кутів глибина обробки відповідно збільшується, а зі збільшенням швидкості руху агрегату зменшується. Це пояснюється двома основними причинами: збільшенням вертикальної складової реакції ґрунту на дисківі робочі органи та вертикальної складової сили інерції маси зброї, що діє відносно осі її підвіски на тягач. передній міст. За рівних умов при проведенні дослідів середнє значення відхилення від заданої глибини обробки (10 см) у серійному зразку становило 1,08 см, а в дослідному – вдвічі менше і становило 0,48 см.

Швидкість руху ЛПА менше впливає на глибину ходу робочих органів. Однак підвищення швидкості трактора вранці в три рази в середньому з 0,25 до 0,85 м/с призводить до зменшення глибини залягання робочих органів культиватора КЛБ-

1,7 на 1,1...1,6 см, тому приблизно це збільшення у швидкодії зразка з розробленим пристроєм - на 0,6...0,7 см, тобто вдвічі менше, що свідчить про більш стабільну роботу дискових батарей на певній глибині обробки. Як і в попередньому випадку, це свідчить про ефективнішу роботу апарату, що забезпечує краще копіювання обробленої поверхні ґрунту за рахунок нахилу рами культиватора, а також про поглиблювальний ефект дискових акумуляторів низького рівня. ³Лежачий трактор МКЦ.

При проведенні валкових випробувань оцінювали якість зрізання робочими органами виробника кореневих систем і включень у вигляді гілок і вузлів. Виявилось, що добре заточені робочі органи зброї розрізають старі дерев'яні вкраплення товщиною 3...4 см, а нові - до 1,5...2 см. При цьому якість різання обробними органами дослідного зразка була дещо вищою, що пов'язано в основному з найкращим копіюванням днища дисковими батареями.

За результатами аналізу експериментальних даних в таблиці 4.1 наведено значення коефіцієнта варіації Ц ширини захисної зони e , середньоквадратичного відхилення Bt , для досліджуваної дискової зброї. За наведеними в таблиці матеріалами видно, що глибина обробки досліджуваного зразка без додаткової ваги при $\alpha = 20^\circ$ і $\text{ранку} = 0,27$ і $0,89$ м/с вища, ніж у КЛБ-1,7 з масою додаткових вантажів 180 і 220 кг становить відповідно 9,7 і 9,1 см проти 9,2 і 8,1 см. При цьому середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації глибини обробки ($st = \pm 1,55$ см та $Y = 15,76$ %) та ширини захисної зони ($st = \pm 4,84$ см та $U = 20,33$ %) в дослідному зразку помітно нижчий, ніж у серійного культиватора ($st = \pm 1,96$ см і $U = 21,17$ %) та ($st = \pm 5,90$ см) і $Y = 26,49$ %).

Це свідчить про більшу стійкість ходу робочих органів культиватора на необхідній глибині залягання ґрунту, здатність до заглиблення та величину відхилення.

У цілому з п'ятої частини можна зробити такі висновки:

1. Вирощування КН - 4,5 з позолоченим бортиком дає змогу зменшити обсяг загального обороту ґунту порівняно з КПУ - 3,7 - 8,3% і КПП - 3,9 - 40,6%.

2. Застосування КХ-4,5 дає змогу економити паливо при витраті палива порівняно з культиваторами КПУ-3,7 та КПП-3,9, що становить відповідно 7,7% та 28,9%.

3. Загальний економічний ефект від використання мотоблоку Т-150К-05 + КН становить 4,5 проти Т-150К-05 + КПУ - 3,7 бала, 352,8 грн., а з Т-150К-05 + КПП - 3,9. - 2289 грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Аналіз технологічного кругообігу гпунту та конструктивно-технологічних прийомів гпунтооббниксу з самого початку дозволив встановити, що питання визначення шахти залишається не до кінця вивченим, лише необхідна енергія для розриву зв'язків між елементами куб. Визначено також фактори, що впливають на зниження рівня шуму процесу, а саме: тип гармати; параметри побічної організації; параметри технологічного процесу; енергія припливу від точки проти сторони поверхні; енергія для руху елемента тощо.

НУБІП України

2. За допомогою рівняння визначають величину переміщення елемента осі та отриману величину, яка представлена поліномом другого степеня. Дослідження функції в екстремумі дало підстави підтвердити, що мінімальне переміщення забезпечується натиском на клин $P=40$ кга кути клина $\alpha = 5^\circ$ і утворюють $S = 0,00237636$ м. Максимальне зміщення елемента клина $S=0,01012566$ м відбувається, якщо сила $P=70$ кг, а кут клина $\alpha = 25^\circ$. Враховуючи результати дослідження співвідношення клина та наконечника, прийнято наступні параметри ніжки суглоба: кут проникнення $\alpha = 5^\circ \dots 10^\circ$; кут атаки $2\alpha = 55^\circ \dots 60^\circ$.

НУБІП України

3. Встановлено, що геометричні параметри бічної площини суміщені: кут розпізнавання $\alpha = 5^\circ \dots 10^\circ$, кут атаки $2\alpha = 55^\circ \dots 60^\circ$, висота підйому лопаті $h = 25 \dots 30$ мм, ширина отвору $V1 = 300$ мм; динаміка – швидкість агрегату від 9,5 км/год до 12 км/год та витрата палива 4,8 кг/га; у поєднанні з поточною дочірньою організацією гарантується: зниження енергоспоживання торгової точки на 30...38% при виконанні вимог щодо пошуку окремих продуктів харчування

НУБІП України

4. Лісові дискові знаряддя, які використовуються при лісовідновленні на зрубках і вирубках, є недостатньо ефективними, характеризуються недосконалістю кінематичних параметрів і високою інерційністю конструкцій кріплення серійних тракторів, а також не забезпечують достатньої копаючої

НУБІП України

здатності дискових робочих органів без традиційного застосування навантажень.

5. Наведено конструкцію та обґрунтовано основні робочі та конструктивні параметри пристрою, який усуває основні недоліки тракторного навісного обладнання за рахунок можливості його використання для керування миттєвим центром обертання ланок тракторного навісного обладнання з робочого місця водія.

6. Розроблено математичну та імітаційну модель робочого процесу лісогосподарських дискових знарядь з адаптацією до тракторного навісного обладнання, що дозволяє обґрунтувати основні робочі та конструктивні параметри з урахуванням фізико-механічних властивостей ґрунту та рослинності на пологах, таких як і навколо, щоб дослідити їх вплив на ефективність дискового обробітку лісу.

7. Отримано оптимальні значення основних робочих і конструктивних параметрів пристрою: робочий діаметр і хід штока гідроциліндра - 63 і 300 мм відповідно; мінімальний тиск робочої рідини 6 МПа; максимальне вертикальне переміщення осі підвіски при регулюванні глибини обробки 250 мм; регульована висота сполучного трикутника - 650-950 мм; маса навісної зброї в залежності від допустимих значень зусиль в елементах конструкції навісного пристрою і приладу становить до 1200 кг, що забезпечує максимальну ефективність роботи на лісосіках.

8. Пристрій покращує якість обробітку ґрунту при догляді за лісовими культурами на вирубках – середня глибина обробітку вища на 10%, а середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації – на 21 та 23% відповідно; ширина захисної зони в середньому більша на 16 %, а середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт варіації менші на 18 і 33 %, що зменшує пошкодження лісових культур у обробленій борозні в середньому вдвічі порівняно з той же культиватор без регулювання.

9. Забезпечуваний пристроєм поворот рами знаряддя відносно рами трактора в поперечній-вертикальній площині на кут до 20° дозволяє робочим

органам долати перешкоди висотою до 40 см при половинних значеннях навантаження, щоб скопіювати нерівності обробленої поверхні шляхом удосконалення та онукання дискових інструментів.

10. Апарат забезпечує лісовому дисковому культиватору порівняно з його традиційним навішуванням до трактора підвищення: продуктивності на 26,6% та коефіцієнта технічного використання з 0,71 до 0,86 відповідно, зниження витрат праці на обробіток ґрунту на 26,7%, експлуатаційних витрат на 21,8% та витрати палива збіральним трактором в середньому на 20%. Річний економічний ефект від застосування приладу склав 62212 грн., а термін окупності додаткових капітальних вкладень 0,64 року.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Anders GJ Інновації в надійності приводних систем. Спрингер. 2011. 361 стор.

2. Delphi Diesel Systems, номер публікації: DDNX125(EN) Delphi Diesel Aftermarket Operations UK, 2012, 76

3. Ендрені Дж. Порівняння двох методів оцінки впливу технічного обслуговування на надійність компонентів і систем. Міжнародна конференція IEEE Probabilistic Methods Applied to Energy Systems. 2014. С. 307-312.

4. Ендрені Дж. Поточний стан стратегій технічного обслуговування та вплив технічного обслуговування на надійність. Звіт підкомітету з питань застосування можливостей. IEEE Transactions on Power Systems. 2011. Вип. 16. № 4. P. 638–646.

5. Ге Х. Оптимізація технічного обслуговування підстанцій із застарілим обладнанням: дис. на здобуття наукового ступеня канд. Лінкольн, штат Небраска. 2010. 212 стор.

6. Hampel R., Kurr D., Scbafenadcer H. Elektronisches Messsystem zur digital Erfassung und Auswertung von Indicator diagrams. 2015. №2. С. 33–38.

7. Latino MA Надійність на основі поведінки. Конференція з питань надійності машин. 2020. Квітень. <http://reliability.com/industry/articles/article36.pdf>.

8. Смиків С. В., Серьогін А. А., Нікітченко С. Л., Курочкін В. П., Валуєв Н. В. Навісна установка для технічного обслуговування машин: моделювання, випробування та умови застосування. Журнал механічних наук і технологій. 2018. Вип. 32. № 8. С. 3807-3815.

9. Wegrzyn J. Зріджений природний газ для вантажівок і автобусів. Серія технічних документів SAE. 2018. № 2000-01-2210.

10. Zehn Prozent Biokraftstoff für Bce. Verein Deutscher Ingenieure. VDINachrichten. 2015. Jg. 59. No 47. 8 років.

11. Хант Д. Енергія ферми та управління технікою. Видання десяте. Спільськогосподарське машинобудування. 2013. Дублі. Повний. 3. С. 1703-1709.

12. Onwuachi AP, Akubuo CO, Ahaneku IE Fundamentals of Engineering for Agriculture Immaculate Publications Limited, 2 Aku Street, Ogui New Layout, Enugu, Nigeria. 2006. 186 стор.

13. Ойха Т.П., Михайло А.М. Основи агротехніки.

Повний. 1. Брати джайни. Нью-Делі (шосте видання). 2012. 210 стор.

14. Yohanna JK, Ifem, JC Оцінка продуктивності польової ефективності сільськогосподарської техніки в Насараві та штаті Плато. Праці Нігерійського інституту інженерів сільськогосподарства 2013. Стор. 88-92.

15. Кепнер Р.А., Бейнер Р., Баргер Е.Л. Принципи сільськогосподарської техніки, AVI Publishing Company Inc. Західна гавань. 2016. 208 стор.

16. Oduma O, Igwe JE, Ntunde DI Оцінка продуктивності польової ефективності деяких гужових знарядь у штаті Ебоні. Міжнародний журнал техніки та технологій. 2015. Вип. 5(4). Сторінка 45-50.

17. Вибір і використання сільськогосподарської техніки для вдосконалення сільськогосподарських операцій у південно-східній Нігерії: огляд. Доступний

з: https://www.researchgate.net/publication/335951790_Agricultural_field_machinery_selection_and_utilization_for_improved_farm_operations_in_South-East_Nigeria_A_review [переглянуто 2 березня 2020].

18. Вільям Е. Кроп - Управління машинами. Нижній державний університет розширення та охоплення. Кафедра економіки, 2015 С. 641-732-5574.

19. Аніскевич Л. В. Системи керування застосуванням матеріалів у технологіях точного землеробства : автореф. заява на здобуття наук. ступінь д-ра техн. наук : 05.05.11 Машина та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Київ 2005. 36 стор.

20. Аудін В. В., Голуб Д. В., Гриньків А. В., Лисенко С. В. Методологічні та теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем : моногр. Кропивницький: Вид-во «КОД», 2017. 370 с.

21. Аудін В. В., Гриньків А. В. Методика вибору діагностичних параметрів технічного стану 248 транспортних засобів на основі теорії чутливості. Технічне обслуговування агропромислового, лісогосподарського та транспортного комплексів. 2016. № 5. С. 109–116.

22. Аулін В. В., Гриньків А. В. Проблеми та задачі ефективності системи технічної експлуатації мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія «Інженерна наука». 2016. № 2 (77). Сторінки 36–41.

23. Аулін В. В., Гриньків А. В. Проблеми та задачі ефективності системи технічної експлуатації мобільної сільськогосподарської та автотранспортної техніки. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія «Інженерна наука». 2016. № 2 (77). Сторінки 36–41.

24. Аулін В. В., Гриньків А. В. Теоретичне обґрунтування моментів контролю за технічним станом систем і агрегатів засобів транспорту. Технічне обслуговування агропромислового, лісогосподарського та транспортного комплексів. 2017. № 8. С. 9–20.

25. Аулін В. В., Гриньків А. В., Замота Т. М. Забезпечення та підвищення надійності експлуатації транспортних засобів на основі використання методів теорії чутливості. Вісник технічної академії України. 2015. № 3. С. 66–72.

26. Аулін В. В., Лисенко С. В., Голуб Д. В., Гриньків А. В., Мартиненко О. Д. Теоретико-фізичний підхід до діагностичної інформації про технічний стан агрегатів мобільних сільськогосподарських машин. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Харків. 2015. Випуск 158. С. 252–262.

27. Аулін В. В., Лисенко С. В., Кузик О. В., Гриньків А. В., Голуб Д. В. Трибофізичні основи підвищення надійності мобільних сільськогосподарських та автотранспортних засобів за допомогою технологій триботехнічного відновлення : моногр. Кропивницький. 2016. 304 стор.

28. Бабаніч О. Б. Наукові основи вдосконалення технології контролю, діагностики та матеріально-технічного забезпечення при технічному обслуговуванні локомотивів: Дис... докт. технічні науки: 05.22.07 залізничний рухомий склад і тяга поїздів. Харківська державна академія залізничного транспорту. Харків, 2001. 288 с.

29. Бабаніч О. Б. Системна підзвітність та розробка адаптивних методів забезпечення надійності гірничих робіт: Дис... докт. технічні науки: 05.15.04 шахтне та підземне будівництво. Донбаський державний технічний університет. Дніпропетровськ, 2005. 522 с.

30. Біловод О. І. Підвищення надійності та обґрунтування параметрів технологічного процесу та ремонту розроблених дискових копачів бурякозбиральних комбайнів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата техн. . Харків. 2008. 20 стор.

31. Бірюков Д.С. Аналіз та оптимізація надійності складних систем з багатьма станами: автореф. Дис... канд. технічні науки: 01.05.04. Київ. національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, 2009. 20 стор.

32. Боднар Е. Б. Підвищення експлуатаційної надійності локомотивів шляхом впровадження раціональної системи технічного обслуговування: Дис... канд. технічних наук 05.22.07 залізничний рухомий склад і тяга поїздів. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Харків, 2004. 161 с.

33. Бойко А. І. Тенденції розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування та проблеми забезпечення надійності машин. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ. НАУ, 2004. Вип. 73. Ч. 2. С. 181–183.

34. Бойко Ю. Ф. Дослідження та обґрунтування технологічного процесу технічного обслуговування сільськогосподарського трактора (на прикладі трактора Т-40А). Автореф. Дис... канд. технічні науки: 05.20.03 Експлуатація та ремонт сільськогосподарських машин і знарядь. Державний Всесоюзний науково-дослідний технологічний інститут з ремонту та обслуговування машинно-тракторного парку. Москва. 1977. 19 стор.

35. Бондаренко В. В. Удосконалення технології технічного обслуговування та діагностики електрообладнання пасажирських вагонів: Дис... канд. технічних наук 05.22.07 залізничний рухомий склад і тяга поїздів. Українська державна академія залізничного транспорту. Харків. 2002. 194 стор.

36. Бузасн Мекка бен Салем. Удосконалення врахування впливу регіональних факторів на процес технічного обслуговування авіаційної техніки (за прикладом Середземномор'я): дис... канд. технічних наук: 05.22.20. Національний авіаційний університет Київ. 2006. 186 стор.

37. Броди С. М., Погосян І. А. Вкладені випадкові процеси в теорії масового обслуговування. Київ. Наукове мислення. 1973. 127 стор.

38. Адамчук В. В. Стан наукового забезпечення механізації сільського господарства в Україні. Техніко-технологічні аспекти розробки та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідження: УкрНДПВТ ім. Л. Погорило, 2009. Вип. 13., кн. 1. Стор. 21–29.

39. Гуков Я. С. Наукове забезпечення формування державної політики щодо відтворення та оновлення матеріально-технічної бази підприємств агропромислового комплексу. Механізація та електрифікація сільського господарства. 2008. Випуск 92. Стор. 13–25.

40. Агеєва І. В. Розвиток системи техніко-технічного сервісу. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Харків, 2007. Вип. 54. С. 160–168.

41. Демко О. А. Вплив кваліфікації оператора на ефективність використання машин. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. Випуск 134, Частина 2. С. 159–169.

42. Васильєва Н. К. Економіко-математичне моделювання системи інноваційного оновлення сільськогосподарського виробництва : автореф. заява на здобуття наук. наук: 08.00.11 Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. Київ, 2007. 36 стор.

43. Войтюк В. Д. Техніко-технологічний розвиток системи обслуговування високоенергетичної сільськогосподарської техніки : автореф. заява на здобуття наук. ступінь д-ра техн. наук : 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Мелітополь, 2012. 39 с.

44. Волк М. О. Методи та засоби розподіленого імітаційного моделювання електронних систем: дис... канд. технічні науки 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи. Харківський державний технічний університет радіоелектроніки. Харків, 1999. 189 с.

45. Волох О. П. Методика обґрунтування раціональних значень експлуатаційних параметрів машин технічного озброєння при їх використанні за прямим призначенням: Дис.... канд. технічні науки: 20.02.14 Озброєння та військова техніка. Військово-технічний інститут Подільського аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський, 2006. 175 с.

46. Грабко В. В. Методи та пристрої технічної діагностики та автоматичного керування електрообладнанням / дис... д-ра техн. наук : 05.13.05 Елементи та пристрої обчислювальної техніки та операційних систем. Вінницький національний технічний університет. Вінниця, 2004. 384 с.

47. Кузьмінський Р. Д. Системно-функціональні принципи синтезу технологічних ліній і ділянок ремонту вузлів і агрегатів мобільних сільськогосподарських машин: автореф. заява на здобуття наук. ступінь д-ра техн. наук : 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Глеваха, 2013. 40 с.

48. Кухтов В. Г. Методи оцінки довговічності конструкцій шасі колісних тракторів: Дис... д-ра техн. наук : 05.22.20 Експлуатація та ремонт транспортних засобів. Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків, 2006. 329 с.

49. Ларін О. М. Теоретичні основи оцінки експлуатаційних характеристик шин легкових автомобілів: Дис... д-ра техн. наук : 05.22.20 Експлуатація та ремонт транспортних засобів. Академія пожежної безпеки України. Львів, 2001. 344 с.

50. Любода А. В. Розвиток організаційної структури забезпечення якості в автосервісі: Дис... канд. технічних наук: 05.13.22. Національний університет транспорту Київ. 2004. 162 стор.

51. А.Г. Ложковський Аналіз і синтез систем розподілу інформації в умовах мультисервісного трафіку: автореф. заява... Др. техн. наук: 05.12.02. Одеська національна акад. зв'язку імені О. С. Попової Одес, 2010. 36 стор.

52. Луханін М. І. Моделювання залізничних транспортних коридорів на основі розподілених мереж Петрі: Дис... канд. технічних наук: 05.22.20. Українська державна академія залізничного транспорту. Харків, 2003. 163 стор.

53. Мамонова Х.В. Багатоканальні системи обслуговування в схемі усереднення та дифузійного підходу: автореф. Дис... канд. фізико-математичні науки: 01.05.04. Київ. національного університету імені Тараса Шевченка. Київ. 2007. 18 стор.

54. Мариненко В.Я. Механіко-технологічні основи підвищення ефективності роботи робочих органів топливних комбайнів: Дис... д-ра техн. наук: 05.05.11. ВАТ «Тернопільський комбінат». Тернопіль 2000. 374 стор.

55. Мартинишин Ю. М. Організація ремонтно-технічного обслуговування сільськогосподарських підприємств України : автореф. заява на здобуття наук. наук: 08.00.04 Економіка та управління підприємством. Миколаїв, 2009. 37 с.

56. Мигаль В. Д. Вібраційні методи оцінки якості тракторів на етапах проектування, виготовлення та експлуатації: Дис... д-ра техн. наук : 05.22.20 Експлуатація та ремонт транспортних засобів / Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків, 2003. 513 с.

57. Молодік М. В. Основні напрямки досліджень підвищення надійності сільськогосподарських машин при експлуатації, відновленні та ремонті. Вісник сільськогосподарської науки. 2010. № 5. С. 110–113.

58. М. В. Молодік Оцінка надійності машин при експлуатації, обслуговуванні та ремонті. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глеваха, 2008. Вип. 92. С. 381-389.

59. М. В. Молодік Теоретичні вимоги до оцінки впливу технічного обслуговування та ремонту на надійність машин. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. Випуск 144, Частина 1. С. 75–80.

60. Молодік М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування та ремонту машин у сільському господарстві : монографія. Кіровоград: Код, 2009. 180 с.

61. Молодік М. В. Оцінка надійності електрообладнання зернозбиральних комбайнів / Механізація та електрифікація сільського господарства. Глеваха, 2010. Вип. 94. С. 419-425.

62. Морозов В. І. Дослідження якості роботи кормозбиральних комбайнів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Економічні науки. Харків: ХНТУСГ, 2017. Вип. 65. С. 166–171.

63. Норкін В. І. Стохастичні методи розв'язування задач неопуклого стохастичного програмування та їх застосування: Дис... докт. фізико-математичні науки 01.03.01 Теоретичні основи інформатики та кібернетики. Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова. Київ, 1998. 250 стор.

64. Парацій В. А. Стохастичне прогнозування довговічності металоконструкцій причіпних напилувальних машин. Дис... канд. технічних наук:

05.05.11 Держ.Терноп. Технічний університет імені Івана Пулюя. Тернопіль
2000. 122 стор.

65. Пастушенко С. І. Розробка наукових основ розробки сільськогосподарської техніки підвищеної енергоефективності : автореф. заява на здобуття наук. ступінь д-ра техн. наук : 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Київ, 2004. 32 стор.

66. Підгурський М. І. Методи прогнозування ресурсів несучик і функціональних систем бурякозбиральних комбайнів: автореф. заява на здобуття наук. ступінь д-ра техн. наук : 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Тернопіль, 2007. 36 с.

67. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми реалізації політики в агропромисловому комплексі на період до 2020 року» № 785 від 30.05.2007.

68. Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1158 «Про затвердження державної програми розвитку українського села на період до 2015 року».

69. Пустовіт С. В. Підвищення ефективності роботи зернозбирального комбайна : автореф. заява на здобуття наук. кандидата технічних наук: 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. С. В. Пустовіт. Вінниця, 2013. 19 с.

70. Пустовойтенко С. В. Забезпечення якості обслуговування в автосервісі на основі оптимізації виробничих процесів: Дис... канд. технічних наук. 05.13.22. Національний університет транспорту Київ. 2002. 178 стор.

71. Рибак Т. Прогнозування ресурсу мобільної сільськогосподарської техніки. Техніко-технологічні аспекти розробки та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідження, 2004. Вип. 7. С. 149-161.

72. Розора І. В. Моделювання довільних процесів і полів із заданою точністю та надійністю: Дис... канд. фізико-математичні науки 01.01.05 Теорія ймовірностей і математична статистика. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Київ, 2005. 126 стор.

73. Савченко В. Б. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки та технологічних комплексів : дис. ... кандидат технічних наук 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва.

Харківський державний технічний університет сільського господарства. Харків, 2001. 156 стор.

74. Ткаліч О. П. Методика визначення оптимального терміну ТО літаків вітчизняного виробництва. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. 05.22.20 Експлуатація та ремонт транспортних засобів. Національний авіаційний університет. Київ, 2007. 130 с.

75. Янковський В. І. Удосконалення віброакустичного методу діагностування паливної апаратури дизельних двигунів автотракторів: Дис... канд. технічні науки 05.05.11 Машини та обладнання для механізації сільськогосподарського виробництва. Вінницький державний аграрний університет. Вінниця, 2006. 160 с.

76. Роговський І. Л. Обґрунтування періодичності профілактичних регулювань або заміни деталей при технічному обслуговуванні сільськогосподарських машин. Вісник Харківського технічного університету сільського господарства. Харків. 2003. Вип. 20. С. 346–352.

77. Роговський І. Л. Обґрунтування періодичності профілактичних заходів сільськогосподарської техніки. Вісник Харківського технічного університету сільського господарства. Харків. 2003. Вип. 21. С. 366–373.

78. Роговський І. Л. Аналітичні дослідження щодо обґрунтування періодичності технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Проектування, виробництво та експлуатація сільськогосподарської техніки. Кіровоград 2003. Вип. 33. Стор. 209–215.

79. Роговський І. Л. Удосконалення технології технічного обслуговування зернозбиральних комбайнів. Збірник наукових праць Таврійської державної сільськогосподарської технічної академії. Мелітополь. 2003. Вип. 16. С. 123–127.

80. Роговський І. Л. Аналіз форм процесу технічного обслуговування сільськогосподарських машин. Механізація виробничих процесів рибпромислових, промислових і сільськогосподарських підприємств. Керч. 2004. Випуск 5. С. 278–285.

81. Роговський І. Л. Актуальна періодичність технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. Вісник Харківського технічного університету сільського господарства. Харків. 2004. Випуск 23. С. 338–342.

82. Роговський І. Л. Методичне обґрунтування періодичного технічного обслуговування сільськогосподарських машин. Вісник Львівського державного аграрного університету. Серія: агротехнічні дослідження. Дубліниці 2004. Випуск 8. С. 149–157.

83. Роговський І. Л. Показники технічного стану зернозбиральних комбайнів та послідовність їх визначення під час технічного обслуговування. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ. 2004. Випуск 73. С. 192–197.

84. Роговський І. Л. Аналітичне визначення факторів впливу на коефіцієнт готовності сільськогосподарських машин у системі їх технічного обслуговування. Проектування, виробництво та експлуатація сільськогосподарської техніки. Кіровоградська вип. 35. С. 224–228.

85. Роговський І. Л. Несправності зернозбиральних комбайнів при нормальній експлуатації та їх класифікація. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ. 2005. Вип. 80. С. 200–206.

86. Роговський І. Л. Пристосованість до технічного обслуговування кормозбирального комбайна. Збірник наукових праць Таврійської державної сільськогосподарської технічної академії. Мелітополь 2006. Випуск 36. Стор. 39–44.

87. Роговський І. Л. Безвідмовні складальні одиниці сільськогосподарської техніки з поступовими поломками. Збірник наукових праць Таврійської державної сільськогосподарської технічної академії. Мелітополь. 2006. Випуск 37. Стор. 67–71.

88. Роговський І. Л. Сезонні показники експлуатаційної надійності та ремонтпридатності зернозбиральних комбайнів. Науковий вісник національного аграрного університету. Київ. 2006. Випуск 101. С. 199–203.

89. Роговський І. Л. Методика технічного обслуговування під час зберігання сільськогосподарської техніки. Збірник наукових праць Таврійської державної сільськогосподарської технічної академії. Мелітополь. 2006. Випуск 41. С. 112–118.

90. Роговський І. Л. Оцінка пристосованості до обслуговування зернозбирального комбайна. Техніко-технологічні аспекти розробки та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. дослідження. 2006. Випуск 9. Книга 2. С. 236–241.

зернозбирального комбайна «Славутич» та періодичність його регулювання при технічному обслуговуванні. Механізація та електрифікація сільського господарства. Глеваха 2006. Випуск 90. С. 135–142.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додатки

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток А

Таблиця А.1

Розрахунок потреби та економічних показників використання машин та обчислювальної техніки для реалізації операції з обігу сосен під відмирання молодого дуба

Не-має	Енергозациб	машина	Приби-рання	зміна ґр., га/год	Пр пал., кг/га	Об'єм у %	Праці, лу/га	Екпл., гпн./га	Пів., гпн./га	Мет., кг/га	І. ем., мДж/га	Кт н.зм	До-сяг-ненн-я уеха
1	T-150K-05	КН-4,5	га	3.8	4.8	100	0,26	26.62	33,89	3.1	205,0	3.8	0,43
2	T-150K-05	КПУ-3,7	га	3.5	5.2	100	0,29	27,68	34,68	3.5	222,0	4.1	0,47
3	T-150K-05	КПП-3,9	га	2.7	6.75	100	0,37	35.29	43.9	3.8	288.2	5.3	0,61

Таблиця А.2

Структура експлуатаційних вимог до використання машин і обладнання для проведення операцій

з обороту сосни під пологом молоді ялини

Не-має	Енергозациб	машина	Плата за зе-млю, грн./га	Оплата па-лива, г/га	Устано-вка енерг. причина ВВП./га	Енерг ре-монт. при-чина ВВП./га	Машинна установка, кг/га	ремонт ав-томобіля, ВВП./га	Екпл., гпн./га
1	T-150K-05	КН-4,5	0,89	15.77	1.70	4.30	0,99	2,98	26.62
2	T-150K-05	КПУ-3,7	0,97	17.08	1,85	4.69	0,77	2.32	27,68
3	T-150K-05	КПП-3,9	1.26	22.17	2.40	6.07	0,85	2.55	35.29

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України