

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

11.05. - КМР. 189 «С» 2021.02.01. 004 ПЗ

ДОНЧЕНКА ОЛЕКСАНДРА СЕРГІЙОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ)

механіко-технологічний

УДК 631.316-049.6

ПОГОДЖЕНО

Декан

Механіко-технологічного факультету

(назва факультету (ННІ))

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

надійності техніки

(назва кафедри)

Братішко В.В.

(підпис)

(ПІБ)

2021 р.

Новицький А.В.

(підпис)

(ПІБ)

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Підвищення ефективності функціонування та надійності
просапного культиватора УСМК-5 шляхом удосконалення конструкції
його робочих органів»

Спеціальність

208 - «Агроінженерія»

(код і назва)

Освітня програма

Агроінженерія

(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Гроханяк О.М.

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

Донченко О.С.

(підпис)

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ФНП)

механіко-технологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки
(назва кафедри)

к.т.н., доцент Новицький А.В.

(підпис)

(ПІБ)

2021 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Донченку Олександр Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 208 - «Агроінженерія»
(код і назва)

Освітня програма Агроінженерія
(назва)

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

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Підвищення ефективності функціонування та надійності
просапного культиватора УСМК-5 шляхом удосконалення конструкції його робочих органів»
затверджена наказом ректора НУБІП України від «01» лютого 2021 р. № 189 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 листопада 2021 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Ширина захвату агрегату 5,4м; швидкість руху
агрегату робоча – 4,55км/год; енергозасіб - трактор Т-70С; кількість обслуговуючого персоналу –
1 особа; ; ширина міжрядь – 0,45м; виробіток за зміну – 11,58га/зм.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Аналіз особливостей об'єкту проектування
2. Обґрунтування основних параметрів об'єкту розробки
3. Теоретичне дослідження роботи голчастих борін

Перелік графічного матеріалу (за потреби) схема розміщення робочих органів культиватора УСМК-
5.4; загальний вигляд культиватора УСМК-5.4; загальний вигляд секції робочих органів культиватора
УСМК-5.4; /схему культиватора УСМК-5.4 з робочими органами для міжрядного обробітку;
складальне креслення котка культиватора УСМК-5.4/ деталювання: схема ододискової борони;
схема дводискової борони; схема секції голчатої борони; технологічні розрахунки

Дата видачі завдання «11» лютого 2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Троханяк О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання Донченко О.С.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Робота містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 36 найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи становить 100 сторінок, в тому числі 80 основного тексту, 34 рисунки і 2 таблиці.

У вступі обгрунтовано, що впровадження елементів економічно безпечної технології вирощування кормових буряків, підвищення якості виконання технологічних операцій вирощування буряків за допомогою культиваторів для міжрядного обробітку на основі розробки нових та вдосконалення існуючих робочих органів є важливим завданням кормової галузі сільського господарства.

У першому розділі висвітлено значення кормових буряків і їх основні властивості, проаналізовано стан механізації вирощування кормових буряків, визначені агротехнічні вимоги до міжрядного обробітку; проведено огляд існуючих технічних засобів для догляду за посівами кормових буряків; описано об'єкт розробки; проаналізовано патентні пропозиції з удосконалення просапного культиватора; обгрунтовано тему роботи.

В другому розділі обгрунтовано прийнятту схему культиватора для догляду за посівами кормового буряку та конструктивні параметри удосконалених робочих органів просапного культиватора УСМК-5,4; проведено розрахунок тягового опору агрегату, розрахунок на міцність конструктивних елементів культиватора УСМК-5,4 з удосконаленими робочими органами, виконано підбір і розрахунок складу агрегату з використанням УСМК-5,4 для міжрядного обробітку посівів кормових буряків.

В третьому розділі теоретичними дослідженнями переміщення дисків борони з голками по ґрунту в поздовжньо-вертикальній площині встановлено характер руху дисків і голок борін, швидкості їх точок, а також траєкторії кінців голок. Встановлено, що центр диска, вісь якого незв'язана з осями інших дисків, здійснює вертикальні коливання під час руху.

У висновках підсумовано результати досліджень, проведених у роботі.

Ключові слова: кормовий буряк, просапний культиватор, секція голятої борони, диск борони з голками, плоско-паралельний рух.

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ	10
1.1 Значення кормових буряків і їх основні властивості	10
1.2 Аналіз стану механізації вирощування кормових буряків та агротехнічні вимоги до міжрядного обробітку	14
1.3 Огляд існуючих технічних засобів для догляду за посівами кормових буряків	18
1.4 Опис об'єкту розробки	27
1.5 Аналіз патентних пропозицій по удосконаленню просапного культиватора	34
1.6 Обґрунтування теми кваліфікаційної магістерської роботи та постановка завдання на проектування	37
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТУ РОЗРОБКИ	40
2.1 Обґрунтування прийнятої схеми культиватора для догляду за посівами кормового буряку	40
2.2 Обґрунтування конструктивних параметрів удосконалених робочих органів просапного культиватора УСМК-5,4	45
2.3 Розрахунок тягового опору агрегату	51
2.4 Розрахунок на міцність конструктивних елементів культиватора УСМК-5,4 з удосконаленими робочими органами	56
2.5 Підбір і розрахунок складу агрегату з використанням УСМК-5,4 для міжрядного обробітку посівів кормових буряків	61
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ГОЛЧАТИХ БОРІН	71
3.1 Опис голчатих борін	71
3.2 Вплив розташування дисків голчатої борони на їх тиск на ґрунт	75
3.3 Визначення зусилля, яке необхідне для занурення у ґрунт голки голчатої борони	79
ВИСНОВКИ	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ	96

ВСТУП

НУБІП УКРАЇНИ

В Україні кормовий буряк останніми роками використовувався на площі близько 300 000 га, але потреба у цьому цінному кормі не задовольняється повністю. У кормах на осінньо-зимовий період така сировина є основним видом соковитих кормів, у яких міститься велика кількість вуглеводних елементів живлення, які особливо необхідні дійним коровам. Кормовий буряк забезпечує постійну врожайність 500...700 і більше центнерів бульб та 200 центнерів гіф з гектара, що відповідає 93...135 центрам кормових одиниць. Введення коренів у корм дійних корів дозволяє збільшити надої на 10,3%, поглинання органічних речовин на 5...8% та використання азоту в С. 5%. В цілому,

НУБІП УКРАЇНИ

Важливий резерв підвищення ефективності використання земель, підвищення врожайності, скорочення витрат часу та значного підвищення якості технологічного обробітку ґрунту. Відомі гармати з голчастими знаряддями призначені для ранньої весни, перед посівом і розпушування поверхні врожаю від стерні на ділянках з ґрунтами, схильними до вітрової ерозії, низька врожайність і збільшення швидкості руху призводить до різкого зниження якості. Сучасні природно-кліматичні умови характеризуються утворенням щільної ґрунтової кірки на ґрунтах при вітровій ерозії. Ця кірка ускладнює проростання сходів, утворення тріщин, пошкодження тонкої кореневої системи сільськогосподарських культур,

НУБІП УКРАЇНИ

Аналіз планів фермерів з міжрядної обробки кормових буряків показав, що відсутні органи боротьби з бур'янами, що забезпечують їх повне знищення. Таким чином, у даній магістерській роботі пропонується конструкція та основні геометричні параметри плоских віжок для прополювання, пристрій для їх попереднього подрібнення з одночасним травмуванням та конструкція каски для обприскування захисної зони ряду рослин, культивується.

НУБІП УКРАЇНИ

Тому були проведені дослідження щодо підвищення якості та енергоефективності технологічних процесів роботи голчастими боронами, кут заточування голок може змінюватись, особливо при їх використанні для

НУБІП УКРАЇНИ

поверхневого розпушування плоских ґрунтів у кліматичних умовах з ерозійною вітровою потужністю... , Актуальні.

додаток Дана магістерська дисертація присвячена удосконаленню робочих органів культиватора УСМК-5.4 для покращення умов вирощування кормових буряків, підвищення якості обробки за рахунок удосконалення технологічних процесів та конструкції годчастої борони із змінним кутом нахилу голки.

Об'єкти Розроблено: технологічні прийоми обробки ґрунту, ґрунтообробна та голчаста борона.

Темі досліджень Наведено технологічний процес обробки ґрунту та робочих органів культиватора та голчастої борони, а також взаємозв'язок їх конструктивних та кінематичних параметрів з експлуатаційними характеристиками.

Методи дослідження. Теоретичні дослідження проводилися з використанням основних засад вищої математики, теоретичної механіки, теорії механізмів та машин. Аналіз математичних моделей проводився з допомогою прикладних програм, розроблених персональному комп'ютері. Дослідження проводилося на основі системного підходу, обробки статистичної інформації та планування експериментів.

Отримані результати:

- проаналізовано стан механізації посівів кормових буряків, визначено агротехнічні вимоги до міжпосівної культивації;

- проведено аналіз наявних технічних засобів для утримання посівів кормових буряків;

- обґрунтовано визнану схему культиватора для догляду за кормовими посівами буряків та конструктивні параметри вдосконалених робочих органів просапного культиватора УСМК-5.4;

- Розраховується межа міцності агрегату на розрив;

- Розрахунок міцності елементів конструкції культиватора УСМК-5.4 з покращеними робочими органами;

- підбір та розрахунок агрегатного складу по УСМК-5,4 для міжрядної обробки буряків кормових;

- Розроблено теоретичні основи вдосконалення технологічних процесів роботи голчастих борін, кут заточування голек яких може змінюватись, та експериментально перевірено прямий вплив їх параметрів на експлуатаційні та економічні показники використання інструменту;

- Поглиблено теоретичні основи процесу взаємодії диска голчастої борони з ґрунтом при його плоскопаралельному русі, зокрема встановлено, що робоче навантаження на буріння ґрунту голками збільшується з кількістю дисків, тиском шупа при зменшенні радіуса диска та кута між вершинами диска;

- залежність для визначення сили, яка повинна бути прикладена до кожної голки зверху вниз, щоб поглибити її в землі та просвердлити отвори, конусність голки, глибину занурення та коефіцієнт тертя голки з голкою земля;

Практичне значення результатів. Використання результатів досліджень для оптимізації технологічних процесів обробки ґрунту, у тому числі поверхневого розпушування, у практиці господарств дає можливість вирішити ключове завдання: підвищити ефективність виробництва за рахунок управління технологічними процесами за рахунок використання синтезованих машин та виробничих інструментів у певних умовах.

Модернізовано робочі органи рядного культиватора УСМК-5,4 для покращення умов вирощування кормових буряків, розроблено теоретичні засади вдосконалення технологічних процесів роботи з хвойними боронами.

Магістерська робота містить вступ, три розділи, висновки, список джерел з 26 найменувань та програми. Загальний обсяг роботи складає 100 сторінок, з них 80 основних текстів, 34 малюнки та 2 таблиці.

Деякі результати були представлені на міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології для розвитку та підвищення ефективності дорожнього руху» «Інноваційні технології для розвитку та підвищення ефективності дорожнього руху» в Центральному національному технічному університеті України, м. Кропивницький., 17.-19. Листопад 2021 р.

ГЛАВА 1.

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОЄКТНОГО ОБ'ЄКТУ

1.1. Цінність кормових буряків та її основні властивості.

Кормовий буряк - соковитий та легкозасвоюваний корм для тварин з гарними смаковими якостями. Як корм ця культура містить вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни, необхідні організму тварин. Залежно від сорту буряк містить від 80 до 88 відсотків води, яка є однією з живих клітин рослини, багаті на ферменти. Засвоюваність кормів з коренів кормового буряка порівнянна зі засвоюваністю молодих пасовищ, що сприяє кращому засвоєнню кормів, це молочної продукції.

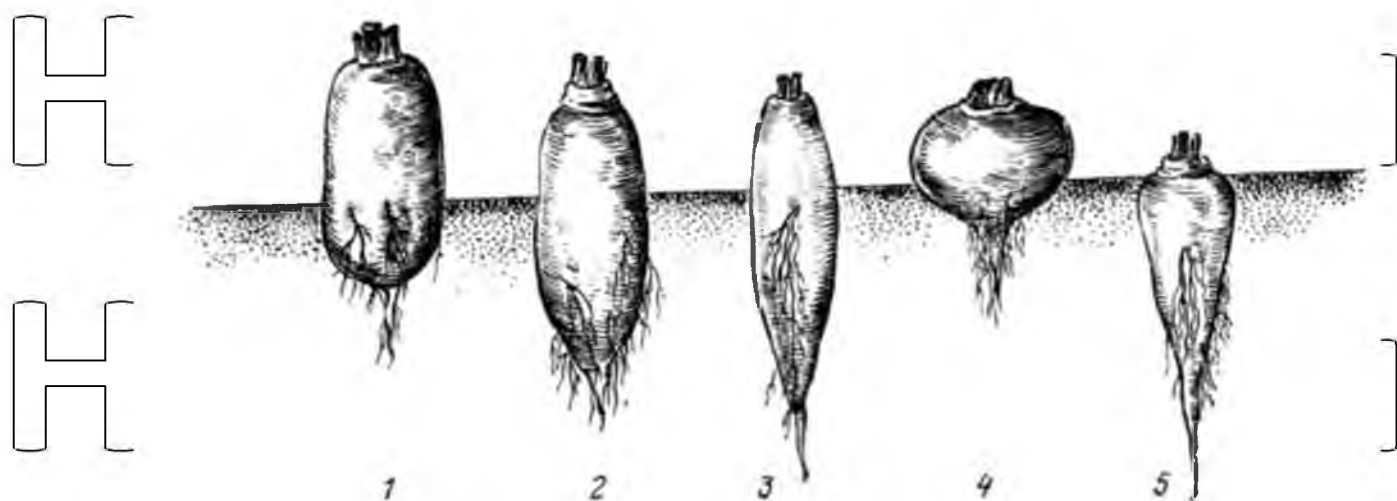
Цінність кормових буряків особливо зростає в зимовий період, у стійло, коли зелений корм не випасається. Підживлення цього коріння під час переходу від пасовища до корівника і навпаки дозволяє уникнути різкого падіння продуктивності тварин. 1 кг кормового буряка містить у середньому 0,12 кормових одиниць, 9 г білка, що перетравлюється, 0,4 г кальцію і 0,49 г фосфору [15, 16, 22].

Кормовий буряк відноситься до того ж виду, що і цукровий буряк, тому морфологічно та біологічно ці культури дуже схожі.

Найважливіші розмірні характеристики кормового коріння: довжина l_k , діаметр d_k , довжина нирок l_n , діаметр пучка нирок d_n , висота кореневої головки по відношенню до поверхні ґрунту h_g . Ці розміри залежать від умов вирощування та сорту [15, 16, 22].

Коріння цукрових буряків майже повністю знаходиться в землі, коріння кормового - на $1/2$ - $1/3$ своєї довжини (рис. 1.1). Це викликає різні значення відхилень коріння від середньої лінії ряду протягом вегетаційного періоду (таблиця 1.1).

Між розміром та масовими властивостями цього коріння існує тісна кореляція.



Важко. 1.1. Найважливіші сорти буряків:

1 – жовтий екендорф, 2 – брусочки, 3 – напівцукровий білий, 4 – круглий цукор,
5 – цукор.

Таблиця 1.1 - Основні розмірні характеристики цукру

Кормові коренеплоди (жовтий сорт Екендорф)

Назва індикатор в	Буряк	Кормовий буряк
Довжина коренеплоду, мм	220	100-320
Діаметр коренеплоду, мм	80	70-210
Довжина валу, мм	300-400	250-300
Діаметр верхньої планки, мм	50-60	40-60
Відстань між корінням у ряду, мм	200-300	150-560
Висота качана коренеплоду над поверхнею ґрунту, мм	± 15-20*	20-210
Відхилення від середньої лінії лінії, мм	0-50	0-160
Маса кореня, кг	0,4-0,6	0,3-4,5
Вага, кілограми	0,3-0,5	0,15-0,4

* Примітка. У разі цукрових буряків коренева головка може розташовуватися вище або нижче поверхні ґрунту.

У корені кормових буряків є три частини: головка, шийка і сам корінь. Зв'язок між цими частинами кормового кореня є стабільною характеристикою

сортової рослини. Деякі сорти кормових буряків не мають однакової кореневої будови (див. рис. 1.1). У найпоширеніших сортів шийка розвинена краще, ніж корінь, тому від 2/3 до 3/4 кореня знаходиться на поверхні ґрунту. У напівцукрових та гібридних сортів (між цукровою та кормовою) шийка менш розвинена, ніж корінь. Таке коріння на 2/3 - 3/4 у ґрунті.

Глибина кореня залежить в основному від біологічних властивостей сорту та становить, наприклад, від 30 до 200 мм для сорту Віннер, з довжиною кореня від 100 до 320 мм та діаметром від 50 до 140 мм. Зв'язок коренів із ґрунтом того ж різновиду залежно від характеру ґрунту та розмірних особливостей самого

кореня знаходиться в межах 80-350 Н у вертикальній площині та 60-150 Н під дією бічної навантаження. У цьому випадку напрямок бічної сили (у напрямку простору між рядами чи рядами) істотно не впливає на останній показник. У напівсолодких сортів (Полтава бланко, Кентавр) ці значення у 1,7 – 2,4 рази вищі, ніж у класичних кормових сортів буряків [15, 22].

Біологічні та фізико-механічні властивості коренів кормового буряка як елемента системи необхідно розглядати як сукупність біологічних властивостей, механічних властивостей та параметрів, які також визначають можливий механічний вплив робочих органів на корені як максимальне навантаження та

оптимальний підбір геометричних та кінематичних параметрів. Важливими властивостями коренів є параметри міцності, фрикційні та пружні властивості, особливо при динамічних навантаженнях, а також міцність зв'язку між корінням та ґрунтом.

Міцні властивості кормового коріння характеризуються такими показниками, як міцність на вигин, критичні навантаження, які призводять до значного пошкодження або руйнування коренів. Міцність на вигин та розрив коренів збільшується зі збільшенням діаметра та поперечного перерізу затиску.

Крім того, необхідні індикатори стійкості бульб за рахунок бокового руху, оскільки усунення кореневих гіфів відбувається при безпосередньому контакті робочих органів з бульбою.

Матеріал кореня: тендітний, анізотропно неоднорідний за довжиною та поперечним перерізом. Поблизу хвоста корінь менш крихкий і має очевидні ознаки пластичної деформації під навантаженням. При динамічному впливі коріння показує більшу крихкість і меншу тимчасову міцність, ніж при статичному навантаженні.

Механічні властивості коренів мінливі, а розподіл їх значень, і навіть агрофізичні властивості задовільно описуються нормальним законом розподілу.

Сили, що з'єднують коріння з ґрунтом, зазвичай характеризуються величиною сили, необхідної для заповнення коренів у горизонтальній площині (у напрямку простору між рядами та рядами), а сила, що діє у вертикальній площині, необхідна для витягування кореня з ґрунту. Через незначні сили зв'язку між кормовим буряком і ґрунтом перед збиранням урожаю рекомендується їх змонтувати, що збільшує сили зв'язку між корінням і землею, але ускладнює подальше збирання тюленя.

Жук - один із найважливіших компонентів кормового буряка. У гіфах відбуваються процеси синтезу органічних речовин, які накопичуються в коренях у процесі розвитку рослини. Співвідношення ваги кореня та ваги бутону змінюється залежно від стадії розвитку рослини. Цей показник найбільш важливий для дозрівання коріння. Таким чином, згідно [22], співвідношення між масою нирок і масою коренів (у%) у кормових буряків становить 16,75% на початку вересня і 5,4% у середині жовтня, тобто втричі більше.

Механічні властивості джгутів кормових буряків визначають тип взаємодії робочих органів із жалами, а також основні параметри цієї взаємодії.

1.2. Аналіз рівня механізації вирощування кормових буряків та агротехнічних вимог до міжрядної культивування

Наступна технологія вирощування кормових буряків найбільше широко застосовується для основних районів вирощування буряків.

Основна обробка відбувається відповідно до попередників та ґрунтово-кліматичних умов. На полях, де переважає зерно, проводиться напівпарова обробка, що полягає в очищенні стерні після збирання зерна, оранці ґрунту після внесення органічних та мінеральних добрив та роботі з обробітку зернових з одночасним розпушуванням. Агрегат Т-150 + ПЛН-5-35 використовується для оранки.

Рання культивування проводиться для того, щоб привести ґрунт у дрібнокомкуватий стан і вирівняти його, щоб отримати найкращі агробіологічні умови для активного проростання насіння бур'янів, присутніх в орному шарі. Для цієї роботи використовуються культиватор КПС-4 та зубчаста борона БЗС-1.

Підготовка ґрунту перед посівом проводиться з метою знищення бур'янів та створення оптимальних умов для проростання насіння кормового буряка. При цьому використовується культиватор УСМК-5,4, на якому виконуються відповідні налаштування. Головна вимога - перед посівом узгодити глибину посіву із глибиною посіву.

Посів кормового буряка проводять після прогріву ґрунту на глибину 5 см і прогрівання його до 6-7°C. Основне завдання якісної посадки – замотати насіння в оптимально вологий ґрунт на однакову глибину та рівномірно його розподілити рядами. Внесення мінеральних добрив проводиться окремо, оскільки при змішуванні насіння та добрив можна придушити сходи буряків на початковому етапі розвитку.

При достатній вологості ґрунту глибина шкірки становить 2...3 см, при недостатньому ґрунті – 3...4 см. У всіх випадках 95% насіння необхідно обернути шаром вологої землі на певній глибині з відхиленням не більше 1 см.

Посів фуражного буряка проводиться сівалкою точного висіву ССТ-12Б, яка доповнюється трактором Т-70С. Норма висіву 5...7 кг/га.

Догляд за рослиною проводиться двічі. Перший міжрядний урожай – Т-70С + УСМК-5,4 з нормою врожайності 12,7 га/см. Наступну міжрядну культивування виробляє той же агрегат при нормі 14,5 га/м². Крім того, можлива

ручна боротьба з бур'янами, що призводить до збільшення витрат на робочу силу [15, 16, 22]

Кормове коріння вирощують на полях з ухилом до 50 з вологістю ґрунту в горизонті 0...300 мм до 25%. Жорсткість підлоги до 3,0 МПа.

Міжряддя може змінюватись від 450 до 600 мм залежно від умов вирощування.

Кормовий буряк дає високі врожаї лише на зольних ґрунтах. Ця культура потребує максимальної кількості азотних та калійних добрив. На легких неструктурованих піщаних ґрунтах необхідно вносити органічні добрива

безпосередньо під посіви. Спільне внесення органічних та мінеральних добрив збільшує врожайність на 30%.

Ряди удобрюють одночасно з посадкою, що забезпечує початкове харчування рослин. Підгодовують рослини по рядах після проріджування та зривання після букета.

При своєчасному та якісному виконанні всіх необхідних заходів щодо догляду за рослинами досягається висока врожайність кормового коріння.

Без правильного догляду за рослиною, а також при неправильній роботі, навіть якщо вона проводиться на необхідному агротехнічному рівні, досягається менша врожайність за більш низької якості.

На першому етапі розвитку кормове коріння потребує особливої уваги. Одна з причин поганої продуктивності - тривалість основних робіт із догляду за рослинами. Це особливо актуально для буряків, де вирощування цукрових буряків знаходиться на передньому плані, а роботи з догляду за кормовою деревиною проводяться пізніше.

Головне у догляді за рослинами - усі роботи якісно та вчасно. Якщо кірка утворюється на посівах до проростання насіння, особливо після дощу її необхідно знищити. Для цього використовуються легкі борони та гнізда, роторні культиватори МВН-2,8 та МВ-2,1, 2КРН-2,8М, КРН-4,2, УСМК-5,4Б, КГС-4,8А

робочий орган культиваторів ротаційні або втулки ребра. Затримка з проведенням цього процесу погіршує умови проростання насіння, кормовий

буряк уражається паразитом, що призводить до розрідження рослин та значного зниження врожайності.

Важливою агрономічною мірою для збереження дружніх сходів та знищення бур'янів є вирвати насіння основної культури до проростання, коли бур'яни перебувають у стадії утворення ниток. Посів кормових буряків перед сходами зачищають на четвертий-шостий день після посіву. Роботи виконуються сітчастими боронами ЗБСС-1.0, БС-2.3, 3-ОР-0,7, БСО-4, БПН-5.4, ЗБП-0.6.

На важких ґрунтах найкращі результати досягаються при роботі із зубчастими боронами середнього розміру. Зачистіть рослинну масу вздовж рядів або під кутом до довільних рядів агрегату. Після боронування насіння він особливо ефективний на посівах кормових буряків. При знесенні ваг знищується значна кількість айви та полину білого (30-67%), марини та будяка (20-40%) та берези (11-33%). Щоб створити умови для кращого доступу повітря до коріння молодих рослин, а також знищити бур'яни необхідно своєчасно розпушувати ґрунт між рядами. За даними науково-селекційної станції, при розпушуванні ґрунту в день появи сходів кормового буряка кореневища пошкоджують 22% рослин, при розпушуванні на п'яту добу після появи сходів – 31 та 15 – 47%.

Перший раз розпушувати ґрунт між рядами на глибину 3-5 см на 3-5 день після сходів, другі через 10-15 днів після першого – 8-10 см, а наступні – 15-20 днів до закриття коренеплодів – 6-6-8 см, при підживленні рослин мінеральними добривами. Заводчики КРН-4,2, 2КРН-2,8А, УСМК-5,4Б, КГС-4,8А, КОР-4,2 у комплекті зі стрілою та плоскими ніжками тільки з одного боку (лопати). Робочі органи заводчиків завжди повинні бути добре заточені, тому що тільки в таких умовах забезпечується необхідна якість розпушування. Ширина зони захисту має становити 7...8 см.

Одним із важливих моментів при вирощуванні бульб є формування густоти посадки. Ручне проріджування рослин – трудомісткий процес, при якому на гектар урожаю йде понад 150 годин ручної праці. Механізація - це найбільш ефективний спосіб створення потрібної густоти рослин, що поєднує в собі такі процеси, як розрив, групування та проріджування сіянців у рядах.

При затримці проріджування рослин сповільнюється їх зростання, вони усихають, внаслідок чого зменшуються розміри та якість урожаю. Особливо негативно позначається пізня ріпа на кормових буряках. Ви повинні проріджувати, коли сформується перша пара справжнього листа. Укорінені рослини потрібно схрестити за короткий термін. Для кормових культур буряка повторне сортування є ефективним способом знизити трудовитрати на його подрібнення.

Найпоширеніший спосіб формування густоти посадки – механізований букет із розсади. Посіви кормових буряків промивають на спеціальних машинах ПСА-2.7, УСМН-5.4А з подальшим ручним видаленням зайвих рослин із винограду. Зернова група на сходах із тракторами культиваторами 2КРН-2.8М, УСМК-5.4А, УСМК-5.4Б, КРУ-5.4М, ЗКРН-2.8М, КРН-5.4. Варто відзначити, що механізований букет буде ефективним лише за наявності дружніх однорідних лусочок. Найкраща схема букета кормового буряка - зрізання - 30, букет - 18-25 см.

Букети необхідно розбирати на другий день після букета, ця робота завершується через день-три без ослаблення рослин, що залишилися.

Відразу після руйнування гілок рослини підготовують внесенням азоту 15 кг/га, фосфору – 10 кг/га, калію – 20 кг/га. Добрива засипають з відривом 10-12 див від ряду на глибину 10-12 див. Підживлюють рослини до закриття рядів, по-друге, забезпечити фосфор 15-20 та калій 10-20 кг/га [15, 16, 22].

Отримати хороші коренеплоди можна лише в тому випадку, якщо в період збирання врожаю густина кормових буряків на мінеральних ґрунтах становить 90–110 000 г/га, а на торфі – 50–60.

1.3. Ревізія існуючих технічних засобів утримання кормових культур буряків.

Основним знаряддям догляду за посівами кормових буряків є рослинники, які розпушують ґрунт, вносять мінеральні добрива, знищують бур'яни.

вирубують посіви. Для цього використовуються такі робочі органи (рис. 1.2), як ніжки, стійки, голчасті диски, транспортні ножи, полірувальні палички та зубці.

Ніжки діляться на заливні та пухкі, залежно від призначення та процесу, що проводиться. Розрізняють односторонні плоскі насічки (бритви), стрілоподібні плоскі насічки без стрижня і зі стрижнем, долотоподібні (пушкові), двосторонні (наральникові) і списоподібні.

Лапи зрізані з одного боку (рис. 1.2 а) призначені для першої обробки міжрядь з метою обрізання бур'янів та розпушування ґрунту на глибину до 6 см.

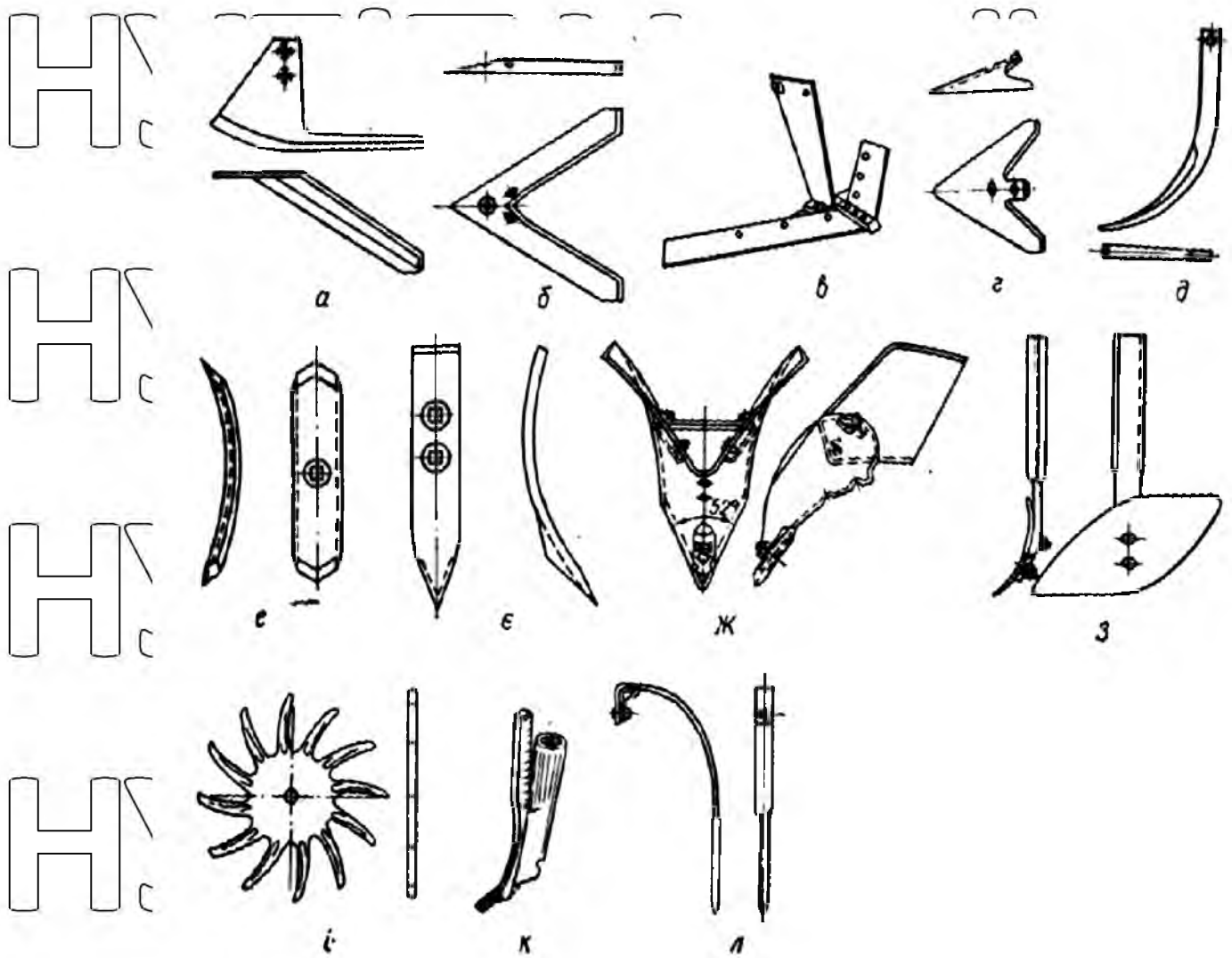
Ніжки бувають праві та ліві, шириною від 85 до 182 мм. Безвальні ніжки для плоских ніжок Agrow (рис. 1.2 б) без валу та ніжки для плоских ніжок Agrow призначені для обробки ґрунту на глибину до 6 см. Обрізання бур'янів та часткове розпушування ґрунту, ширина захвату 1,45 - 3,3 м.

Ніжки стрілки (рис. 1.2 в) призначені для обробки ґрунтів, схильних до ерозії, максимальна глибина обробки - 16 см, ширина розтруба 1,15-2,5 м. Ніжки стріли універсальні з валом (рис. 1.2 ж) та універсальні ніжки Agrow без валу поєднують у собі роботу з полірування та ослаблення ніжок. Одночасно з підрізанням бур'янів добре розпушують ґрунт.

Ці ніжки використовуються для попередньої імплантації та обробки між рядами. Міжрядні культури на глибину 12 см. Вимірне ширину ніжок від 220 до 330 мм.

Розпушування Ніжки долота (рис. 1.2д) призначені для розпушування ґрунту на глибину до 16 см без перевертання ґрунту. Ці ніжки використовуються для міжрядного вирощування посівів цукрових буряків та інших культур.

Ослаблення двосторонніх ніжок (мал. 1.2 е) плавить землю. Ці ніжки звужуються по обидва боки, один кінець ніжки може бути датований 19 століттям, двосторонні ніжки залишаються стабільними як для додання жорсткості, так і для розпірок, вони використовуються в першу чергу для передпосівних робіт або між різними культурами, а другі для створення стрижка кореневищ багаторічних бур'янів при суцільному вирощуванні. Ширина ніжки - 45-55 мм, глибина вирощування до 12 см.



Малюнок 1.2. Робочі органи заводчиків:

а - хвостовик плоского одностороннього ножа, б - хвостовик безшвейного ножа стріли, с - хвостовик плоского ножа, д - ніж з універсальним хвостовиком, е - ніжка долота, є - реверсивна ніжка, і - ніжка списоподібна, ж - підставка - полиця і - голковий диск, л - нож, що подає, л - зуб.

Списоподібні ніжки (рис. 1.2 д) призначені для розпушування ґрунту та знищення кореневищ багаторічних бур'янів. Глибина культивування до 16 див.

Окучники (рис. 1.2 г) використовуються для вирощування картоплі, капусти та інших культур, а також для нарізування поливних борозен. У сантехніка є полиця, на якій внизу кріпиться нарульник, що розрізає підлогу, а вгорі - крила, що піднімають підлогу, що розхитуються через полицю і переміщуються в обидва боки. Кургани використовуються для утворення гряд заввишки до 25 см.

Опори для ніг (рис. 1.2) призначені для вирощування картоплі та інших рослин. Полиці обрізаються, бур'яни віддаляються між рядами, частина землі в буферній зоні перекидається на куш картоплі, а виявлені там бур'яни обприскуються.

Голчасті диски (рис. 1.2 і) призначені для знищення кори та бур'янів у лавах рослин. Диски мають діаметр 350, 450 та 520 мм. Рухаючись полем, голки глибоко врізаються в землю, щоб і знищує кору та бур'яни.

Висувні ножі (рис. 1.2 к) призначені для розпушування ґрунту та одночасного внесення сухих добрив. Кормовий ніж складається з пухкої ніжки у формі долота та добрива, прикріпленого до задньої частини ніжки.

Пилкові зуби (рис. 1.2 л) призначені для одночасної обробки захисних зон та рядів. Зуби виконані у вигляді стрижнів круглого профілю довжиною 275 мм із загостреними кінцями. Своєчасна обробка захищених територій пилковими ніжками дозволяє знищити до 72% однорічних бур'янів.

Робочий орган культиватора є ставевим стрижнем квадратного перерізу, який на певну глибину занурюється в землю і під час роботи обертається, вириваючи коріння бур'янів, виводячи їх на поверхню і при цьому розпушуючи верхній шар ґрунту без повертаючи це. Штанга обертається проти обертання

колес культиватора. Цей робочий орган обробляє ґрунт на глибину 4-10 см.

Ротор пилку використовується для розпушування ґрунту та знищення бур'янів між рядами з мінімальними буферними зонами. Оскільки диск ротора нахилений до поверхні поля, гровери копатимуть глибоко у ґрунт біля ряду рослин і навпаки на протилежному боці ряду. Зубці рихлять ґрунт, прочісують бур'яни та засипають їх землею.

Полірувальне коло використовується для обробки захисних зон поблизу великої листової поверхні рослин. Під час роботи диск та ніж опори занурюються в землю, ножі зачіплюються за землю, диск обертається, підрізає коріння бур'янів та обробляє ґрунт на захищеній території рядів.

Є дві системи фіксації робочих органів культиватора: жорстка та відкидна. З жорсткими знаряддями вони кріпляться безпосередньо до рами культиватора

або додаткових мостів і не можуть вільно переміщатися щодо рами, а також копіювати поверхню поля, тому вони змінюють своє становище тільки разом з рамою.

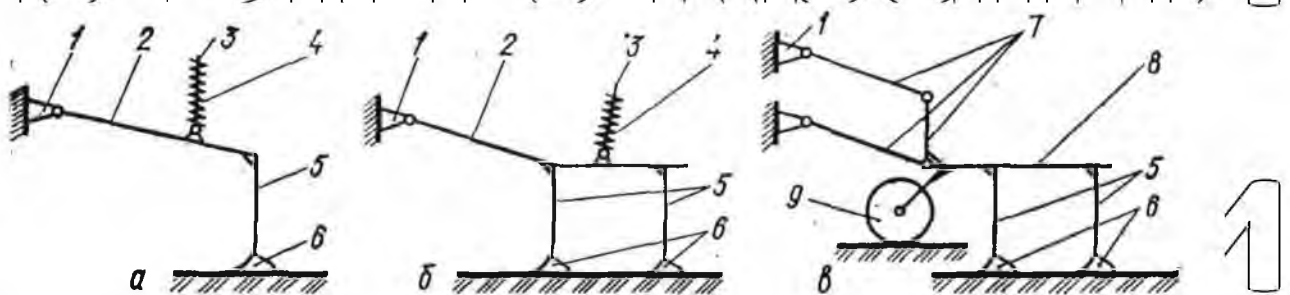
У шарнірній системі робочі органи рухомо з'єднані з рамою, кожен окремий робочий орган (або його група) переміщається у вертикальній площині щодо рамки. Цей вільний рух дозволяє інструментам копіювати ґрунт та досягати більш рівномірної глибини обробки.

Існують одинарні (радіальні) шарнірні системи з одинарними та модульними ременями та багатшарнірні системи (паралелограм) для складання корпусів каркасів.

Однострічкова радіальна система фіксації (рис. 1.3 а) - це система, в якій робочий елемент прикріплений до ремня, закріпленого шарнірно на рамі культиватора.

Система фіксації радіального перерізу (рис. 1.3 б) дозволяє фіксувати різні робочі органи на шарнірному зв'язуванні.

Система фіксації паралелограма (рис. 1.3 д) являє собою систему, в якій балка (профіль) з робочими органами та порноколесом кріпиться до стрижня рами через механізм паралелограма. Ця система забезпечує максимальну рівномірність глибини культивування. Його недолік у тому, що він складніший за одинарну петлю [4,9,10,17].



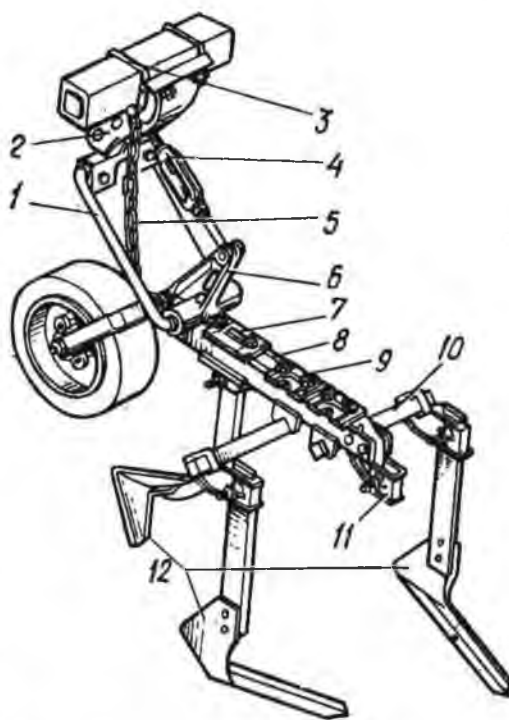
Важко. 1.3. Системи кріплення робочих органів культиватора:

а - одинарний радіальний ремінь; б - радіальний багаторазовий розріз; в - паралелограм; 1 - траверса рами, 2 - ремінь, 3 - тяга, 4 - пружина, 5 - стійки, 6 - стійки, 7 - паралелограмний механізм, 8 - балка, 9 - опорне колесо.

Культиватор для обробки міжрядь

Навісне добриво для рослинників КРН-4,2 (рис. 1.4) призначене для передпосівного обробітку ґрунту, догляду за кукурудзою, соняшником та іншими культурами в посівних рядах з міжряддями 60 і 70 см. У комплект культиватора КРН-4,2 входять такі робочі елементи як плоско обрізані з одного боку лани з шириною захвату 165 мм – 14 шт. (7 лівих та 7 правих), плоскі ніжки стріл шириною 270 мм – 7 шт., незакріплені зубці – 19 шт., годас ніж – 12 шт. Культиватор може бути доповнений обертовими голчастими дисками для потокової обробки та буферних зон.

Кормозбиральний комбайн КРН-4,2А додатково комплектується борозенкорізом, а КРН-4,2Б – шипами. При використанні культиватора КРН-4,2 для суцільного обробітку ґрунту перед посівом він комплектується пристроєм КРН-60. Додано для тракторів класів 0.9 та 1.4.



Важко. 1.4. Розріз робочих органів культиватора КРН-4,2:

1 - нижня ланка паралелограмного механізму; 2 – передній кронштейн; 3 – опора; 4 – затискна гайка; 5 - транспортний ланцюг; 6 – задня опора; 7 – тарілка з тримачем; 8 – радіус; 9 - перекриття призмою; 10 - штанга з боковою опорою; 11 – задня опора; 12 - Робочі органи

Добриво для рослин КРН-4,2Г тачок, що складається, призначене для догляду за просапними культурами при посіві шестирядною сівалкою на відстань 70 см, за картоплею при посіві чотири- і шестирядною сівалкою на відстані 90 см. або 60 сантиметрів. Культиватор укомплектований зубилоподібними, стрілоподібними плоско-зрізними стійками з одного боку, кормовими ножами, обоймами та двома секціями ланкової борони КРН-410. Встановлено на тракторах МТЗ та ЮМЗ-6Л.

Добриво овочівника КОР-4,2 призначене для знищення бур'янів, розпушування ґрунту, підгортання насипів та внесення мінеральних добрив при вирощуванні овочевих культур на рівних поверхнях, у борознах та полях. Кафавки з канавками 45; 60; 70; 50 + 90; 60 + 120, 8 + 62 і 32 + 32 + 76 см. У комплекті з ніжками з поліуретану, тврдосплавного або звареного сплаву на запит. Добриво для рослин КОР-4,2 застосовується для роботи на рівній поверхні та на гребенях, а КОР-4,2-0,1 - на гребенях. Встановлено на тракторах МТЗ та ЮМЗ-6Л.

Культиватор є модифікацією культиватора КРН-4,2. Рама виступає над поверхнею поля, що призвело до оснащення її редукторів секціями робочого органу та провідними колесами. Для внесення мінеральних добрив рослинник оснащений розкидачем добрив АТД-2.

Культиватор навісний універсальний КРН-5,6 призначений для міжрядної обробки та добрива кукурудзи, соняшника та інших просапних культур, що висіваються восьмирядними або шестирядними сівалками на відстань 60-70 або 90-105 см.

За конструкцією КРН-5,6 аналогічний культиватор КРН-4,2 і має безліч уніфікованих складальних одиниць. Особливістю є те, що по обидва боки траверси є подовжені подовжувачі, вбудовані в секцію робочого органу та розкидач добрив. Якщо культиватор використовується на шестирядних культурах, розширювачі радіусу видаляються. Культиватор оснащений 9 ніжками для штабелів праворуч і ліворуч шириною 165 мм, 9 та 16 ніжками для

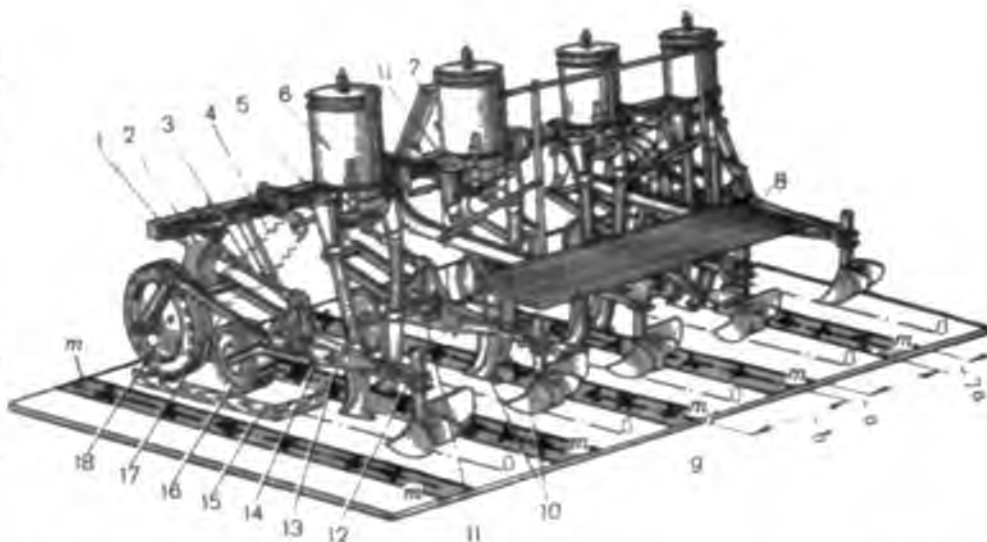
штабелів стріл шириною 270 або 220 мм, 25 ніжками для розпушування та 16 ножами для подачі пстужності. Встановлено на тракторах МТЗ та ЮМЗ-6Л.

Вискоєфективне додаткове добриво для високорослих культур КРН-8,4 призначене для міжрядної обробки високорослих культур (кукурудза, сорго, соняшник та ін.) При ширині міжряддя 60,70 і 90 см. При міжряддя 60 і 70 см селекціонер вирощує 12-рядні рослини, а за міжряддя 90 см - 8 рядів. Рама складається із зварної конструкції шириною 5,5 м та двох прикручених до неї бічних панелей, збільшуючи ширину ручки до 8,4 м. Перерізи робочих органів нагадують перерізи робочих органів культиватора КРН-4,2. Кожна секція

складається з чотириланкового механізму, балки, копіювального колеса, механізму регулювання глибини робочих органів та механізму фіксації секції.

Культиватор зчленований КОН-2,8ПМ (рис. 1.5) призначений для міжрядної обробки, підживлення та подрібнення картоплі та інших культур чотирирядними сівалками (сівалками) з міжряддям від 60 до 70. Окультурені (посівні) див. .

Культиватор складається з рами-носія, двох опорних провідних коліс з шинами, п'яти секцій робочих органів, чотирьох дискових розкидачів добрив, ланцюгового приводу та причепа з двома секціями штанг борони.



Валко 1.5. Виделковий культиватор із шарнірно-зчленованою рамою КОН-2,8ПМ

Кожна секція робочого органу має паралелограмний механізм, як у культиватора КРН-4,2, що складається з передньої та задньої опор, верхнього та нижнього важелів. Передня балка кріпиться до балки рами, а задня кріпиться до балки балками робочих органів та копіювальним колесом із пневматичною шиною на балці. У конструкції заднього кронштейна передбачено можливість зміни кута входження ноги в землю. Кут в'їзду у землю всіх робочих органів секції регулюється зміною довжини верхньої ланки секції.

Культиватор КОН-2,8ПМ має п'ять жниварок, тринадцять чизельних лап, п'ять стріл, вісім односторонніх плоских пропилів, вісім кормових ножів та дві секції сітківки [3, 5, 6, 15].

1.4. Опис об'єкту за budови

Корми та цукрові буряки - низькостеблові культури, для догляду за якими використовуються різні машини, з яких найбільш поширені добрива для рослин типу УСМК та розріджувачі типу УСМП.

Культиватор навішування добрива УМК-5,4А призначений для підготовки перед посівом ґрунту, для безперервного розпушування до появи сходів та руйнування ґрунтової кірки, для міжрядного обробітку ґрунту з одночасним внесенням мінеральних добрив із цукрових буряків, а також інших просапних культур з дванадцятьма посадженими жуками.

Для різних сільськогосподарських вимог при поверхневій культиватії (у тому числі міжрядної) на культиваторах різного призначення встановлюються різні робочі органи (рис. 1.6).

(Бритва) ніжки, зрізані з одного боку, призначені для обрізки кореневої системи бур'янів, тонких культур, глибокого розпушування ґрунту відповідно до сільськогосподарських потреб без перевертання шару ґрунту. Ніжки бритви, що входять у комплект Grower Kit, підходять як для шульги, так і для правшів.

Ширина ручки бритви 85; 120; 150; 165 та 250 мм. Робочий орган має жорстку сітку, за допомогою якої він з'єднується з культиваторною частиною (рис. 1.6 а).

увігнутою поверхнею циліндра, к - корпус окучника з універсальною лапою та упорами для пальців, л - корпус окучника з універсальною ніжкою та полиця, м - паз, 1 - тяга, 2 - індишпник, 3 - гребінь, 4 - голковий диск, 5 - плоска ніжка, 6 - лійка з труби для добрив.

Вільні ніжки (рис. 1.6 г) використовуються для розпушування ґрунту та прочісування кореневої системи пір'ю та деяких інших бур'янів. Глибина

обробки до 15 див.

Пружинно-зубчастий робочий елемент (рис. 1.6 б, в) переважно використовується в просапних культиваторах.

Голчасті диски (рис. 1.6h) руйнують ґрунтову кірку, зменшують засмічення суцільних культур і між рядами просапних культур. Розміри дисків

350, 450 та 520 мм, ширина зуба 12... 15 мм. Зуби дисків вигнуті і можуть наводитися в робоче положення з одного чи іншого боку. При русі з відкинутою вперед стороною під час переміщення пристрою - активне становище. Ця

конструкція часто використовується для обробки пари та холоду. Зворотне

позиціонування робочих органів називається пасивним. Таке розташування використовується для обробки сходів. Пасивне робоче положення голчастих дисків не пошкоджує понад 3% посівів.

Задні лапи (рис. 1.6i) розрізняють праву та ліву. Переміщаючись між рядами просапних культур, зріжте шар ґрунту та киньте його на ряд культур за допомогою поверхні платформи. Обприскують бур'яни, які проростають у рядах культурних рослин та коротші за врожай.

Корпус мотики (рис. 1.6j) розносить бур'яни в захисній зоні та в рядах просапних культур і знімає шар ґрунту за допомогою полиць зліва та праворуч.

Корпус складається з ніжки та крил. Висота формованого рулону 10... 14 см.

Ніж, що подає (рис. 1.6k) являє собою спускову ніжку з прикріпленою зверху воронкою для внесення мінеральних добрив. Глибина обгортання компосту до 16 см. Ніж залишає жолобок у полі. Для упаковки використовуйте

різні типи підймальних речовин та ніжок.

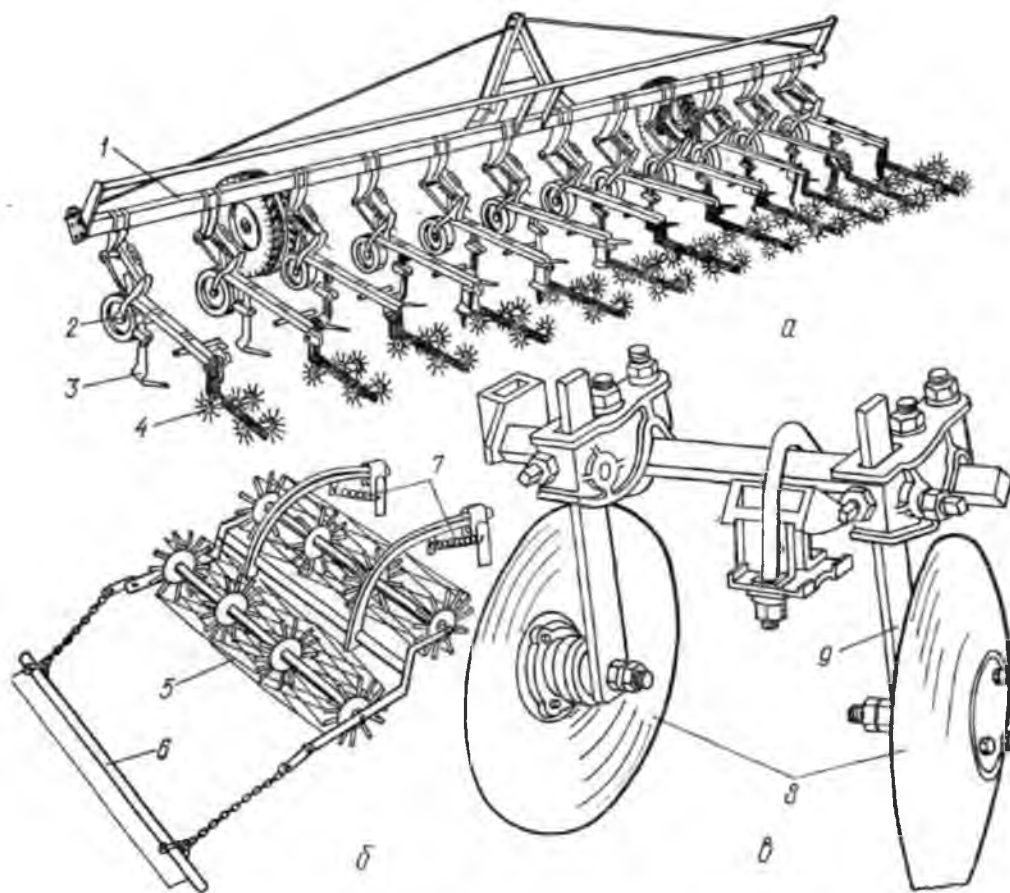
Борозни (рис. 1.7м) призначені для нарізування поливних борозен з одночасним внесенням добрив на глибину до 20 см.

Пружинні борони використовуються для знищення бур'янів та захисних ділянок культурних рослин, а також для розпушування ґрунту на глибину 2...3 см.

Робочі органи з'єднані з культиватором жорсткими пружними зубчастими рейками. Короткий опис робочих органів, що встановлюються на ґрунтообробні культиватори, показує, що їх вибір максимально наближений до вимог сільськогосподарської техніки. Однак з точки зору якості розпушування ґрунту між рядами, розміру буферної зони, кількості пошкоджених та знищених культур та ступеня боротьби з бур'янами вимоги до інтенсивної технології значно зросли. Зниження витрат на робочу силу, гроші та матеріали сьогодні є важливим питанням, тому велика увага приділяється розробці та впровадженню низькорівневих та без гербіцидів технологій вирощування кормових буряків. В цьому сенсі,

Розглянемо пристрій, принцип роботи та технологічний процес кріплення культиватора-живильника рослин УСМК-5,4А (рис. 1.7). Він призначений для передпосівної та міжрядної обробки ґрунту, а також для удобрення цукрових буряків та фуражу з шириною міжряддя 45 і 60 см, а також для безперервної обробки ґрунту на глибину 8-14 см. -82, ЮМЗ-6АЛ/АМ, Т-70С, МТЗ-50, МТЗ-52 та ін. Ширина захоплення 5,4-6,8 м, робоча швидкість 3-10 км/год, продуктивність 3,8-4,1 га/год.

Культиватор укомплектований трьома стійками, універсальними стійками-стрілами, легкими зубчастими боронами, робочими органами, що обертаються, 5 роторами з 6 кільцями, 8 захисними дисками і пристроєм подачі, що складається з шести сівалок для добрив і добрив. Пристрої на рамі та два приводні механізми (праве та ліве опорні колеса). Розкидачі добрив змонтовані на рамі 1. Робочі органи - стріли та опори, до 2 секцій культиватора прикріплено 4 дискові батареї. Голчасті диски призначені для безперервної та рядної обробки кормових культур та цукрових буряків, знищення кори ґрунту та слабкоренових бур'янів. Диски діаметром 300 мм мають 12 голок. Кожна батарея складається із п'яти дисків.



Важко. 1.7. Кормороздавальник УСМК-5.4:

а - загальний вигляд культиватора з батареями із п'яти дисків для міжрядної обробки; б - ротор з кільцем; в – захисні диски; 1 – рама; 2- Розділ робочих органів; 3 - прополочна ніжка; 4 – голковий дисковий акумулятор; 5 – ротор; 6 – цикл; 7 – пружини; 8 – захисні диски; 9 – підняв.

Ротори захватні (див. рис. 1.7 б) призначені для суцільної обробки ґрунту перед посівом з одночасним подрізанням бур'янів та стрілоподібним розпушуванням ґрунту. Залежно від сфери застосування культиватора вони використовуються замість легких борін. Кільцеві ротори складаються з двох барабанів із розташуванням стрижнів цтанги. Тиск роторів на землі регулюється натягом пружин 7. Кільця 6 прикріплені до роторів

Захисні диски (див. мал. 1.7 в) служать для зчеплення та захисту рослин між рядами з невеликими зонами захисту від ґрунтового пилу; встановлені на осях підквісів 9, за допомогою яких можуть регулюватися по висоті. Диски виготовлені із сталі 65Г. Його діаметр 250 мм

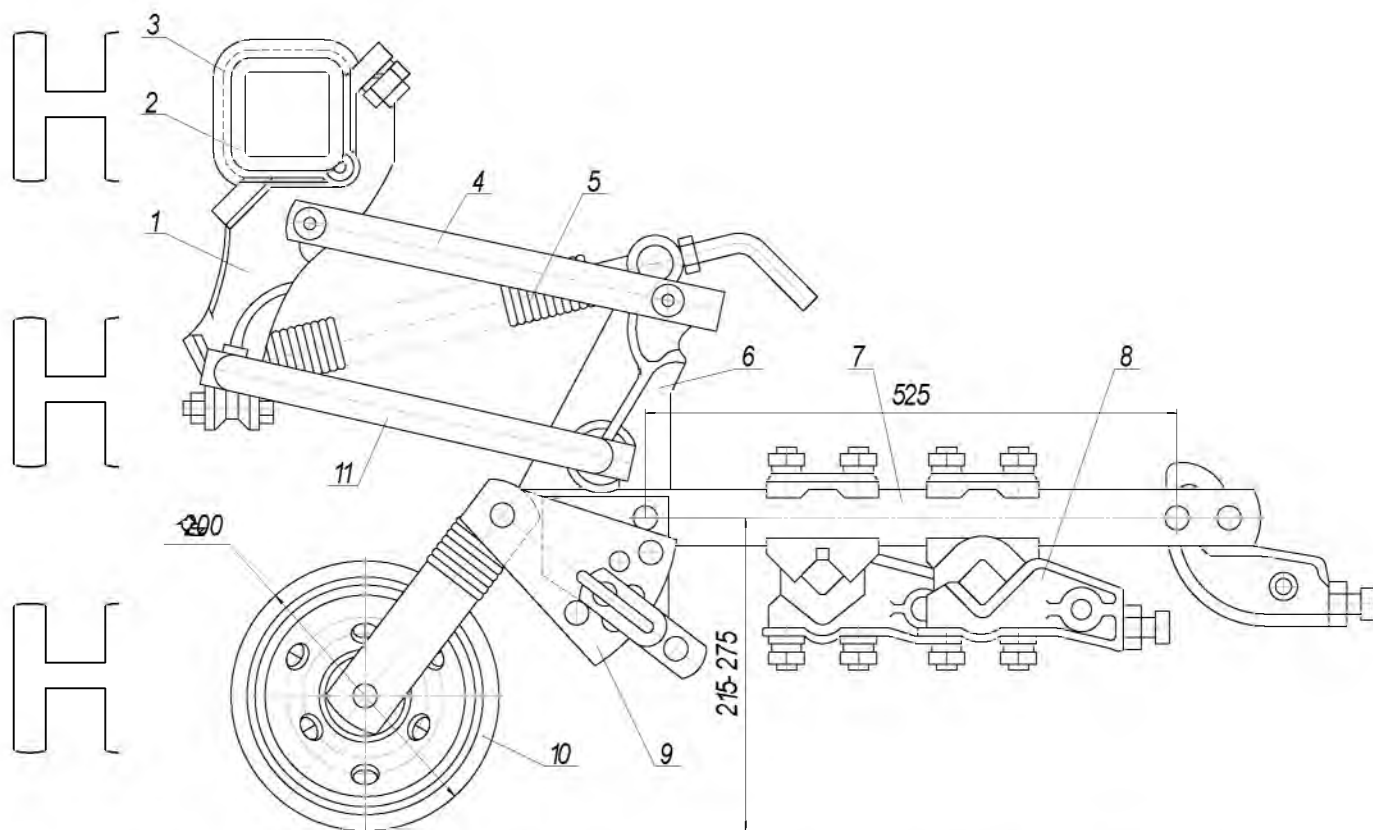
Культиватор може бути укомплектований вісьмома легкими боронами для безперервного обробітку ґрунту перед посівом на глибину насіннєвого лотка (2-4 см) з одночасним підрізанням бур'янів та розпушуванням ґрунту однією ланкою.

Основними вузлами навісного обладнання культиватора є зварна рама з блоком автоматичного зчеплення СА-1, два опорні колеса з шинами, дванадцять секцій робочого органу, шість розкидачів АТД-2 з приводним механізмом.

Кожна секція культиватора (рис. К8 і графічна частина роботи) складається з передньої 1 і задньої опор 6, верхніх 4 і нижніх 11 ланок шарнірно прикріплених до опор, пружини стиснення 5, балки 7, частини жорстко закріплені на задній опорі. 8, 8 та задні бічні опори та опорний ролик 10. Верхня тяга нагадує U-подібну штангу, полиця для речей якої спирається на задню опору. Коли секції піднято у транспортне положення. Пружина стиснення забезпечує стабільність роботи робочих органів за глибиною. Бічні опори з'єднуються із балкою квадратними стрижнями. Положення опор щодо балки можна міняти. Отвори в кронштейнах, куди встановлюються опори для ніг, мають конічну форму.

Паралелограмна підвіска робочого органу забезпечує рівномірну робочу глибину. Пружина стиснення 5 гарантує стійкість робочого органу певної глибини установки.

Глибина робочого органу регулюється переміщенням опорного ролика щодо ковзана, кут занурення ніжок у ґрунт – гвинтовий механізм верхньої ланки підвіски, стійкість робочої частини – болт пружини секції підвіски.



Важко. 1 (8) Розріз робочих органів культиватора УСМК-5.4А:

1 – передній кронштейн; 2 – опора рами, 3 – затискач, 4 – верхній важіль, 5 – пружина, 6 – задня опора, 7 – опора, 8 – бічна опора, 9 – сектор, 10 – опорний ролик, 11 – нижній важіль.

Опорні колеса встановлені на спеціальній рамі передньої частини рами. На осях коліс є шестерні, які передають рух на коріюку передачі, таким чином, розкидач добрив. Між собою пристрої з'єднані роликками.

Пристрій для перенесення яєць складається з двох трубчастих стрижнів, кільця з ремнями та ланцюгів, що утримують борони в транспортному положенні [4, 9, 10, 17].

Розріджувач УСМП-5.4А для розсади цукрових буряків (механічний) поєднаний з культиватором УСМК-5,4 та призначений для проріджування сходів цукрових буряків, засіяних зшивачами 45 та 60 см.

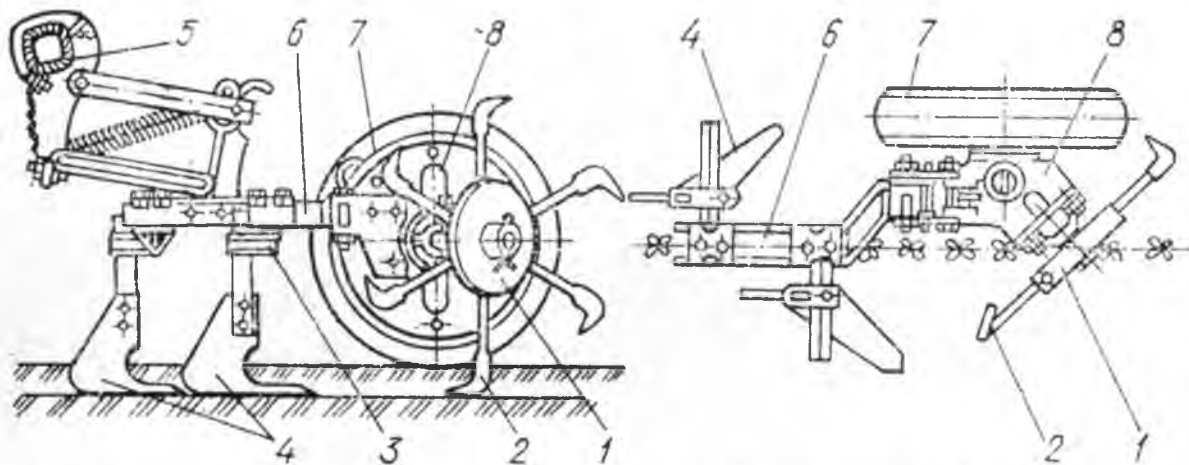
Він складається з дванадцяти секцій проріджування, двох пневмоопорних коліс та штанги, рами з газовим блоком СА-1. Профіль утонення кріпиться до балки рами за допомогою паралелограмних підвісів.

Секція складається з водила 5 (рис. 1.9) опорного ведучого колеса 6, конічної шестерні 7 і головки ріжучої 8. Головка прикріплена до валу шестерні і під час роботи обертається. Лопати 9 встановлені на головці. Редуктор кріпиться до балки балки так, щоб площина обертання головки розташовувалася під кутом 40° до руху. На кожну голову можна надіти 6-18 ножів та отримати страуса довжиною 50-150 мм. Ножі можна прикріплювати до голови окремо, парами чи групами по три особи.

У міру руху агрегату рядами приводних коліс секційних тримачів ріжучі головки обертаються.

Ножі з 9 головками встромляються в землю в області рядків і ріжуть землю. Довжина волосіні з ножем - 50 мм.

Кількість та розташування ножів підбирається за таблицями з урахуванням густоти рослин на метр рядка. Середня густина рослин визначається діагоналями поля у двадцяти полях, розташованих відрізками по два метри в рядах.



Важко. 1.9. Розрізжувач для розсади цукрових буряків USMP-5.4A:
1 - ріжуча головка; 2 - ніж; 3 - тактний бас-контролер; 4 - ніжки зрізані з одного боку; 5 - опора рами; 6 - задня опора; 7 - опора ведучого колеса; 8 - тримач ріжучої головки.

Глибина лопатей (3-4 см) регулюється гвинтовим механізмом секції. Стійкість утонення забезпечується натягом пружини паралелограмного підвісу гвинтом 4.

Розріджувач для агрегатів із тракторами Т-70С, ЮМЗ-6, МТЗ-80, МТЗ-82.

Ширина покриття 5,4 – 4,8 м, робоча швидкість до 8 км/год, продуктивність до 3,5 га/год.

1.5. Аналіз патентних пропозицій щодо вдосконалення селекціонера.

За результатами патентних досліджень для подальшого аналізу були обрані такі технічні рішення щодо догляду за цукровим буряком та кормовим буряком.

Патент № 1595361 А1 - «Посадковий пристрій». Завдання винаходу - покращити якість замочування. Пристрій містить встановлені на рамі робочі органи – диски, розташовані між роликками під кутом один до одного. Він у них завитий для кращого співвідношення. На певній висоті встановлюються диски, що притискаються роликками. Коли привід увімкнено, диски починають обертатися, і бур'яни, які повзають між хвилястими поверхнями дисків, блокуються та видаляються. Віддалені бур'яни з великим рухом опадають у зону отвору диска та виносяться на поверхню ґрунту. Завдання винаходу досягається тим, що пристрій встановлений на рамі між роликками,

Патент № 1644744 А1 - «Пług культиватор». Його мета - підвищити рівень боротьби з бур'янами на території, що охороняється. Це досягається тим, що селекціонер додатково оснащується пристроєм для видалення бур'янів із захисної зони. Пристрій складається з кількох конвеєрних стрічок. Стрічка кожного конвеєра гофрована. Конвеєри мають подавальний та приводний барабани, встановлені під гострим кутом до горизонту. Пристрій стоїть на низці рослин. Якщо бур'яни набагато вищі за самі рослини, цей пристрій видаляє їх з рядів. Для цього конвеєрні стрічки обертаються назустріч одна одній. Гофри використовуються для покращення винесення бур'янів між конвеєрами. Зняті з землі бур'яни потрапляють у коридори.

Патент № 1657081 А1 - «Спосіб боротьби з бур'янами у фітосанітарних зонах просапних культур та пристрій для їх здійснення». Завдання винаходу - знизити життєздатність бур'янів. Ця мета досягається тим, що пристрій,

призначений для боротьби з бур'янами в зонах захисту рослин, має каркас і секції робочого органу, до яких приєднано пристрій обробки зони захисту рослин у вигляді пружини. Ремінь і ролик, на якому він розташований під кутом до спрямування руху ріжучих пластин. Стрілки при русі розпушують ґрунт і знищують бур'яни між рядами, а ковзанка, що рухається зоною захисту, тисне і травмує їх. З

Патент № 1702894 А1 - «Культиватор для одночасної обробки в рядах і між рядами». Мета винаходу - знизити енерговитрати під час обробки ґрунту.

Селекціонер може працювати тільки в тому випадку, якщо посів просапних культур проводиться за спеціальною схемою. Передні та задні опорні колеса культиватора з'єднані один з одним, як і котушки, що висівають. Колеса культиватора прямують уздовж висівної рейки. На початку руху культиватора зріз будь-якого диска кладеться над гніздом рослини в піднятому положенні

гроверу, зрізи останніх дисків збігатимуться зі становищем рослин. Встановлені на дисках ножі обробляють ґрунт рядами, дисла дисла розпушують його між рядами. Ця мета досягається, що привід обертових робочих частин у вигляді гідравлічного генератора, з'єданого з проміжним валом, відбувається через ланцюгову передачу з електричним перемикачем, контакт якого прикріплений

до проміжного валу на валу, з іншого боку - на втулка, встановлена на валу. Завдяки автоматичному збільшенню швидкості (водневий генератор) насічки на диску не відстають від гнізд (положення імплантату) і не можуть пройти через гнізда (відкриті контакти). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а

заглушки висувати не можна (контакти розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а заглушки висувати не можна (контакти розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. Завдяки автоматичному збільшенню швидкості (водневий генератор) насічки на диску не відстають від гнізд (положення імплантату) і не можуть пройти через гнізда

(відкриті контакти). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а заглушки висувати не можна (контакти розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а заглушки висувати не можна (контакти

розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. Завдяки автоматичному збільшенню швидкості (водневий генератор) насадки на диску не відстають від гнізд (положення імплантату) і не можуть пройти через гнізда (відкриті контакти). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а

заглушки висувати не можна (контакти розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні. а заглушки висувати не можна (контакти розімкнуті). Процес розробки знаходиться на найвищому рівні.

Патент № 2004093 С1 - «Зброї ґрунтообробні для міжрядної обробки

просапних культур». Мета винаходу - підвищити якість обробітку ґрунту за

рахунок повного знищення бур'янів. Поставлена мета досягається тим, що обробний інструмент має робочий орган у вигляді циліндричної пружини, що обертається, вісь якої вигнута в горизонтальній площині. Таких ресор дві: передня та задня. Задня пружина керує середньою частиною міжряддя, яку не

можна змінити за допомогою передньої пружини. Бур'яни, які потрапляють у простір між гілками джерела, будуть заблоковані, і при обертанні пружини вони будуть віддалені від землі, тому вони впадуть у простір між гілками джерела.
Зуби,

Патент №2048715 С1 – «Бауер». Завдання винаходу - підвищити надійність

процесу вирощування між рядами просапних культур та продовжити термін життя селекціонера. Культиватор оснащений стрижневою рамою, до якої за допомогою підвісок кріпляться частини робочих органів. Секції з'єднані між

собою стабілізатором руху, для кращого відтворення місцевості всі три секції з'єднані двома стабілізаторами. Наявність стабілізаторів профілю знижує знос підвіски, оскільки основні навантаження приймають від стабілізатори профілю під час роботи. Стабілізатори секцій забезпечують якісну міжрядню обробку.

Патент № 2109419 С1 «Культиватор для обробки ґрунту між рядами

бульб». В основі винаходу лежить завдання підвищення якості обробітку ґрунту

між рядами кореневих рослин. Двоколісний трактор оснащений шарнірно закріпленою на причепі рамою, тримачами лиж, колесами та частиною робочих органів, кожен із яких складається з пари зубчастих дисків та плоскої

культиваторної стійки з регульовальним кронштейном, розташованим між дисками. Диски встановлені на валу, середня частина якого виконана у вигляді труби квадратного перерізу. За допомогою лемелей, встановлених на кромці труби, можна встановити відстань між склом у межах 180-420 мм з урахуванням зони захисту 20-40 мм. Завдяки цій розробці,

Патент № 2150800 С1 - «Культиватор». Завдання винаходу - зниження трудовитрат за рахунок переобладнання культиватора для проведення технологічних операцій з догляду за просапними культурами з міжряддям 0,3; 0,45; 0,6; 0,7; та 0,9 м і підвищує точність положення секцій на траверсі

культиватора. Ця мета досягається тим, що культиватор має механізми узгодженого переміщення секцій і механізми фіксації положення секцій на штанзі. Кожен механізм узгодженої зміни секцій виконаний у вигляді приводного валу,

1.6. Обґрунтування теми кандидатської дисертації та постановка завдання на проектування.

Технологія інтенсивного вирощування кормових буряків передбачає широке використання хімічних засобів боротьби з бур'янами у поєднанні з механічними методами боротьби з бур'янами.

Концепція «широкого застосування хімічних заходів боротьби з бур'янами» включає багаторазове використання гербіцидів: загальні дії зі знищення, такі як випасання худоби (зазвичай восени перед сильними холодами), ґрунтові заходи, такі як посуд (у системі попередньої обробки). Посів) та системні дії, такі як 2.4 SI, Granfor тощо.

Механічні методи зменшення засмічення посівів кормових буряків включають подвійні граблі перед проростанням, подвійні граблі для сходів та мінімум дві обробки ґрунту між рядами, включаючи останній урожай рядів рослин.

Така комплексна система догляду за посівами кормових буряків гарантує стабільний урожай за дуже високих витрат. В результаті аналізу застосування гербициду виявлено:

- Звичайні руйнівні гербициди знищують бур'яни при контакті з бур'янами. При пізній появі бур'янів (після застосування препарату) дія гербицидів не проявиться, отже ефективність їх дії не може бути гарантована.

- Грунтові гербициди, що вносяться у ґрунт під час культивуації перед посівом, діють лише на бур'яни зернових культур, не зменшуючи забруднення від інших представників небажаної рослинності;

Системні гербициди для боротьби з бур'янами у посівах кормових буряків можуть використовуватися на обмежених стадіях розвитку сільськогосподарських культур: до трьох листків, а не після п'яти. Певні погодні умови зазвичай унеможливають прийом таких препаратів.

Таким чином, враховуючи нестабільність і неповне зниження забруднення посівів буряків хімічними речовинами для боротьби з ними, інтенсивна технологія пропонує не механічні заходи боротьби з бур'янами як опцію, а як обов'язкові агрономічні методи: повторне обрізання ран і дві або три обробки

міжрядь з підбиванням рядів сільськогосподарських культур

Проблема зриву кормових культур остаточно не вирішена, хоча наукові дослідження показали його ефективність боротьби з бур'янами у «фазі нитки», і

навіть під час технічної обробці міжрядь із задоволення потреб. Необхідне подальше покращення агрономічних умов. Існуючі культиватори УСМК для міжрядної обробки мають підвіску паралелограма робочих органів, завдяки чому забезпечують рівномірність глибини обробки в межах допустимих відхилень.

Однак конструктивна недосконалість вузлів навішування паралелограма означає, що люфт петель значно збільшується в перший рік експлуатації, а

частина культиватора в горизонтальній площині з ширше найбільшого місця на петлях. Допустиме агротехнічне поєднання робочого органу з посівом становить 8...10 см при першій обробці та 10...12 см при наступних посівах. Вібрації секції

настільки важливі, що кількість пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина посівів. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Допустиме агротехнічне поєднання робочого органу з посівом становить 8...10 см при першій обробці та

10...12 см при наступних посівах. Вібрації секції настільки важливі, що кількість пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина посівів. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Допустиме агротехнічне поєднання робочого органу з посівом становить 8...10 см при першій обробці та 10...12 см при наступних посівах.

Вібрації на ділянці настільки важливі, що кількість пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина насаджень. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Вібрації на ділянці настільки важливі, що кількість

пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина насаджень. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Вібрації в секції такі важливі, що кількість пошкоджених і пошкоджених рослин перевищує допустимі норми настільки, що густина насаджень значно знижується. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю

кормових буряків. Вібрації на ділянці настільки важливі, що кількість пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина насаджень. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Вібрації в секції такі важливі, що кількість пошкоджених і

пошкоджених рослин перевищує допустимі норми настільки, що густина насаджень значно знижується. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків. Вібрації на ділянці настільки важливі, що кількість пошкоджених та травмованих рослин перевищує допустимі норми настільки, що значно знижується густина насаджень. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю

кормових буряків. Вібрації в секції такі важливі, що кількість пошкоджених і пошкоджених рослин перевищує допустимі норми настільки, що густина

насаджень значно знижується. Це, своєю чергою, впливає на якість врожаю кормових буряків.

Таким чином, селекціонери серії УСМК не відповідають одній з основних вимог до сільгосптехніки - мінімальних збитків (не більше 5%) посівів та мінімальної захисної зони низки культур.

Тому тема дисертації «Підвищення ефективності та надійності культиватора УСМК-5 за рахунок удосконалення конструкції його робочих органів» актуальна і включає розробку робочих культиваторів у навісних культиваторах і робочих органах, для ефективної боротьби з бур'янами у захисній зоні сільськогосподарських культур.

Для того щоб заявити про мету, необхідно провести відповідні розрахунки конструкції, технології та міцності, щоб довести економічну доцільність розробки та її застосування. Розроблені конструктивні рішення мають бути відображені у графіку та частинах твору.

РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ

ПРЕДМЕТ РОЗРОБКИ

2.1. Обґрунтування постанови виробника про догляд за кормовим буряком

Техніка інтенсивного вирощування буряків включає поєднання механічних та хімічних заходів боротьби з бур'янами.

Механічні методи зменшення засмічення кормових культур включають два передаварійні збирання, два збирання сходів і не менше двох проходів між рядами, остаточний збір урожаю - утрамбування рядів рослин.

Згрібання посівів кормового буряка дозволяє ефективно боротися з бур'янами у «фазі нарізки», але необхідно покращити обробку міжрядь відповідно до агрономічних потреб.

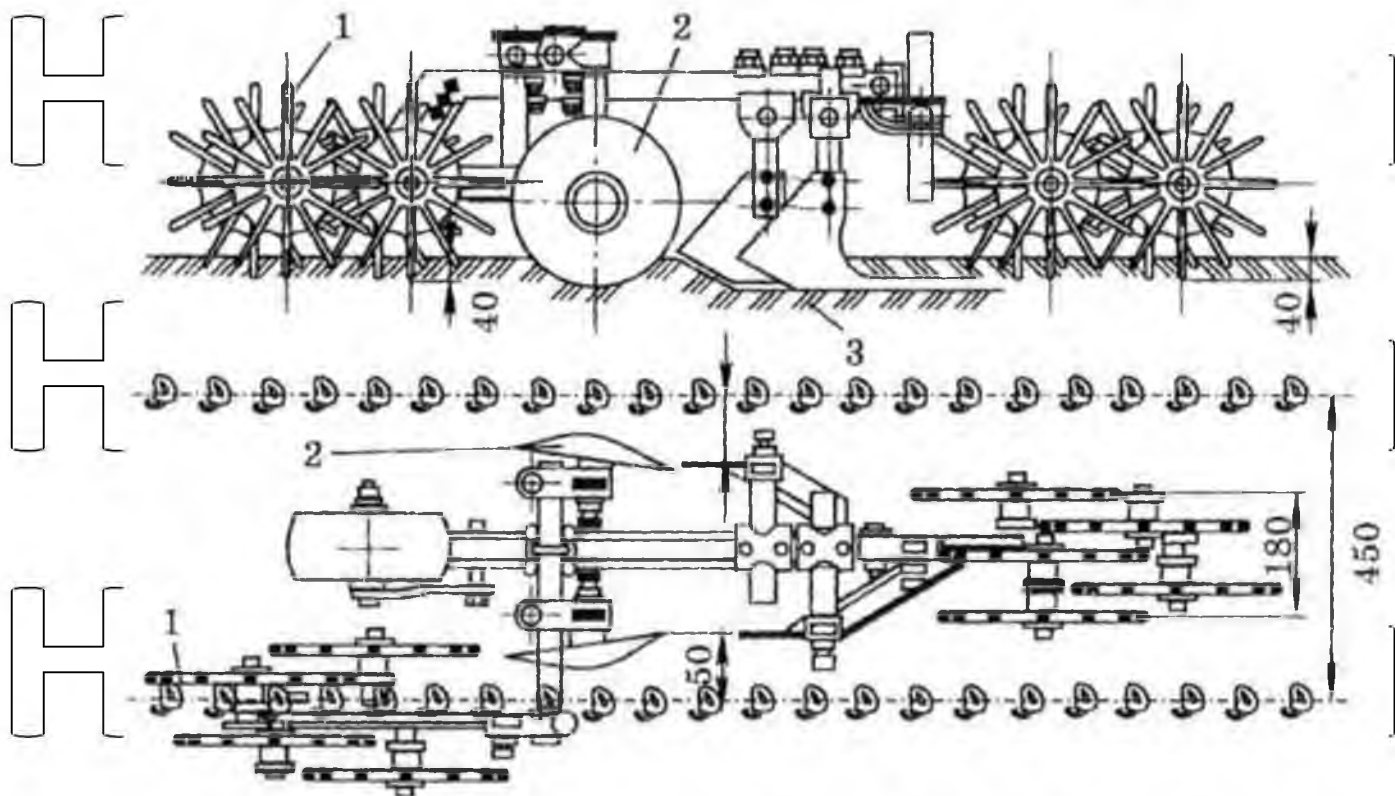
Міжрядні культиватори типу УСМК (рис. 2.1) мають паралелограмну підвіску робочих органів, що забезпечує рівномірну глибину обробки у межах допустимих відхилень. Однак конструктивна недосконалість шарнірного пристрою паралелограма призводить до того, що під час роботи люфт у шарнірах збільшується і секція культиватора коливається в горизонтальній площині, ніж більша відстань на шарнірах. Агрономічно допустиме наближення робочого органу до врожаю становить 8...10 см при першій обробці та 10...12 см при подальшій обробці.

Тому що культиватори серії УСМК не відповідають основним вимогам сільгосптехніки, а саме:

- мінімальні збитки (не більше 5%) посівам;
- мінімальна захисна зона низки сільськогосподарських культур.

- Таким чином, дана магістерська дисертація спрямована на удосконалення робочих органів селекціонера УСМК-5.4 для ефективної боротьби з бур'янами у зоні захисту рослин.

- Мета покращення: знищення бур'янів у зоні захисту лінії. Мал. 2.2.



Важко. 2.1. Схема культиватора УСМК-5,4А з робочими органами для обробки між рядами.

1- робочий орган, що обертається; 2-захисні екрани; 3 - леза для пілління.

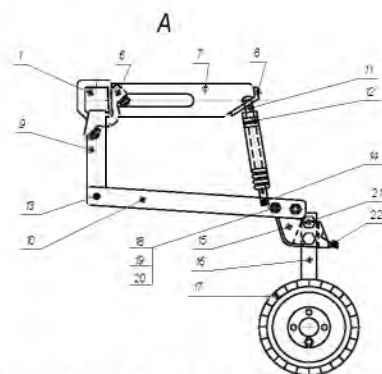
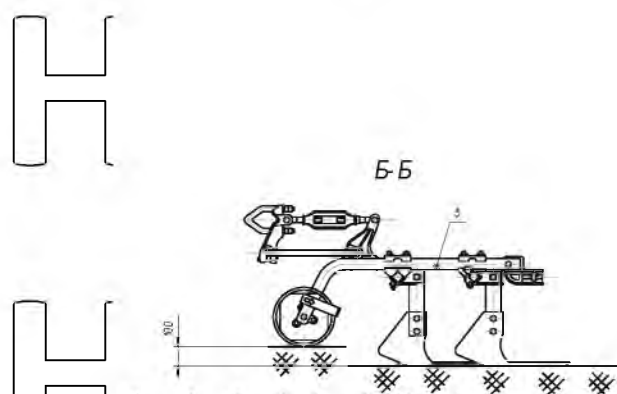
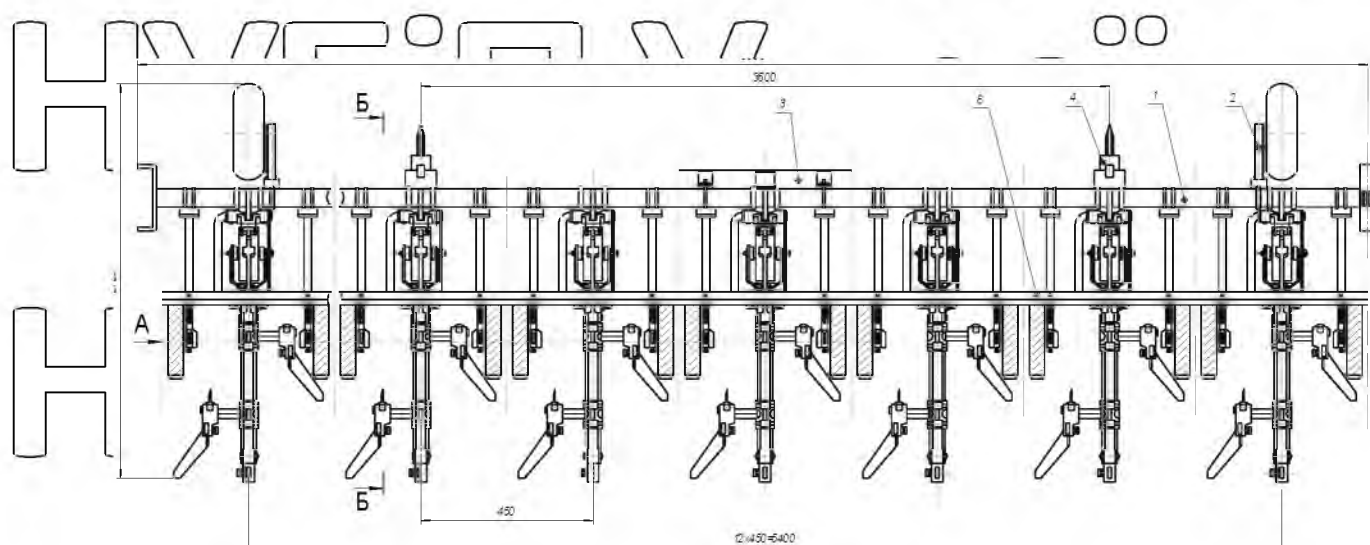
Заводчик так працює. При вирощуванні кормових буряків культиватор переміщається рядами по щілинах, створених при сівбі. Під час руху стійки стріл або упори для ніг розпушують ґрунт і знищують бур'яни між рядами, а ковзанка, рухаючись по зоні захисту, розчавлює та травмує.

На рис. Культиватор УСМК-5.4 з покращеними робочими органами. 23

Стабільність руху культиватора канавками забезпечується зонами мінімального захисту, тобто максимальним наближенням ковзанки для роздавлювання бур'янів і пошкодження культурних рослин без пошкодження кореневої системи останніх. Мінімальна буферна зона досягається за рахунок наближення ковзанки до ряду рослин шляхом переміщення опори по рамі культиватора і притискання ковзанки до землі - натяг пружини регулюється регулювальним гвинтом (рис. 2.4, див. рис. 2.3). За кішками опори дає певна товщина усіяної товченою землею та пошкодженими кішками бур'янами.

НУБІП України
 НУБІП України
 НУБІП України

Важко. 2.2. Схема розташування ніжок квітника при вирощуванні між рядами.



Важко. 23. Культиватор УСМК-5.4 з покращеними робочими органами.

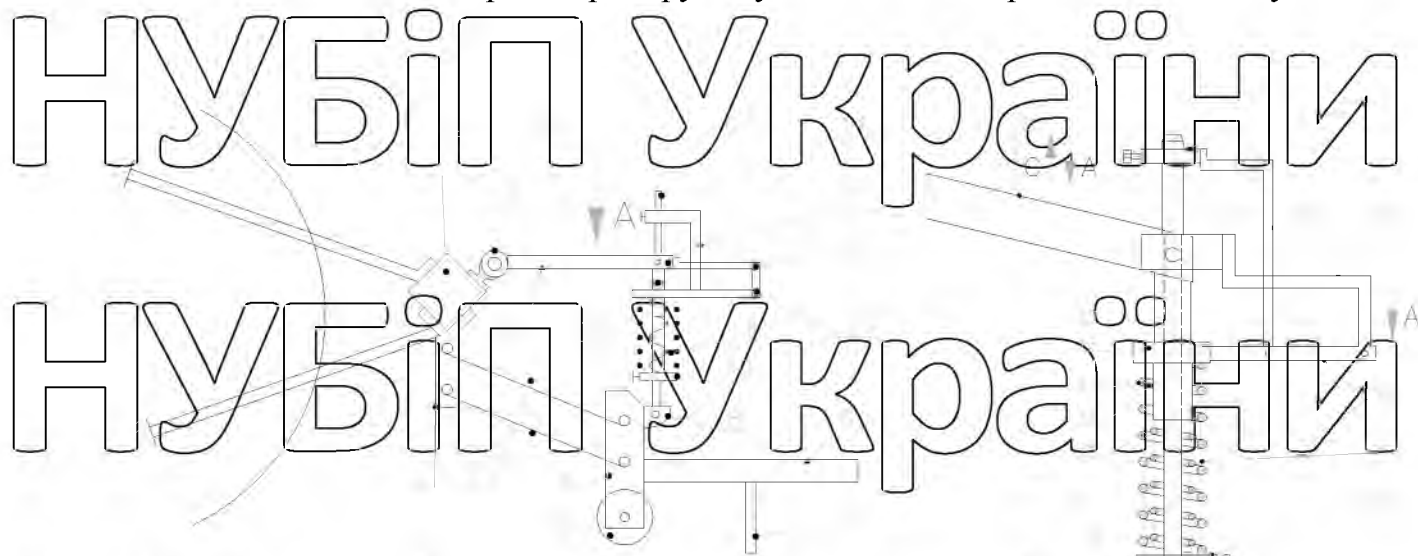


Важко. 2.4. Схема робочого органу знищення бур'янів у зоні захисту лінії.

Згідно з запропонованим способом, перед обприскуванням бур'янів землею спочатку подрібнюють і травмують стебла.

Подовжений пристрій (рис. 2.5) складається з пружного ремня та ролика, встановленого на рамі. Ролик має різучі пластини, встановлені під кутом до спрямування руху. Під час роботи культиватора ковзанка, що рухається в зоні захисту, тисне та ушкоджує стебла бур'янів.

До рами кріпляться кронштейни, які можна переміщати у поперечному напрямку (рис. 2.6). До кронштейнів прикріплено двоплечий важіль, на нижньому кінці важеля встановлений ролик, а верхній кінець підтримується пружиною. За допомогою пружини тиск катка на землю регулюється за допомогою гвинта. Ширина краю рулону відповідає ширині зони захисту.



Важко. 2.6. Схема кріплення ролика.

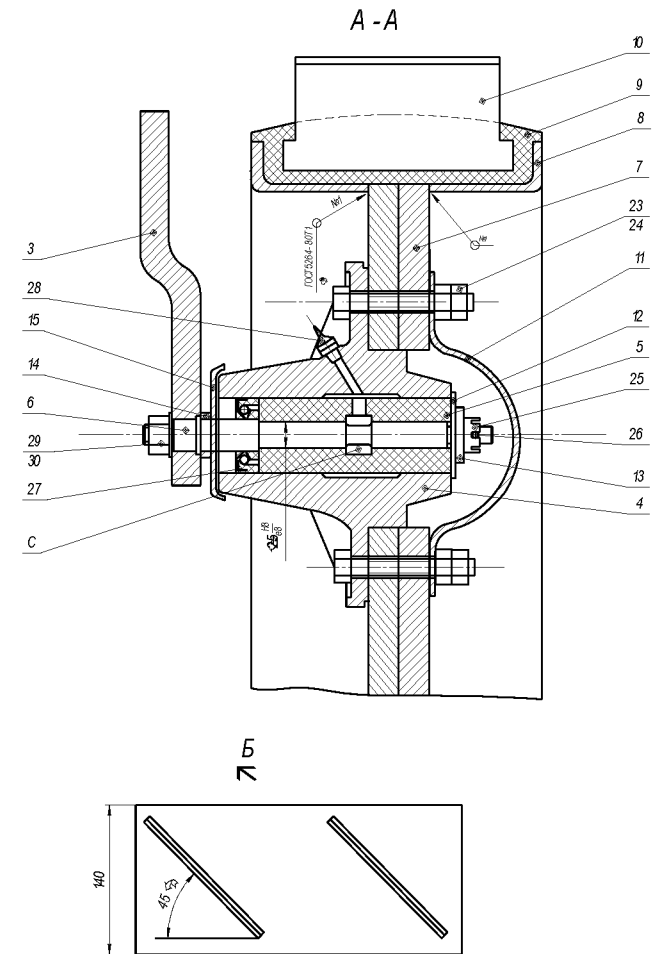
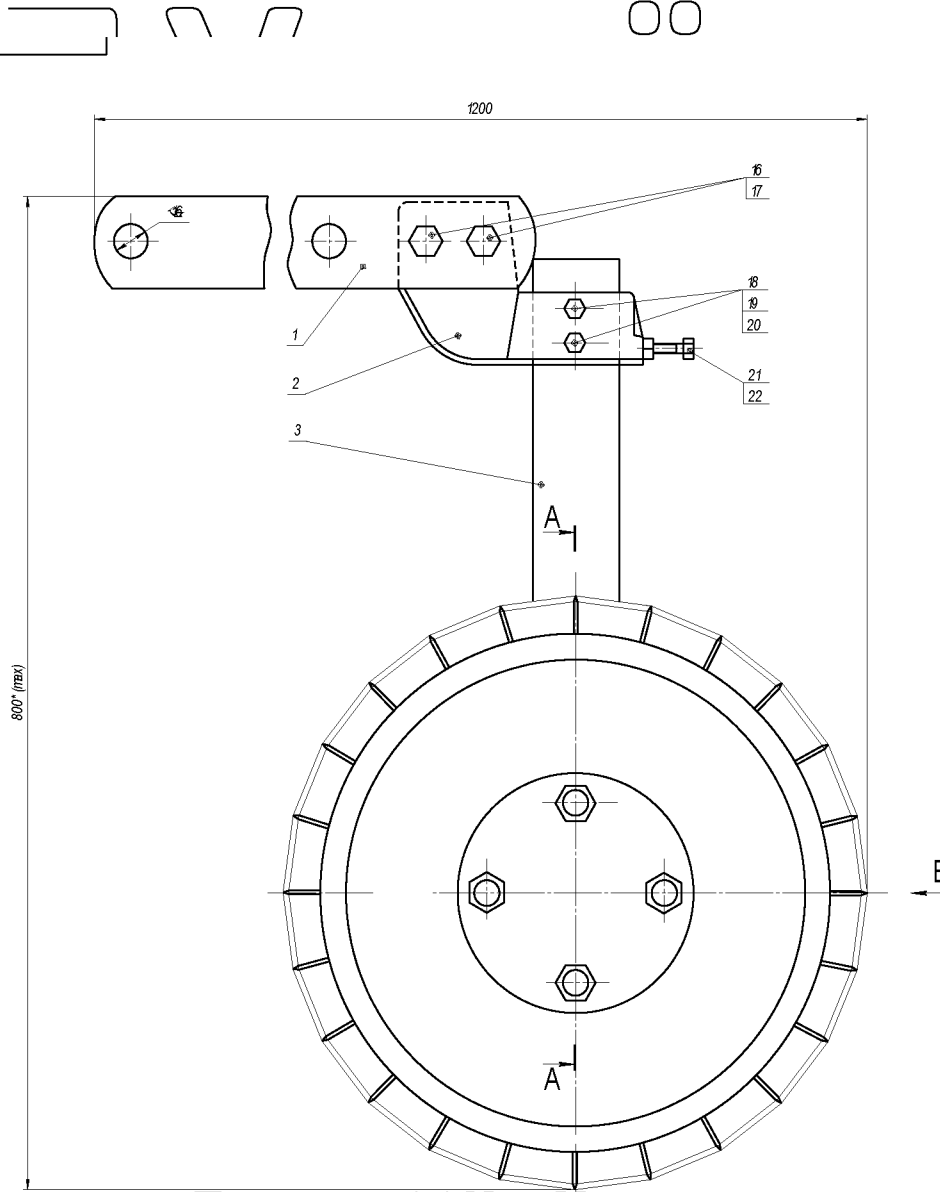
Міжряддя та прополювання у буферних зонах відбувається під час останнього міжряддя. Бур'яни на територіях, що охороняються, подрібнюють і пошкоджують катком, присипають пухким ґрунтом і піднімають між рядами за допомогою стійок. Перед підніжками встановлюються катки для подрібнення та пошкодження бур'янів на територіях, що охороняються.

НУБІ

НУБІ

НУБІ

НУБІ



Важко. 2.5. Ролик для пропювання в зоні захисту кабелю.

2.2. Обґрунтування конструктивних параметрів удосконалених робочих органів культиватора УСМК-5.4.

Посів кормових буряків виробляється дванадцятирядною сівалкою ССТ-12Б (робоча швидкість 4...5 км/год).

Одночасно з посадкою нарізаються направляючі пази ножами, які входять в обладнання комплексу машин овочівництва за так званою астраханською технологією.

Ніж, що використовується для прорізування канавок, є каркасом з плоского листового металу. Ріжуча кромка заточена під кутом 300 мм із шириною скосу 40 мм з обох боків ножа. Межі регулювання глибини ходу ножа в площині – 200...450 мм.

В цілому, при глибині ножа 300 ... 350 мм культиватор має стійку траєкторію при русі по напрямних канавках, що утворилися при сівбі [7, 8]. Ми використовуємо це значення для догляду за посівами кормових буряків при міжрядній обробці. Для стійкості ходу групи рядів при виконанні обробки між рядами приймаємо кількість ножів – два. Тому при посіві кормових буряків на сівалку SST-12Б прикріплювалися два ножі. Він прикріплений до стрижня рослини у кількості від 3 до 4 секцій та від 8 до 9 секцій.

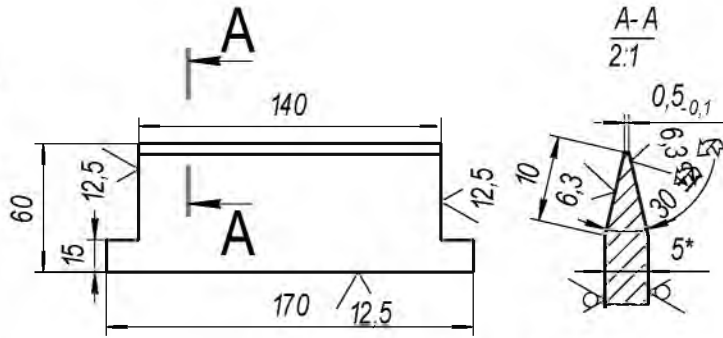
З метою підвищення якості роботи просапного культиватора УСМК-5.4 у захищеній зоні міжрядь було запропоновано встановити прополувальні катки, що здійснюються навісними ножами (рис. 2.7 та графічна частина роботи.) на барабані (рис. 2.8 та графічна частина роботи).

На рамі культиватора із затискачами встановлений ніж із загостреною передньою нижньою частиною та прямим кронштейном (рис. 2.9 та графічна частина роботи) для кріплення робочого органу (див. рис. 2.3).

Регулювання глибини ножа землі здійснюється ослабленням затискачів і переміщенням робочого органу по вертикалі: для глибокого пропилу - вгору.

НУБ

НИ

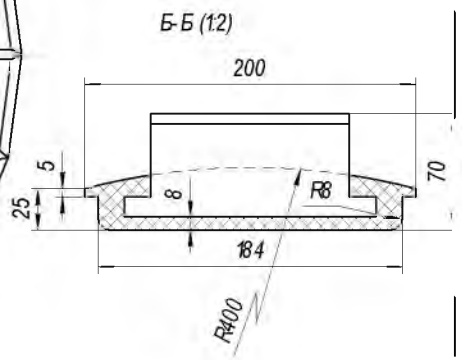
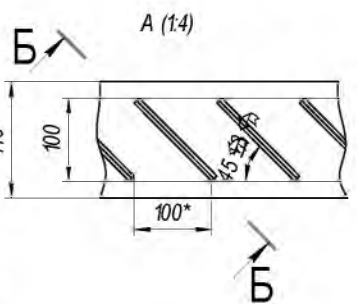
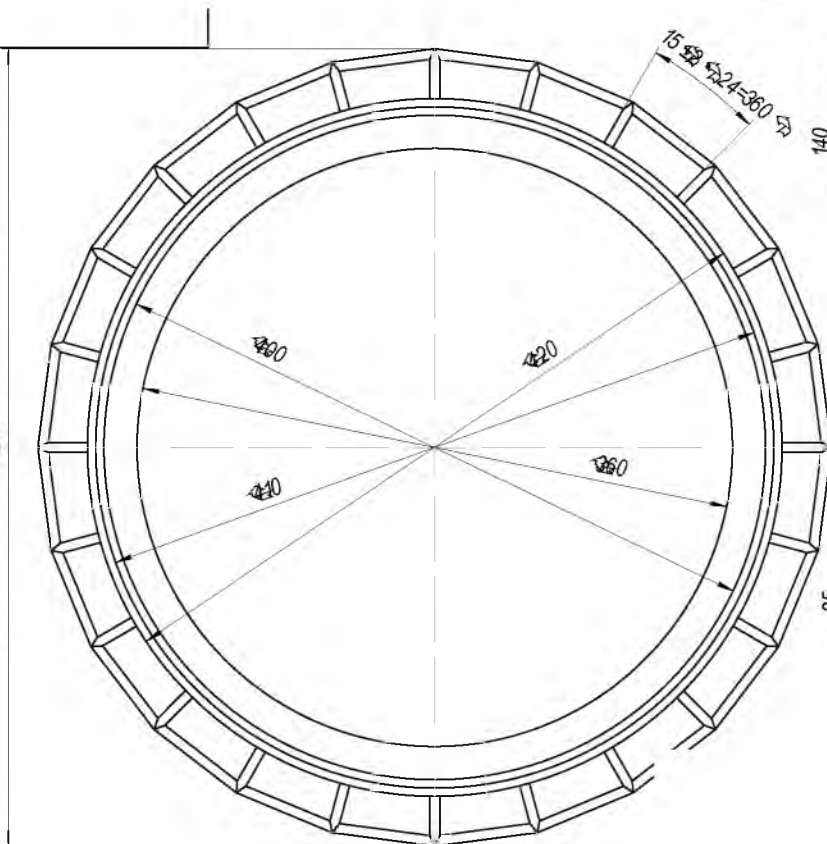


НУБ

Важко 2.7 Кішка як кішка

НИ

Н
Н
Н



НУБІП

України

Важко 2.8 Бігт для котів

Розрахунок тягового зусилля культиватора проводиться після

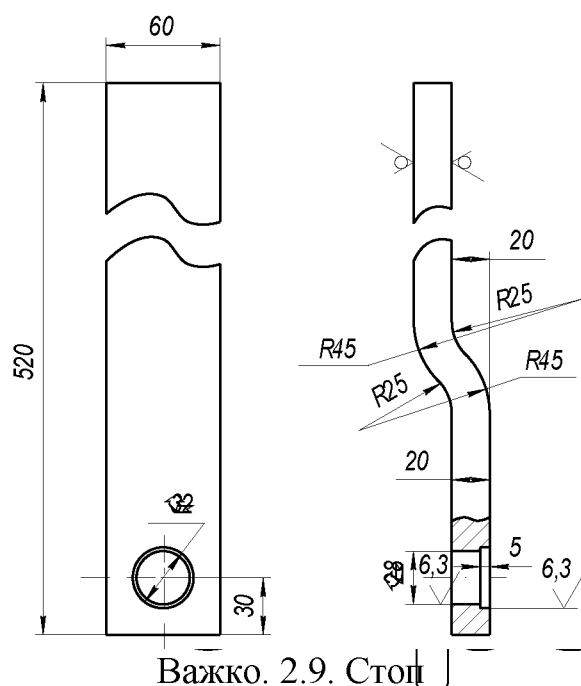
встановлення додаткових робочих органів для прополвання та поливу їх тонким шаром ґрунту. Через низьку міцність копіювальних листів на розрив це не враховується у розрахунках.

НУБІП

України

Як вже зазначалося вище, підвіска робочих органів, тобто шарнірних ланок ланок за принципом осі втулки, не є надійною та довговічною. Отже, бажано розробити надійні петлі. У основі лежить з'єднання вал-шарикопопідшипник.

Підшипник розміщений у корпусі. Щоб запобігти витоку мастила і пилу з обох боків валу, встановіть дві втулки, що саморегулюються. На рис. 2.10 та у графічній частині роботи.



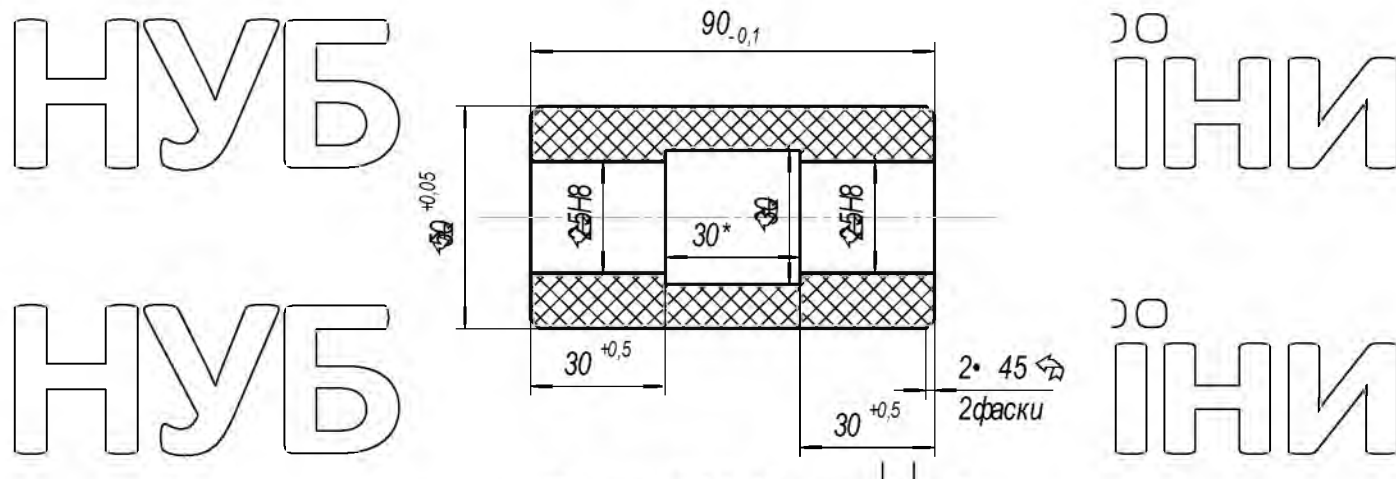
Важко. 2.9. Стоп

Насічки у втулці служать для кріплення втулки до балки культиватора за допомогою хомутив діаметром 12 мм. У середину втулки запресовується кульковий підшипник, тип та розмір якого визначається розрахунком на міцність. Гнізда решти трьох петель аналогічні та відрізняються відсутністю місця під скобами. Обидві сторони втулки закриті плоскими кришками з отворами вихідних вінців валу.

Для боротьби з бур'янами на захищеній території ряду культурних рослин використовується гумова ковзанка з прикріпленими ножами (рис. 2.5).

Приймаємо ширину рулону, що дорівнює ширині зони захисту, тобто. 120мм.

Діаметр 350 мм. Ці розміри такі ж, як у копіювальних котків секції культиватора [3].



Важко. 2.10. Компас-носій

Ковзанка з'єднана з балкою культиватора тягою (рис. 2.11). Ножі прикріплені до ролика генератора на гумових шинах при атмосферному тиску. Покришка гумового домкрату сприяє самоочищенню робочого органу. Леза прикріплені до шини, розташовані під кутом до спрямування руху 45°.



Важко. 2.11. Схеми кріплення ковзанки до культиваторної штанги.

Припустимо, що висота бур'янів у захисній зоні становить 100 мм. Щоб бур'яни пошкодити хоча б у двох місцях, відстань між ножами становить 50 мм.

Враховуючи гарантоване порушення бур'янів та необхідність розпушування ґрунту із захисної зони на глибину 5 см, висоту виступаючої частини ножа приймаємо рівною 50 мм. Загальна ширина ножа з урахуванням

товщини гумової шини 10 мм становить 60 мм. Довжина ножа обчислюється за формулою [14]

$$L_H = B_K / \sin \alpha; \quad (2.1)$$

де це знаходиться B_K - ширина ролика, що визначається за залежністю

$$B_K = \pi \cdot D_K; \quad (2.2)$$

α - Кут нахилу ножа, $\alpha = 45^\circ$; D_K - Діаметр ролика, $D_K = 350$ мм.

Заміна даних зберігається

$$B_K = 3,14 / 350 = 120 \text{ мм};$$

дати згоду

$$L_H = 120 / \sin 45^\circ = 170 \text{ мм}.$$

Кількість ножів на ролик визначається співвідношенням [14]

$$n_H = \frac{l_{PK} - 1}{b}; \quad (2.3)$$

де це знаходиться l_{PK} - Довжина сканування кішки, $l_{PK} = 1100$ мм; b - відстань

між лопатками, $b = 50$ мм.

Заміна даних зберігається

$$n_H = \frac{1100}{50} - 1 = 23 \text{ ніж}$$

Ковзанки для пропуску бур'янів встановлюються з обох боків низки

культурних рослин (див. мал. 2.3). Для активного підрізання бур'янів та занурення ножів у землю всі катки мають механізм (рис. 2.12), що включає штовхач та пружину з регульованою жорсткістю. Один кінець пружини

спирається на роликовий ремінь, інший - на додаткову раму, жорстко пов'язану

з рамою культиватора (див. мал. 2.6). Жорсткість пружини в залежності від

твердості ґрунту, розміру бур'янів та інших факторів регулюється перестановкою отворів у поручнях.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Валко. 2.12. Схема механізму регулювання глибини ходу валків

Обприскування пошкоджених і зморшкуватих бур'янів здійснюється за допомогою ніжок, виготовлених на основі лівої та правої бриту (рис. 2.13).

Полиці – металеві пластини товщиною 4...5 мм кріпляться до полиці за допомогою заклепок або болтів.

При складанні полиці на ніж залиште зазор 8 ... 10 мм між верхом ножа робочого органу та нижнім краєм полиці для засипання дрібнозернистого ґрунту.

Решта ґрунту вирушає у захисну зону над бур'янами. Щоб досягти цього ефекту, в зоні гребеня культиватора змінюють ліву та праву ніжки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Важко. 2.13. Схема встановлення неглибоких лап культиватора.

При такому повному наборі селекціонера обробку схрещених кісточок проводять на стадіях розвитку культур із 3...5 та 7...9 листами. Остаточну обробку посівів кормових буряків проводять при висоті рослин 20-25 см. При цьому в секції культиватора встановлюється трамбування на базі стріли 270 мм і

дві трамбування КРН-52/53 лівий і правий. Разом з обробкою рядків це дозволяє забезпечити рослини, що культивуються.

23. Розрахуйте межу міцності пристрою на розрив.

При обробці кормових буряків у дванадцятирядній системі машин як енергетична зброя в основному використовується універсальний плуг-трактор Т-70С з межею міцності на розрив 14 і 20 кН. Зробимо розрахунок тяги.

Вихідні дані для розрахунків [5].

ємність $N_E = 49 \text{ кВт}$.

Номинальна частота обертання валу двигуна $n_{\text{пл}} = 2100 \text{ об/хв}$.

Питома витрата палива $g_E = 264,2 \text{ г/кВтг}$.

НУБІП України

Визначте номінальний момент, що крутить, за формулою [8]

$$M_E = \frac{102g \cdot N_E}{w_E} \quad (2,4)$$

де це знаходиться g - прискорення у вільному падінні, w_E - номінальна кутова частота обертання приводного валу трактора, $w_E = \pi \cdot n_E / 30$.

Заміна даних зберігається

$$M_E = \frac{102 \cdot 9,81 \cdot 30 \cdot 49}{3,14 \cdot 2100} = 223 \text{ Нью-Мексико}$$

Максимальний крутний момент двигуна залежить від

$$M_{E \max} = 1,05 \cdot M_E \quad (2,5)$$

це означає

$$M_{E \max} = 1,05 \cdot 223 = 234,15 \text{ Нью-Мексико}$$

Частота обертання колінчастого валу для $M_{E \max}$ визначається пропорцією

$$n_{E/M} = 1,5^{-1} \cdot n_E \quad (2,6)$$

це означає

$$n_{E/M} = 2100 / 1,5 = 1400 \text{ Про/хв}$$

Максимальна частота обертання колінчастого валу при $M = 0$ виходить із

$$n_{E \max} = 0,92^{-1} \cdot n_E \quad (2,7)$$

У числовій формі

$$n_{E/M} = 2100 / 0,92 = 2282 \text{ Про/хв}$$

Потужність двигуна $M_{E \max}$ визначити за формулою

$$N_{E/M} = \frac{w_{E/M} \cdot M_{E \max}}{102g} \quad (2,8)$$

Якщо ми замінимо дані, ми знайдемо

$$N_{E/M} = \frac{3,14 \cdot 1400 \cdot 234,15}{102 \cdot 9,81 \cdot 30} = 34,28 \text{ кВт}$$

Потужність двигуна трактора за $M = 0$ дорівнює 0.

Витрата палива на годину $M = M_E$ знайти за формулою

$$G_E = g_E \cdot N_E \quad (2.9)$$

Заміна даних зберігається

$$G_E = 264,2 \cdot 49 = 12950 \text{ г} = 12,95 \text{ кг.}$$

Витрата палива на годину $M = M_{E \max}$ визначати залежно

$$G_{EM} = g_E \cdot N_{EM} \quad (2.10)$$

Це означає

$$G_{EM} = 264,2 \cdot 34,28 \text{ г} = 9,05 \text{ кг.}$$

Витрата палива за годину при $M=0$

$$G = G_{EM} = 9,05 \text{ кг.}$$

Отримані дані зведено до таблиці. 2.1.

Визначте максимальне зусилля з умови прослизання приводу [14]

$$\delta = A \cdot \left(\frac{T_{\max}}{9,81 \cdot G_{TP}} \right) + B \cdot \left(\frac{T_{\max}}{9,81 \cdot G_{TP}} \right)^n = 1; \quad (2.11)$$

де A, B, n - коефіцієнти за ґрунтовими умовами, типом двигуна, для обраних умов роботи приладу, з числом ходів густонаміру. $C_y = 10 \dots 12$ приймаємо: $A = 0,195$;

$U = 4,78$; $n = 6$ [14]; G_{TP} - вага трактора, $G_{TP} = 4,58 \text{ т}$ [5]; δ - Коефіцієнт ковзання; T_{\max} - максимальна тяга двигуна.

Потім запишемо вираз (2.11) у вигляді

$$\delta = 0,195 \cdot \left(\frac{T_{\max}}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{T_{\max}}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 = 1,0. \quad (2.12)$$

Розбивши функцію (2.11) ряд Фур'є і обмеживши її першими п'ятьма членами, отримуємо $T_{\max} \approx 34 \text{ кН}$.

Приймаємо $T_1 = 7 \text{ кН}$; $T_2 = 14 \text{ кН}$; $T_3 = 21 \text{ кН}$; $T_4 = 28 \text{ кН}$; $T_5 = T_{\max} = 34$

кН.

Обчислити $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ для T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 прийнято:

Таблиця 2.1 - Розрахункова потужність двигуна трактора у різних режимах

Число оборотів колінчастого валу, мін-1		Крутний момент, Нм	
кваліфікація	цінувати	кваліфікація	цінувати
n_E	2100	M_E	223
n_{EM}	1400	M_{EM}	0
$n_{E \max}$	2282	$M_{E \max}$	234,15

$$\delta_1 = 0,195 \cdot \left(\frac{7}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{7}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 \cong 0,03;$$

$$\delta_2 = 0,195 \cdot \left(\frac{14}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{14}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 \cong 0,064;$$

$$\delta_3 = 0,195 \cdot \left(\frac{21}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{21}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 \cong 0,14;$$

$$\delta_4 = 0,195 \cdot \left(\frac{28}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{28}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 \cong 0,4;$$

$$\delta_5 = 0,195 \cdot \left(\frac{34}{9,81 \cdot 4,58} \right) + 4,78 \cdot \left(\frac{34}{9,81 \cdot 4,58} \right)^6 \cong 1.$$

Опір кочення приволу визначається за формулою [14]

$$P_f = 9,81 \cdot G_M \cdot f_{KOC}, \quad (2.13)$$

де це знаходиться f_{KOC} - Фактор крену, ми приймаємо $f_{KOC} = 0,2$ [14].

До

$$P_f = 9,81 \cdot 4,58 \cdot 0,2 = 8,9 \text{ кН.}$$

Визначте кругову силу на провідному колесі за формулою [11]

$$P_O = \frac{M_E \cdot u \cdot \eta}{R}; \quad (2.14)$$

де - ККД передачі; u - передавальне число; R – радіус провідного колеса, $R = 0,35$

м [5].

Агротехнік допустима робоча швидкість культиватора УСМК-5,4 – $V = 4$ км/год. Для цих умов $\eta = 89,32; = 0,8$ [5].

До

$$P_o = \frac{223 \cdot 89,32 \cdot 0,8}{0,35} = 45,5 \text{ кн.}$$

Реальні швидкості агрегату з урахуванням ковзання двигунів визначаються за рівнянням [14].

$$V_{gi} = \frac{\pi \cdot R \cdot \eta_i \cdot (1 - \delta_i)}{30 \cdot u}, \quad (2.15)$$

де η_i – швидкість дизельної осі при буксированні δ_i і потяг u вона.

Значення η_i , жоден для відповідних значень u вона. Вони визначаються нормативними характеристиками. Якщо підставити його (2.15), отримаємо: $V_{g1} =$

$$0,87 \text{ м/с}; V_{g2} = 0,83 \text{ м/с}; V_{g3} = 0,76 \text{ м/с}; V_{g4} = 0,52 \text{ м/с}; V_{g5} = 0.$$

Визначте значення сили натягу для кожного значення u вона відповідно до формули

$$N_{Ti} = T_i \cdot V_{gi} \quad (2.16)$$

Заміна значення призводить до:

$$N_{T1} = 7 \cdot 0,87 = 6,09 \text{ кВт}; N_{T2} = 14 \cdot 0,83 = 11,62 \text{ кВт};$$

$$N_{T3} = 21 \cdot 0,76 = 15,96 \text{ кВт}; N_{T4} = 28 \cdot 0,52 = 14,56 \text{ кВт};$$

$$N_{T5} = 34 \cdot 0 = 52,6 \text{ кВт.}$$

Питома витрата палива g_{Ti} визначається рівнянням [14]

$$g_{Ti} = \frac{1000 \cdot G_{Ti}}{N_{Ti}} \quad (2.17)$$

Замінивши дані отримуємо: $g_{T1} = 1674,87 \text{ г/кВт рік}; g_{T2} = 912,2 \text{ г/кВт рік};$

$$g_{T3} = 701,7 \text{ г/кВт рік}; g_{T4} = 803,5 \text{ г/кВт рік}; g_{T5} = 0.$$

На основі отриманих даних будуються тягові характеристики агрегату та програма визначає оптимальні значення для оптимальної роботи агрегату. Для

вдосконаленого агрегату оптимальними значеннями є: коефіцієнт ковзання =

$$0,14; \text{ Швидкість руху } V_g = 0,76 \text{ м/с}; \text{ Питома витрата палива } g_H = 701,7 \text{ г/кВт} \cdot \text{ год};$$

$$\text{потяг } N_T = 15,6 \text{ кВт}; \text{ потяг } T_H = 21 \text{ кн.}$$

2.4. Розрахунок на міцність елементів конструкції культиватора УСМК-5,4 із вдосконаленими робочими органами.

Розрахунок пера для котів.

Конструкція пристрою для подрібнення та ураження бур'янів у захисних смугах рядів культурних рослин має вигляд, показаний на рисунках 2.4 та 2.6.

Мінімальна буферна зона досягається за рахунок наближення ковзанки до ряду рослин шляхом переміщення кронштейна по рамі культиватора і притискання ковзанки до землі, при цьому натяг пружини регулюється гвинтом.

Залежно від ступеня інвалідності геометричні розміри бур'янів змінюють жорсткість пружини.

При подрібненні бур'янів вал штанги ковзанки працює по кривих. Зробіть розрахунки на валу ролика та пружині.

Базові дані до розрахунку прийнято з таких причин [8]. Бур'яни подрібнюються та пошкоджуються двома роликівими ножами.

У зоні одностороннього захисту по ширині ножа одночасно роздавлюються та травмуються 4 бур'яни, що відповідає великій перешкоді.

Середній діаметр бур'янів 10 мм, висота рослин до 15 см.

Утримуюча сила (між лезом ножа та землею) бур'яну та його зрізу становить у середньому 30 Н.

Загальний опір ролика визначається умовою

$$F = 4 (\text{рослини}) \times 2 (\text{ніж}) \times 30 \text{Н} = 240 \text{Н}.$$

Розраховуємо пружину стискування.

Максимальне робоче навантаження пружини стиснення $P_2 = 240 \text{ Н}$, попереднє навантаження $P_1 = 50 \text{ Н}$, деформація під дією максимального робочого навантаження $F_2 = 25 \text{ мм}$. Пружина працює з м'якими змінними за величиною навантажень із числом циклів менше 100 (пружина 1 групи).

Використовуючи довідковий матеріал [1], оберіть пружину з холоднокатаного сталевого дроту для $P_2 = 245 \text{ Н}$ з параметрами:

- Діаметр дроту $d=3$ мм;
- Діаметр зовнішньої пружини $D = 28$ мм;
- Деформація котушки $f_2 \approx 4,95$ мм.

Визначте кількість робочих оборотів пружини за формулою [1]

$$n = F_2 / f_2 \cdot (2.18)$$

Заміна даних зберігається

$$n = 25 / 4,95 = 5,05$$

Приймаємо $n=5$.

Вказуємо величину деформації під впливом збільшення робочого навантаження пружини.

$$F_2 = n \cdot f_2 = 5 \cdot 4,95 = 24,8 \text{ мм.}$$

Знайдіть загальну кількість витків пружини.

$$n_{\text{внч}_1} = n + 2 = 5 + 2 = 7.$$

Величина навантажень, що визначають характеристики пружини:

$$P_1 = 50 \text{ Н}; P_2 = 240 \text{ Н}; P_3 = 1,25 P_2 = 1,25 \cdot 240 = 300 \text{ Н.}$$

Визначте висоту пружини для різних навантажень за формулами [1]:

$$F_3 = 1,25 F_2; \quad (2.19)$$

$$F_1 = F_2 \cdot (P_1 / P_2). \quad (2.20)$$

Замінивши дані отримуємо:

$$F_3 = 1,25 \cdot 24,8 = 31 \text{ мм.}$$

$$F_1 = 24,8 \cdot (50 / 240) = 5,17 \text{ мм.}$$

Приймаємо перо з полірованими кінцями (рис. 2.14).

Визначте довжину пружини для різних навантажень залежно [1]:

$$H_3 = d \cdot (n + 2); \quad (2.21)$$

$$H = H_3 + F_3; \quad (2.22)$$

$$H_2 = H - F_2; \quad (2.23)$$

$$H_1 = H - F_1; \quad (2.24)$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Важко. 2.14. Схема пружини стиснення

НУБІП України

Заміна даних зберігається

$$H_3 = 3 \cdot (5 + 2) = 21 \text{ мм}; H = 21 + 31 = 52 \text{ мм}$$

$$H_2 = 52 - 24 = 26,2 \text{ мм}; H_1 = 52 - 5,17 = 46,83 \text{ мм}.$$

Крок пружини визначається за формулою

НУБІП України

Якщо ми замінимо дані, ми знайдемо

$$t = 3 + 1,25 \cdot 4,95 = 9,2 \text{ мм}.$$

Довжина розгорнутого пружинного дроту визначається виразом

НУБІП України

Це означає

$$L_D = 3,18(28 - 3) \cdot 7 = 555 \text{ мм}.$$

Індекс та жорсткість пружини визначаються за формулами [1]

НУБІП України

Визначати:

$$\sigma = P_2 / F_2; \quad (2.27)$$

$$C = D_2 / d = (D - d) / d. \quad (2.28)$$

$$z = 240 / 24,8 = 9,7 \text{ Н/мм};$$

$$C = (28 - 3) / 3 = 8,3.$$

Основні параметри пружини показано малюнку 2.15.



Важко. 2.15. Основні параметри весни

Розрахунок осі сили.

Ролик обертається навколо осі (рис. 2.16 та графічна частина роботи) (див. рис. 2.4). На вал діє навантаження $P = 240 \text{ Н}$. Наяприклад, припустимо, що це навантаження зосереджено і прикладено до центру валу, один кінець якого заблокований (тА).

Запишемо умову рівноваги

$$\sum P_A = 0; \quad P - R_A = 0; \quad R_A = P = 240 \text{ Н}$$

З умови рівноваги визначаємо згинальний момент у перерізі А.

$$M_{зг} = P \cdot 0,055 = 240 \cdot 0,055 = 13,2 \text{ Нью-Мексико.}$$

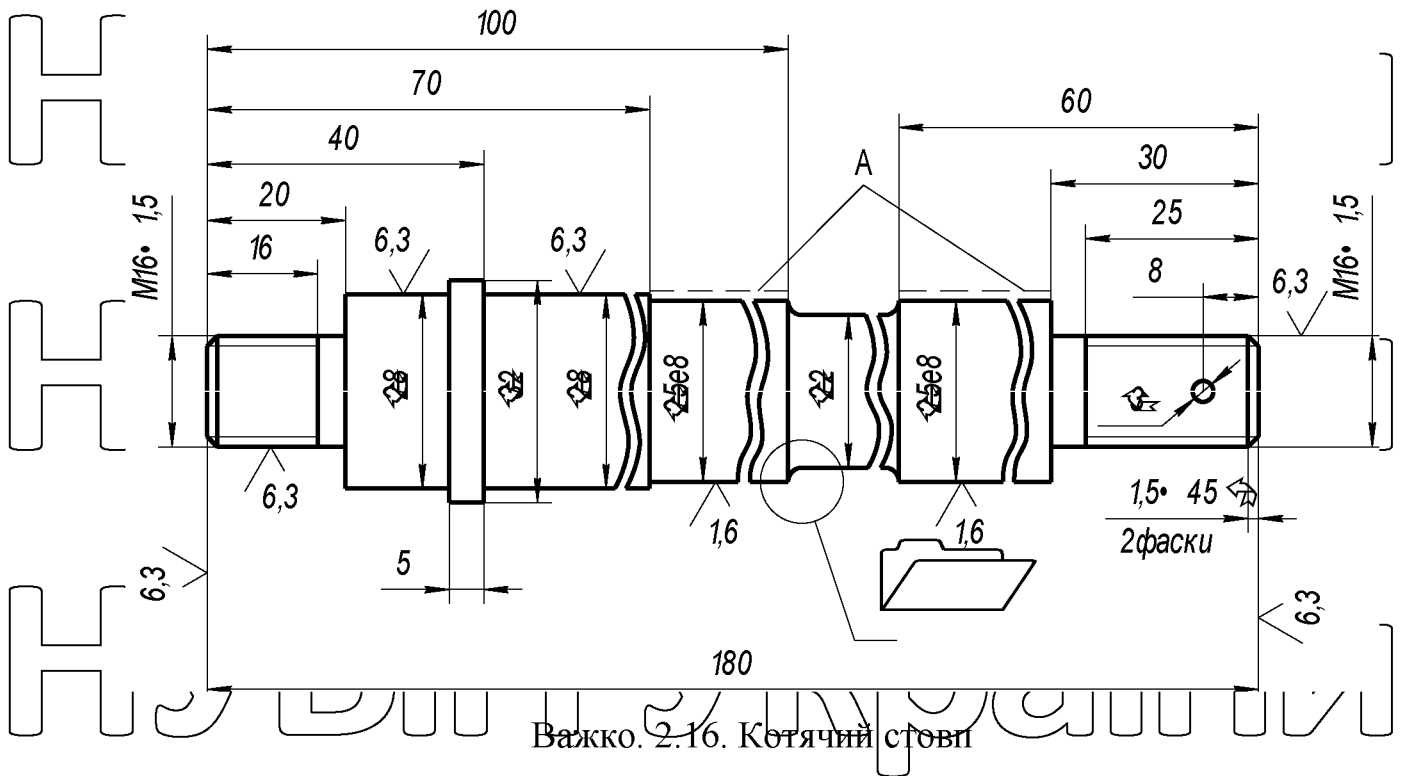
З умови міцності на вигин визначаємо максимально допустимий діаметр валу за формулою [1]

$$d_{OCI} = \sqrt[3]{\frac{M_{зг}}{0,1 \cdot [\sigma_{зг}]}} \quad (2.29)$$

де це знаходиться $[\sigma_{зг}]$ - допустима напруга вигину від матеріалу валу - сталь

45,

$$[\sigma_{зг}] = 80 \text{ МПа}$$



Важко. 2.16. Котячий стовп

$$d_{осл} = \sqrt[3]{\frac{13,2 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 80}} \approx 11,8 \text{ мм.}$$

Мінімальний діаметр валу становить близько 12 мм. Монтаж підшипника ковзання на валу необхідний, конструктивно приймаємо діаметр підшипника втулки 25 мм. Звідси діаметр валу $d_{осл} = 25 \cdot \frac{0,070}{0,014}$ мм.

Розрахунок підшипника ковзання.

На валу встановлений підшипник ковзання, матеріал – поліамід.

Розраховуємо підшипник ковзання на певний тиск за формулою [1]

$$q_{\Pi} = P / (l_B \cdot d_B), \quad (2.30)$$

де P – навантаження на підшипник, Н; l_B – конструктивно приймаємо довжину опорної втулки $l_B = 90$ мм; d_B – діаметр опорної втулки,

$$d_B = 25 \text{ мм.}$$

$$q_{\Pi} = 240 / (90 \cdot 25) = 0,11 \text{ МПа.}$$

Зовнішній діаметр підшипника ковзання DP = 40 мм.

2.5. Вибір та розрахунок складу агрегату з УСМК-5,4 для міжрядної обробки буряків кормових.

Обґрунтування механізованих операцій.

Технологія інтенсивного вирощування гарантує досягнення запрограмованих результатів за рахунок ефективної цілеспрямованої дії на виробничі рослини відповідно до фаз розвитку рослини. Ця технологія забезпечує вищі врожаї за рахунок поєднання передових агрономічних методів зі своєчасними та високоякісними технологічними процесами, які враховують потреби розвитку рослин на кожній стадії їх зростання.

За інтенсивної технології вирощування кормових буряків для догляду за посівами на культиваторі УСМК-5,4 планується часткове внесення добрив у 3-4 прийоми на різних стадіях розвитку рослин, що дозволить краще використовувати добрива.

Якщо ґрунтових вод більше 3 м, то різниця у добриві спостерігатиметься не відразу чи частково. Крім того, в залежності від потреб розвитку рослин вводяться живильні мікроелементи та регулятори росту, а також вживаються заходи щодо захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб.

Мінімальна технологія вирощування сільськогосподарських культур, особливо кормових буряків, полягає в обробці ґрунту таким чином, щоб забезпечити якість господарств без зайвих витрат, зменшуючи кількість та глибину посівів.

При виконанні технологічної операції, особливо при міжрядній культивуванні кормових буряків, машинно-тракторна група виїжджає в поле, що складається з роботи та лінощів. Тому перед початком роботи необхідно відзначити поле у робочій та неробочій зоні.

Робоча зона – це частина чи все поле сівозміни, відведені агрегату до виконання певної технологічної операції. Робоча зона характеризується довжиною, шириною та площею.

Частина робочої зони, призначена до виконання технологічної операції, називається загоном. Ширина пристрою повинна відповідати ширині пристрою.

Це потрібно для оптимізації роботи машини.

Частина пристрою, призначена для переміщення пристрою на холостому ходу, називається смугою повороту. Лінія, що відокремлює смугу повороту від

решти поля, називається контрольною смугою. Агрегат перетворюється на

транспортне становище у районі цієї розділової лінії чи прийому робочих органів. Ширина циркуляційної стрічки залежить від ширини та кінематичної довжини агрегату.

Особливості умов праці.

Площа поля – 20 га; Довжина траси – 900 м; Ухил землі – 2%; Польовий агроном – кормовий буряк; Робоча швидкість пристрою – 5,6 км/год; питомий опір – 65...71 кПа

Агротехнічні вимоги

Агротехнічні вимоги до реалізації фермерських господарств розроблено як стандартів, визначальних якостей сільськогосподарських робіт. До цього пристрою застосовуються такі вимоги.

Робочі частини культиватора повинні мати рівномірну роботу глибини в межах 4...12 см із відхиленням у всьому діапазоні глибин не більше ± 1 см.

Робочі органи просапного культиватора повинні дозволити розпушування ґрунту до дрібнокомкуватої структури 5...10 мм із ймовірністю не менше 85%, не допускається виникнення пилових частинок.

Знаряддя культиватора не повинні виносити на поверхню поля шари вологого ґрунту.

Робочі органи селекціонера повинні забезпечувати повне підрізання бур'янів міжрядями та обприскування захищеної ділянки міжрядь посівів.

Робочі частини культиватора та його допоміжні частини (насадки, колеса, полиці, рами тощо. буд.) не повинні завдавати шкоди культивованим рослинам. Допускається зменшення щільності після кроку інструмента трохи більше 5%.

Підбір та розрахунок складу агрегату.

Відповідно до існуючих рекомендацій [6, 8, 10, 14], швидкість обробки між рядами кормових буряків становить:

- при першій обробці - 4... 5 км/год;

- В іншому - 6 ... 7 км / рік.

Ширина висівного агрегату відповідає ширині висівного агрегату. У зв'язку з цим ми приймаємо культиватор із пропилком УСМК-5.4.

Розрахуйте межу міцності висівного агрегату на вибраних швидкостях за формулою [14]

$$R_{aj} = n_M \left(B_K \cdot \zeta_3 \cdot K_{ПО} + G_M \cdot \frac{i}{100} \right); \quad (2.31)$$

де це знаходиться n_M - кількість машин в агрегаті, $n_M = 1$; B_K - ширина улову агрегату,

$B_K = 5,4$ метри; ζ_3 - Коефіцієнт використання ширини захоплення, $\zeta_3 = 1,0$; G_M

- Маса машини, $G_M = 6,74$ кН; i - Ухил місцевості, $i = 2\%$; $K_{ПО}$ - питома розривне навантаження зброї, що визначається за формулою

$$K_{ПО} = K_0 \left[1 + (V_P - V_0) \cdot \frac{\Delta_0}{100} \right]; \quad (2.32)$$

де це знаходиться K_0 - Питома розривне навантаження машини, при $V_0 = 5$ км/год $K_0 = 1,2 \dots 1,8$ кН/м [21]; V_P - Швидкість роботи пристрою у вибраній трансмісії $V_P = 4,05$ км/рік

St_0 - максимальна швидкість агрегату при першому маневрі; Δ_0 - швидкість

збільшення питомої міцності вагона залежно від швидкості руху агрегату, $\Delta_0 = 2,5 \dots 3,5\%$

Визначте питому міцність агрегату на розтяг при швидкостях $V_{P1} = 4,05$

км/рік; $V_{P3} = 4,55$ км/рік; $V_{P4} = 5,8$ км/рік; $V_{P5} = 6,9$ км/рік:

$$K_{П02} = 1,45 \left[1 + (4,05 - 5,0) \cdot \frac{3}{100} \right] = 1,45 \text{ кН/м};$$

$$K_{П03} = 1,45 \left[1 + (4,55 - 5,0) \cdot \frac{3}{100} \right] = 1,43 \text{ кН/м};$$

$$K_{П04} = 1,45 \left[1 + (5,8 - 5,0) \cdot \frac{3}{100} \right] = 1,48 \text{ кН/м};$$

$$K_{П05} = 1,45 \left[1 + (6,9 - 5,0) \cdot \frac{3}{100} \right] = 1,53 \text{ кН/м};$$

Підставляючи дані, отримані (2.31), визначаємо загальну міцність на розрив агрегату R_{ai} на кожному з вибраних курсів:

$$R_{a3} = 5,4 \cdot 1 \cdot 1,43 + 6,74 \cdot \frac{2}{100} = 7,85 \text{ кН};$$

$$R_{a4} = 5,4 \cdot 1 \cdot 1,48 + 6,74 \cdot \frac{2}{100} = 8,12 \text{ кН};$$

$$R_{a5} = 5,4 \cdot 1 \cdot 1,53 + 6,74 \cdot \frac{2}{100} = 8,39 \text{ кН};$$

Коефіцієнт завантаження трактора визначається за формулою

$$\zeta_{Pi} = \frac{R_{ai}}{P_{THi} - \frac{G_{TP}}{100}}; \quad (2.33)$$

де це знаходиться P_{THi} - тягове зусилля на тракторі на правильній передачі;

G_{TP} - вага трактора, $G_{TP} = 44,9$ кН.

Для значень тяги $P_{T3} = 28$ кН; $P_{T4} = 22,6$ кН; $P_{T5} = 19,5$ кН визначає коефіцієнт навантаження на трактор

$$\zeta_{P3} = \frac{7,84}{28 - 44,9 \cdot \frac{2}{100}} \approx 0,28;$$

$$\zeta_{P4} = \frac{8,12}{22,6 - 44,9 \cdot \frac{2}{100}} \approx 0,37;$$

$$\xi_{PS} = \frac{8,39}{19,5 - 44,9 \cdot \frac{2}{100}} \approx 0,45.$$

Оцінимо фактичний рівень розтягуючого навантаження двигуна під час першої передачі за формулою

$$\xi_{Ne} = N_E / N_{EH} \quad (2.34)$$

де це знаходиться N_E - фактична потужність двигуна при заданому навантаженні, кВт,

N_{EH} - номінальна потужність двигуна, $N_{EH} = 49$ кВт.

Фактична потужність двигуна розраховується за формулою [14]

$$N_E = \frac{R_{cl} \cdot \sigma_{TP} \cdot f \cdot \left(\frac{i}{100} \right) \cdot V_P}{3,6 \cdot \eta_M \cdot \eta_B}, \quad (2.35)$$

де це знаходиться η_M - ККД механічної трансмісії, $\eta_M = 0,86$; η_B - Коефіцієнт, що враховує витрати на електроенергію для причепа, визначається залежністю

$$\eta_B = 1 - \frac{1,9}{100} = 0,98.$$

Реальна продуктивність двигуна

$$N_E = \frac{8,39 \cdot 44,9 \cdot \left(0,08 - \frac{2}{100} \right) \cdot 6,9}{3,6 \cdot 0,86 \cdot 0,98} = 33,25 \text{ кВт}$$

Фактичне навантаження на двигун

$$\xi_{Ne} = 33,25 / 44,2 \approx 0,76.$$

Підготувати пристрій до роботи

Під час підготовки плужного агрегату спочатку перевірте комплектист інструментів. При цьому в кожній секції культиватора в ряду стійки стріл з шириною основи 270 мм і два ножі з лівого і правого боку, плоскі з полицями і двома роликами, що чистять. Зондові ножі закріплені на рамі зорої за допомогою опор, що стабілізують культиватор від коливань горизонтальній площині.

Пристрій встановлений на платформі управління, де перевіряється технічний стан культиватора

Перевірити пропили між рядами 450 ± 10 мм і за потреби розташувати їх, заточити робочі органи (леза бритви) до товщини ріжучої кромки 0,5 мм. Далі

вирівняйте раму культиватора у трьох площинах. Змінюючи довжину

вертикальної, горизонтальної та болтової розпірок, ви забезпечуєте паралельність планки задньої осі трактора та паралельність балок ділянок будівельного майданчика. У цьому ж останньому налаштуванні необхідно

забезпечити контакт робочих органів з поверхнею платформи і в цьому

положенні робочі органи зупиняються.

Розмір зони закисту в межах 80...110 мм досягається переміщенням планок по відношенню до ксника разом з надставною. Вальці, що подрібнюють

встановлюються на відстані 50 мм від ряду культур. Глибина обробки визначається підняттям копій секцій у секторі у полі.

Підготовка поля.

Для організації проведення обробки між рядами застосовується маятниковий режим руху групи файлів, у результаті розділення поля на складки

не проводиться. Ширина обертового ремня агрегату визначається рівнянням

$$R = 1,5R + e; \quad (2.36)$$

де R - радіус обертання, для безпечного обертання знаходимо його з виразу

$$R = 0,9 \cdot B_K; \quad (2.37)$$

a - довжина блову по контрольній лінії під час роботи з петлями

Машин визначається за формулою

$$a \text{ також знак дорівнює } 0,1 \cdot l_k; \quad (2.38)$$

де це знаходиться l_k - кінематична довжина агрегату, знайдіть її за формулою

$$l_k = l_1 + l_3 + l_M; \quad (2.39)$$

де не знаходиться l_T - кінематична довжина трактора, $l_T = 1,85$ м; l_3 - кінематична довжина гака, $l_3 = 0$; l_M - кінематична довжина верстага, $l_M = 2,72$ метри.

До

$$l_k = 1,85 + 0 + 2,72 = 4,57 \text{ під землею};$$

$$\text{а також знак порівнює } 0,1 \cdot 4,57 = 0,457;$$

$$R = 0,9 \cdot 5,4 = 4,86 \text{ під землею.}$$

Коефіцієнт ударного навантаження визначається за формулою

$$\varphi = \frac{\sum L_{PX} \cdot L_{PX} \cdot n_P}{\sum L_{PX} + \sum L_{XX} \cdot L_{PX} \cdot n_P + \sum L_{XX} \cdot n_X}; \quad (2.40)$$

де не знаходиться L_{PX} а також L_{XX} - напрацювання середнє та мінімальне, м n_P а також n_X - кількість робочих місць та неактивних.

Довжина ходу визначається співвідношенням

$$L_{PX} = L - 2E; \quad (2.41)$$

де не знаходиться L - довжина поля $L = 900$ м.

До

$$E = 1,5 \cdot 4,86 + 0,457 = 7,74 \text{ під землею.}$$

З урахуванням отриманих значень маємо

$$L_{PX} = 900 - 2 \cdot 7,74 = 884,5 \text{ під землею.}$$

Знайдіть кількість ударів за формулою.

$$n_P = B / B_P; \quad (2.42)$$

де B - ширина поля, що визначається як

$$B = F / L; \quad (2.43)$$

де F - площа поля, га. B_P - ширина улову агрегату, $B_P = 5,4$ метри.

Якщо ми замінимо дані, ми знайдемо

$$B = 20 \cdot 10^4 / 900 = 222 \text{ під землею};$$

Згоден

$$n_p = 222 / 5,4 = 39,6.$$

Враховуючи отримані значення, знаходимо

$$\sum L_{PX} = 884,5 \cdot 39,6 = 35026,9 \text{ під землею};$$

$$\sum L_{XX} = \frac{2B}{B_p} (3R + e) = \frac{2 \cdot 222}{5,4} \cdot (3 \cdot 4,86 + 0,457) = 2529,5 \text{ під землею};$$

До

$$\varphi = \frac{35026,9}{35026,9 + 2529,5} \approx 0,93.$$

Експлуатація пристрою у польових умовах.

Урожайність при зміні рядкового агрегату УСМК-5,4 для догляду за посівами кормових буряків визначається за формулою [20, 21]

$$W_{3M} = 0,1 B_p \cdot V_p \cdot T_{3M} \cdot \tau, \quad (2.44)$$

де це знаходиться V_p - швидкість роботи пристрою, $V_p = 4,05$ км/рік; -

Коефіцієнт використання змінного робочого часу, що визначається за формулою

$$\tau = T_p / T_{3M}, \quad (2.45)$$

де це знаходиться T_p - час основного перемикання, год; T_{3M} - тривалість зміни,

згідно із законодавством країни, тривалість робочої зміни $T_{3M} = 7$ годин.

Основний час перемикання визначається формулою [20, 21]

$$T_p = \frac{T_{3M} \cdot T_{ПЗ} + T_{ТО} + T_{ФП} + T_{ПР} + T_{ТЕХН}}{60(1 + \tau_{ПОВ})}; \quad (2.46)$$

де це знаходиться T_{3M} - Тривалість зміни, $T_{3M} = 420$ хвилини; $T_{ПЗ}$ - час

підготовки та закінчення, $T_{ПЗ} = 4$ хвилини; $T_{ТО}$ - Час на щоденне

обслуговування, що включає $T_{ТО \text{ трактор}} = 24$ хвилини, $T_{ТО \text{ фермер}} = 8$ хвилини так

повно $T_{ТО} = 32$ хвилини; $T_{ФП}$ - час відпочинку та інші фізіологічні потреби, $T_{ФП}$

$= 30$ хвилини; $T_{ПР}$ - час перемістити загін на початку та наприкінці раунду, $T_{ПР} =$

26 хвилини; $T_{ТЕХН}$ - терміни технічного обслуговування агрегату, $T_{ТЕХН} = 0$;

$\tau_{ПОВ}$ - коефіцієнт швидкості, визначимо його за формулою

НУБІП УКРАЇНИ

де це знаходиться V_{II} - швидкість агрегату в кривій, $V_{II} \in 5$ км/рік; t_{II} -

Тривалість зміни, $t_{II} = 50$ років; L - довжина траси, 900 м.

До
НУБІП УКРАЇНИ

$$\tau_{ПОВ} = \frac{5/50}{3,6 \cdot 900} \approx 0,08.$$

Врахуйте це:

НУБІП УКРАЇНИ

$$T_p = \frac{420 - 4 - 32 - 30 - 26}{60(1 + 0,08)} \approx 5,1 \text{ рік}$$

Відповідно змініть коефіцієнт використання часу

$$\tau = 5,1/7 = 0,73.$$

Визначте продуктивність агрегату за зміну.

НУБІП УКРАЇНИ

$$W_{ЗМ} = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 4,05 \cdot 7 \cdot 0,73 \approx 11,6 \text{ ах / зміни}$$

Розрахунок витрати пального на гектар проводиться за формулою

$$g_{ВП} = \frac{G_P \cdot T_P + G_{ПОВ} \cdot T_{ПОВ} + G_{ПЕР} \cdot T_{ПЕР} + G_{ЗМП} \cdot T_{ЗМП}}{W_{ЗМ}},$$

де це знаходиться $G_P, G_{ПОВ}, G_{ПЕР}, G_{ЗМП}$ - витрата палива за годину роботи на основному будівельному майданчику, на поворотах, перехрестях та зупинках з

працюючим двигуном; за допомогою [8] знаходимо для заданих умов $G_P = 13$

кг/рік, $G_{ПОВ} = 7$ кг/рік; $G_{ПЕР} = 5$ кг/рік; $G_{ЗМП} = 1,6$ кг/рік; $T_{ПОВ}, T_{ПЕР}, T_{ЗМП}$ - Час

на поворот, перехід, тривалість зупинок із працюючим двигуном, годину.

НУБІП УКРАЇНИ

З урахуванням отриманих даних визначимо

$$T_{ЗМП} = T_{ПЗ} + T_{Ф} = (4 + 30)/60 = 0,57 \text{ рік};$$

$$T_{ПОВ} = T_P \cdot \tau_{ПОВ} = 0,08 \cdot 5,1 \approx 0,4 \text{ рік}$$

Відповідно витрата палива на гектар

НУБІП УКРАЇНИ

$$g_{ВП} = \frac{13 \cdot 5,1 + 5 \cdot 0,4 + 7 \cdot 0,42 + 1,6 \cdot 0,57}{11,6} \approx 6,23 \text{ кг/га.}$$

Контролює якість міжрядної обробки посівів кормових буряків.

Обробка між рядами кормових буряків культиватором УСМК-5,4 відбувається за такими показниками:

- глибина обробки (відхилення установки ± 1 см);
- Ширина зони захисту (відхилення від встановленої трохи більше $\pm 1,5$

див),

- Підрізайте бур'яни між (повними) рядами;
- прополювання в зоні захисту посівів та обприскування (не менше 85%

від вихідної);

- Ушкодження посівів (не допускається).

Контроль якості технологічного процесу здійснює один із спеціалістів компанії.

Механічні пристрої з 17 років, які пройшли інструктаж та знайомі з пристроєм, правилами та інструкціями з експлуатації пристрою можуть працювати з пристроєм.

Роботи дозволяється проводити тільки на пристрої, яке технічно ремонтується.

Робота пов'язана з необхідністю зміни технологічних правил культиватора, які проводяться за вимкненого двигуна.

У разі зміни розміру захисної зони на полі під рамою культиватора встановлюють субстрати, двигун трактора глушиться.

Вал відбору потужності трактора має бути вимкнений на короткі зупинки.

Розрахунки підтверджують доцільність запропонованого удосконалення робочих органів культиватора УСМК-5,4 для міжрядної обробки посівів кормових буряків.

НУБІП УКРАЇНИ

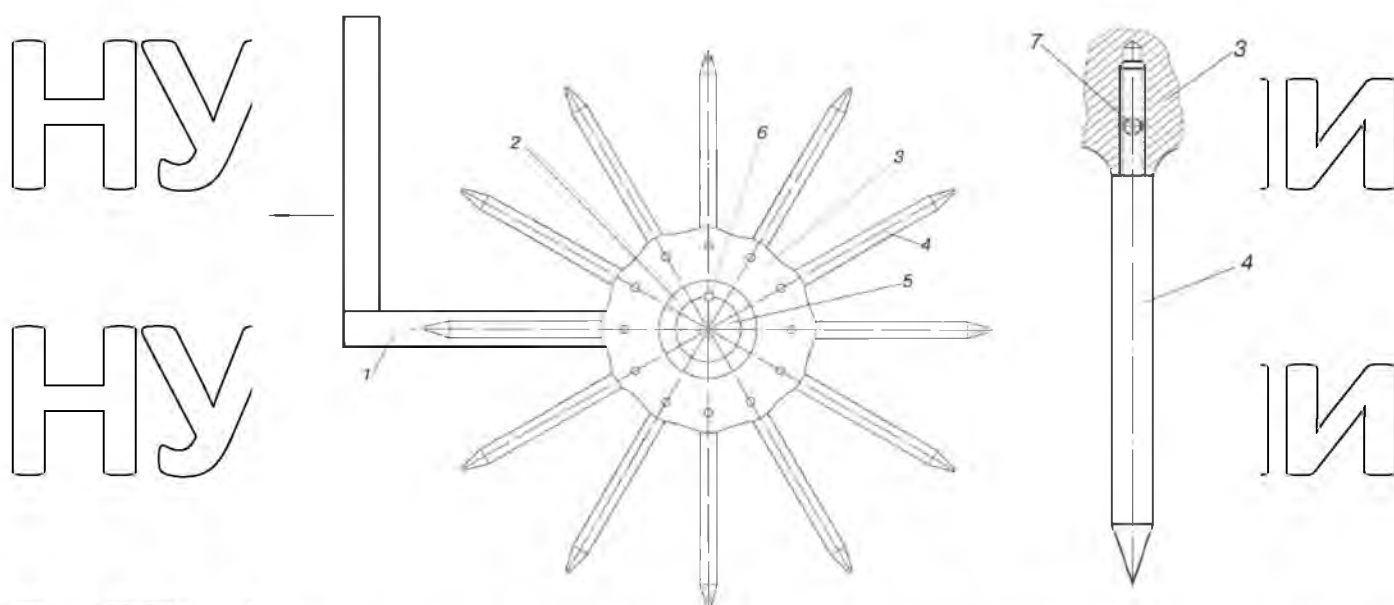
РОЗДІЛ 3. ОБСТЕЖЕННЯ ЗБОРУ ГОЛОВ

НУБІП України

3.1. Опис голчастих борін

Голчасті борони являють собою борони, які є відомими ланцюгами, що котяться в поздовжньо-вертикальній площині. Залежно від кількості дисків з голками бувають однодискові та дводискові голчасті борони, з яких може бути сформована пластинчаста борона.

Схема однодискової борони представлена на рис. 1.3.1, а і б, вид збоку (а) та вид голок та їх кріплення до диска (б).



а також б.
 Бажко. 3.1. Схематичне зображення голчастої борони: 1 - рама, 2 - маточина, 3 - диск, 4 - голки, 5 - вал, 6 - клин, 7 - стопорний гвинт.

Голкова борона має раму 1, маточину 2, диск 3 та голку 4. Ступиця 2 закріплена клином 6 на валу 5 голчастої борони. Кожен диск 3 має отвори для голок 4. Диск 3 виконаний у вигляді плоскої форми з отворами на кінцях за контуром, рівновіддаленими один від одного; у ці отвори нарізається нитка. Кожна голка має 4 циліндричну форму, з участю Обріжте нитку тієї ж товщини, як і нитку, в отвори на кінцях основи голки. Різьбова частина голок загвинчується в отвори по контуру диска і фіксується стопорним гвинтом 7.

НУБІП України

Кількість голок по контуру має бути такою, щоб відстань між кінцями голок була однаковою, тобто кут між сусідніми голками був однаковим. Кут між голками 30 регулюється частіше°, але може бути і більше, наприклад 45°

Голкова борона працює наступним чином.

При роботі пристрою в полі під дією ваги борони нижні кінці голок глибоко проникають у ґрунт та протикають його. У міру руху агрегату нижні кінці голок залишаються на землі, а диски з прикріпленими голками починають котитися вперед, оскільки голки проникають у землю своєму шляху. Так влаштований пристрій.

Недоліком однодискової борони є нерівномірна дія голок у ґрунті в місцях їх посіву, у тих місцях, де поверхня ґрунту знаходиться далеко від голки, що опускає, виникає незадовільний прокол як по глибині, так і по ширині ділянки, що обробляється.

Аналіз цього явища показує, що для найкращого впливу голок на підлогу в місцях проколів необхідно, щоб у першому диску з голками кут між рівний α (наприклад, $\alpha = 30^\circ$) і другий диск, який лежить поряд з першим диском (тобто паралельно першому диску), голки також були під кутом α , але ці голки з дисками повинні бути повернені всередину в напрямку руху скибочок (або проти напрямку руху цих скибочок) під кутом $\alpha / 2$. У цьому випадку, поки машина працює, голки диска негайно опускаються на підлогу, а голки диска, що рухаються поруч один з одним, опускаються на підлогу тільки через деякий час, поки цей рухається диск знову не опиниться на підлозі $\alpha / 2$ і опустить голку на підлогу. (Або зліва) голки найближчого кабана не працюють. Це може покращити вплив голок на землю (тобто збільшити гладкість ефекту).

При розробці дводискової борони стояло завдання підвищити рівномірність впливу голки на поверхню ґрунту за рахунок зміни конструкції голчастої борони.

Удосконалена дводискова борона схематично показано на фіг. 3.2, і Мал. 3.3, у тому числі на рис. 3.2 та показаний вид збоку, на рис. 3.2 б показаний

вигляд стійки спереду, на рис. 3 показано положення точок у полі, які представляють дірочки у землі через голки дисків вліво та вправо.

Дводискова голчаста борона складається з рами 1, вала 2, маточини 3, лівого диска 4, правого диска 5 і голки 6. Ступиця 3 має форму втулки, на якій розташовані круглі диски - лівий 4 і правий 5. При кінці диска зліва 4 і праворуч 5 просвердлені 12 отворів з таким самим кроком, в яких нарізається різьблення. У ці отвори вкручуються голки 6, які фіксуються гвинтами 7. Коли маточина 3 жорстко з'єднана з дисками 4 і 5, диск 4 щодо встановлений на встановленому жорсткому диску 5 зі зсувом на кут $\alpha / 2$ (вперед або назад).

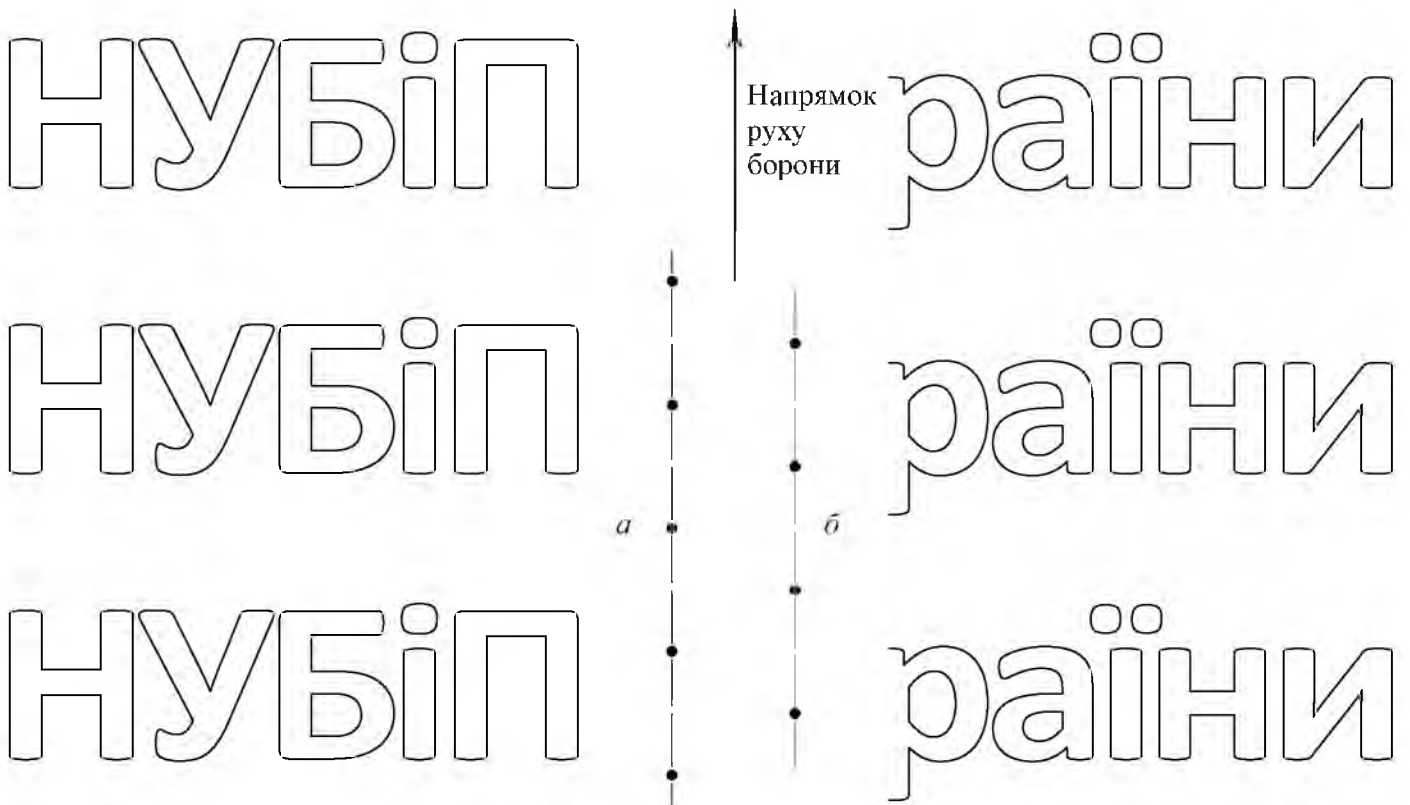
Дводискова голкова борона працює в такий спосіб. При контакті з пристроєм голки із землею (голки, зазначені вище) також протикатимуть і глибоко занурюватимуться в них під дією ваги машини, яка їх роздавить. При русі агрегату нижні кінці голок залишаються землі, а самі диски обертаються і протикають землю під час руху. Отже, робота єдності продовжується.

Голки борони мають безліч параметрів, але найважливіший із них - це половинний кут на вершині конуса, подвійний дотичний, який є його конусом. Позначимо цей кут α_k . На рис. 3.4 показані три голчасті конуси, всередині яких може лежати передній кут α_k .

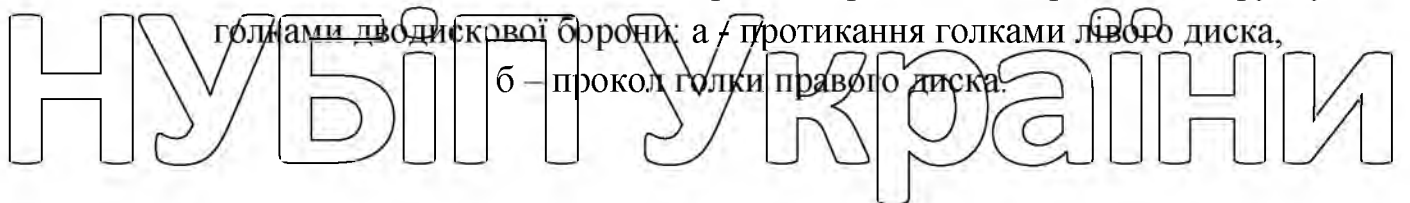
Основними параметрами борони, крім заданого кута, є діаметр голкового диска, довжина голки, діаметр циліндричної частини голки, висота конічної частини голки, та кут між двома сусідніми голками.



Важко. 3.2. Вид двох-дискових борон зліва (а) і спереду (б). 1 – рама, 2 – вісь, 3 – маточина, 4 – диск лівий, 5 – диск правий, 6 – голка, 7 – стопорний гвинт.



Важко. 3.3. Положення в полі вістря, яке представляє протикання ґрунту голками дводискової борони: а – протикання голками лівого диска, б – прокол голки правого диска.



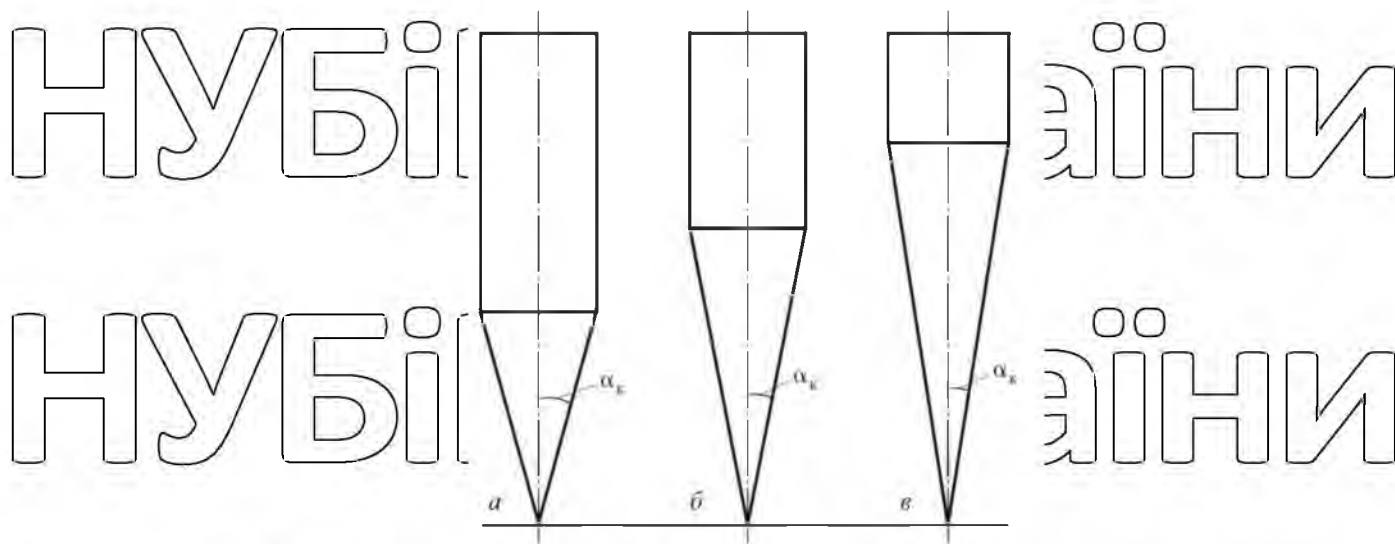


Рис. 3.4. Схеми заточування голки: а - голка менш гостра, б - середня голка, в - більш гостра голка.

3.2. Вплив положення дисків голчастої борони на їх тиск на ґрунт

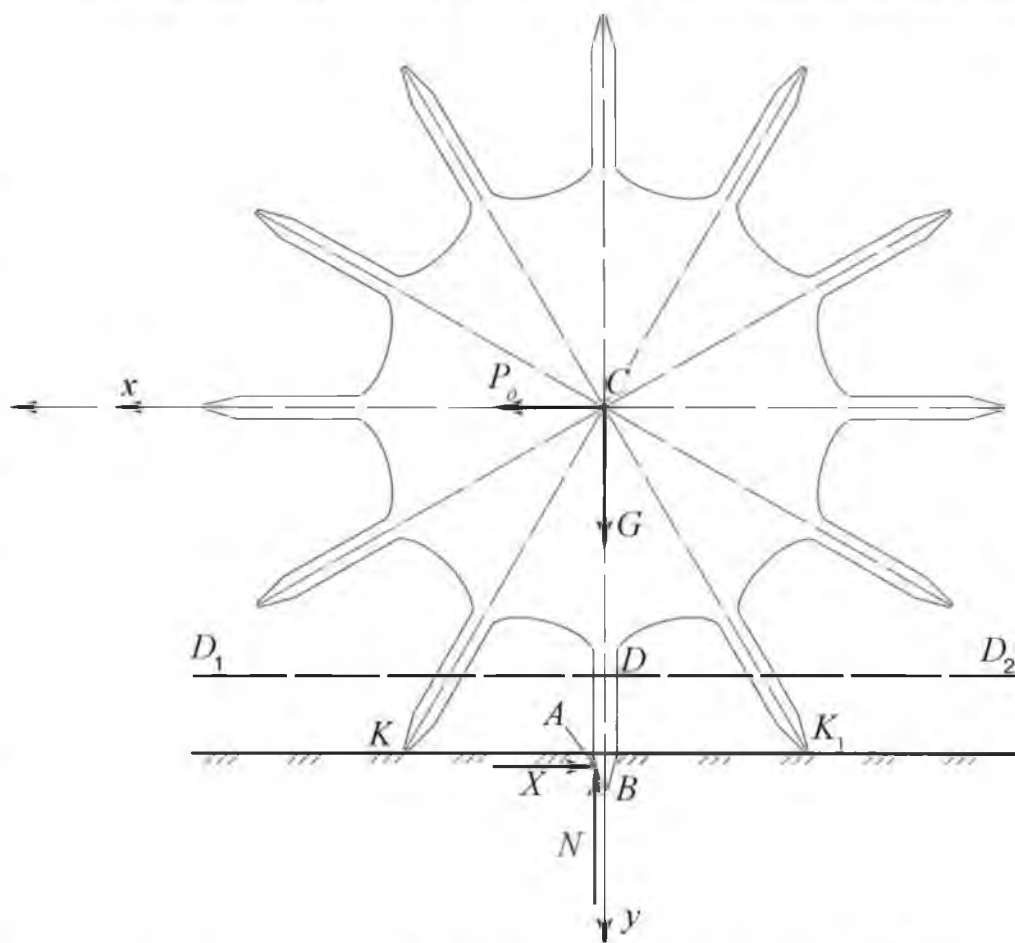
Під час руху борони кожен диск обертається навколо своєї осі, яка, своєю чергою, жорстко з'єднана з кронштейном загальної осі диска і переміщається крізь ґрунт з іншими дисками тієї ж висоти над поверхнею ґрунту. При русі дисків кінець кожної голки описує циклоїду повітря.

Кожна голка складається з циліндричної та конічної частин (рис. 3.5).

Голки поринають у землю під впливом сили тяжкості дисків. На рис. 3.8 показано занурення конічної частини голки (з невеликою силою тиску голок на землю) та занурення трьох голок у землю з іншої поверхні D_1 показано D_2 (Голки високого тиску землі).

Рух диска борони, що є керованим робочим органом (рис. 3.5), відбувається під дією сили диска P , прикладається горизонтально до центральної точки C себе. Диск тисне на землю із силою G , яка додається до центру C та діє вертикально вниз. Вплив сили G на землю відповідає вертикальній силі реакції N , яка прикладена в точці A на голці зліва від вертикальної осі ZY і спрямована вгору. Про вплив рушійної сили P себе нижня частина відповідає горизонтальній реакції X , яка встановлюється в тій же точці

А діє горизонтально вправо. Сили G і N утворюють пару сил, у своїй плече становить приблизно половину товщини голки. Момент цієї пари – момент опору.



Важко. 3.5. Схема, що ілюструє положення окремого диска з голками при дії нього рушійної сили $P_{себе}$ та гравітація G на різних глибинах. Опустіть голки у землю.

Як зазначалося, горизонтальна сила реакції X , що разом із рушійною силою $P_{себе}$ утворює плечем від точки A до лінії дії сили P рушійна сила $P_{себе}$. На рис. 3.8 вісь Y та ліва вісь X накреслені з центру C (вниз). Точка A голки переміщується трохи вперед щодо згаданої осі Y , тобто плеча пари G і N . При великій силі G голки переміщуються від лінії D на значну глибину глибше DD_2 , так як глибина занурення голки DB (рис. 3.5), при цьому дно може бути занурене, а кінці K і K_1 сусідні голки.

Ознайомившись із силами, що діють на голки та диски, ми докладно обговоримо, як положення дисків у пристрої впливає на силу, з якою голки притискаються до землі.

Результат роботи борони залежить від рівня синхронізації дії голок різних дисків на землі. Таким чином, якщо нижні голки п'яти дисків одночасно опустити в землю, ці голки одночасно проткнуть поверхню землі, і тиск дорівнює опорі землі на глибину голок. Якщо голки різних дисків одночасно не занурюються в землю, то голки різних дисків по черзі занурюються в землю, тиск буріння також дорівнює опорі ґрунту, але свердління ґрунту буде випадковим і залежить від положення дисків та голок щодо один одного.

Коли різні диски працюють одночасно, тобто, коли голки окремих дисків одночасно занурюються в землю і протикають її, голки інших дисків також можуть глибоко проникати в землю і виходити з неї.

Положення голок дисків секції для їх синхронної роботи показано на малюнку 3.9, на якому показаний вид секції збоку та сили, що діють на землю з боку голок дисків секції та всієї секції (а) та вид зверху (б). На цій схемі диски голкової секції позначені цифрами 1, 2, 3, 4 та 5, що стискають сили дисків 1, 2, 3, 4 або 5 на землі - G_1 , G_{AM2} , G_{AM3} , G_{AM4} -й та G_5 , ці сили показані під різальними дисками, вони починаються в точках a, b, e, d і e, горизонтальній площині вони проєктують (ці сили) на точки, відзначені a', b', c', d' ee, зазначені точки». G -сили $_1$, G_{AM2} , G_{AM3} , G_{AM4} -й та G_5 є системою паралельних сил, їх проєкції перевантажень $_2$ та G_3 на рис. 3.9 і вони збігаються і діють на прямій з точки c, а на рис. 3.9, b вони діють у точках b' і c'. Вважатимемо, що центри ваги дисків лежать на перетині осей обертання їх кіл (вертикальна проєкція) з вертикальними площинами симетрії дисків.

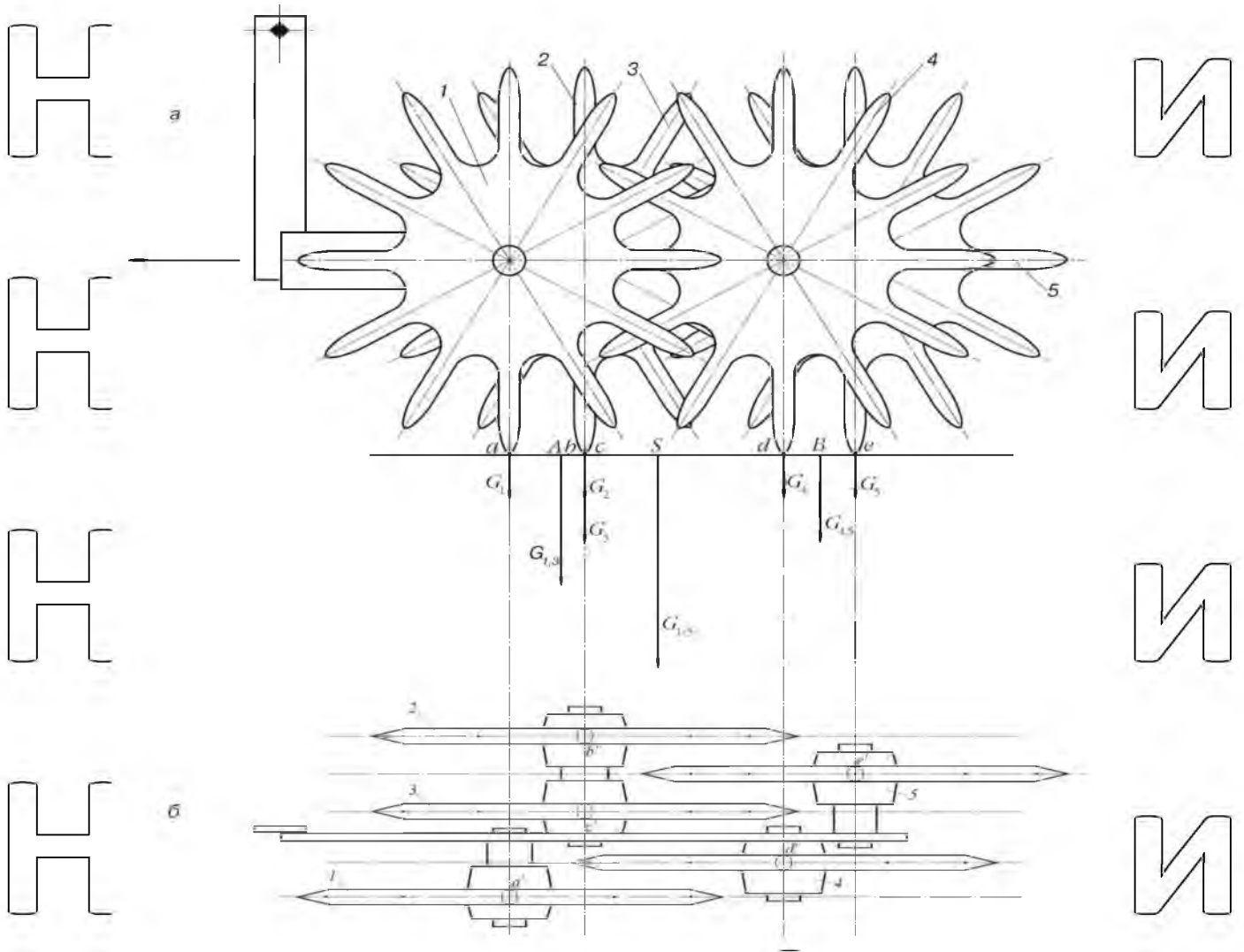
Додавання G -Forces $_1$, G_{AM2} та G_3 За правилом суми паралельних сил знаходимо еквівалентну силу $G_{1.3}$. Додавання паралельних сил G_4 -й та G_5 - його еквівалент $G_{4.5}$, а сума сил $G_{1.3}$ та $G_{4.5}$ - стискаюча сила G_1 -п'ять секційних

дисків на підлозі. Крім голчастих дисків, є ще тримач валу та тримач, але вага цих компонентів незначна і їм можна знехтувати. Тоді етиснаюча сила секції землі дорівнює G_1-5 . Проекція центру ваги профілю на поверхню ґрунту

відзначена буквою S. Як уже вказувалося, положення профільних дисків для їхньої синхронної роботи відповідає їх положенню на рис. 3.6. Навіть при прибранні дисків їх секції можуть бути розташовані так, щоб голки одного диска проникали в ґрунт у той час, який не збігається з часом, коли голки другого, третього, четвертого або п'ятого диска проникають у ґрунт. У цих умовах вид збоку цього скла відрізняється від виду на рис. 3.6. Існує безліч варіантів розміщення томів щодо один одного для асинхронної роботи.

Зверніть увагу, що при використанні борони із синхронною роботою дисків у секції та незначними рівнями тяжкості дисків з голками, при повороті дисків на 30° буде п'ять одночасних проколів по землі, а в решту часу проколів на землі не буде. При такій роботі борони та жорсткому з'єднанні осей дисків сила, що діє на голки при їх зануренні в землю, дорівнює силі тяжкості секції та на кожному диску (а значить тоді голка, що встромилася в землю, діятиме з силою, що дорівнює силі тяжкості секції, поділеної на 5).

Назвемо кут повороту диска, щоб голкою проткнути землю та залишити кут перфорації. У існуючих трибунах цей кут теоретично дорівнює 30° половину його, щоб встромиги голку в землю, а також інша половина – вийти. У загальному випадку цей кут може бути іншим, наприклад, 36° або 45° . У таких умовах прокол відбувається, коли голка обертається на $18'$ або $22,5'$ і на ті ж кути ($18'$ або $22,5'$), що голка виходить із землі. Однак при куті свердління 30° частота свердління вища, ніж в інших випадках (кут 36° або 45°). Тобто кут проколу 30° найраціональніший.



Важко. 3.6. Схема перерізу голчатої борони (вид збоку - а, зверху - б) і сили, що діють на ґрунт з боку голок дисків секції та всієї секції (1, 2, 3, 4 і 5 - кількість дисків і у точках горизонтальної проєкції a, b, c, d та e - відзначені положення кінців голки).

3.3. Визначення зусилля, необхідного для врізання голчатої борони в

землю

При роботі голчастими боронами голки можуть проникати у ґрунт з деяким відхиленням від перпендикуляра або перпендикуляра до його поверхні.

Швидкість голки при бурінні ґрунту може змінюватись від перпендикулярно поверхні ґрунту під кутом, значення якого змінюється від 15° до 20° на початку руху та наближається до нуля в кінці буріння ґрунту. За таких умов ми припускаємо, що кут варіюється від 0 до 20 градусів.

Схема занурення голки у нижню частину деформатора на рис. 3.7 та 3.8, б. Стискаюча сила дана Г. 3.8, а представлена схема занурення в днище деформатора у вигляді горизонтального плоского круглого тіла. За допомогою цих плоских деформаторів визначте твердість підлоги. Для порівняння схем занурення у днище різних деформаторів на рис. 3.8 показані пристрої у вигляді: горизонтального круглого корпусу (рис. 3.8, а) та вертикального конуса, перевернутого догори ногами (рис. 3.8, б).

В умовах деформації ґрунту при зануренні деформатора (плунжера) твердоміра в ґрунт (рис. 3.8 а) в реєструючій частині записується діаграми твердоміра, на якій показана залежність сили стиснення G від плунжер на глибину його занурення у землю. Ця діаграма використовується визначення твердості ґрунту p .

$$p = \frac{h_{\text{ср}} K_{\text{пр}}}{S} \quad (3.1)$$

де $h_{\text{ср}}$ - Середнє значення ординати (в см) в області OA даного графика; $K_{\text{пр}}$ - пружна жорсткість (Н/см); S - Площа поршня у місці його контакту із землею (см²). Твердість ґрунту вимірюється в Н/см².

Лінія OA на діаграмі характеризує збільшення сили G залежно від глибини λ , а лінія AB - умови деформування ґрунту при «переб'їгу», тобто дін деформується під дією постійної сили G . Далі тиск на неї (це межа несучої здатності ґрунту). Точка A на діаграмі лежить на значній глибині λ від землі (20 див і більше). Це шаблон деформація днища штовханем, який виконаний у вигляді горизонтального круглого плоского тіла. Однак принципи деформування ґрунту конічною голкою досі не в'ясовані (рис. 3.16, б).

Жорсткість пружини $k_{\text{прспект}}$ сила $P_{\text{північ}}$ (Н), необхідне для поздовжнього стиснення пружини на одиницю довжини (см)

НУБІП країни

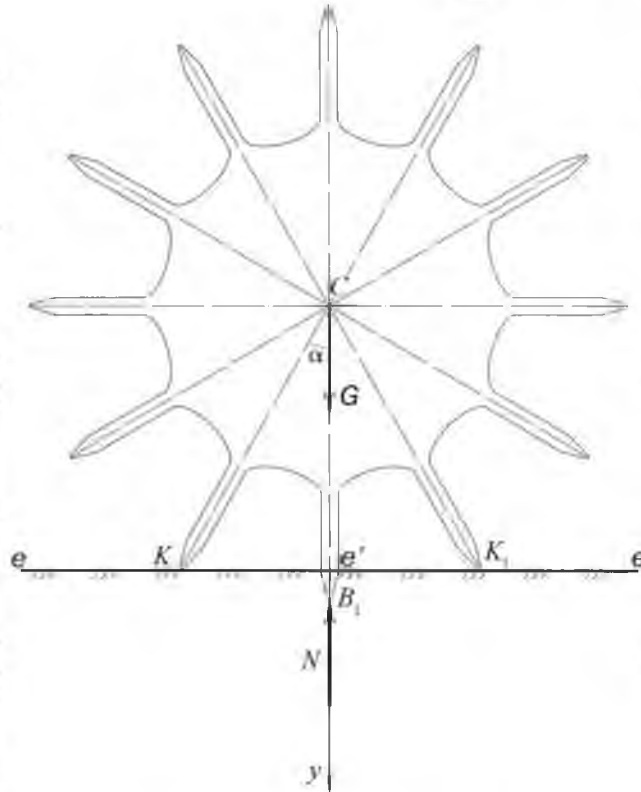
$$k_{np} = \frac{P_n}{a_n}, \quad (3.2)$$

Деформація стиснення пружини, виміряна в см

НУБІ

НУБІ

НУБІ



їни

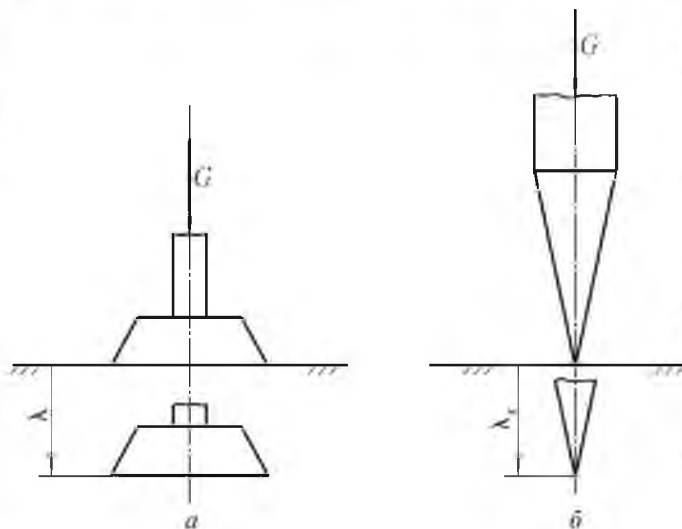
їни

їни

Важко. 3.7. Схема занурення голки борони в землю під дією сили G

НУБ

НУБ



їни

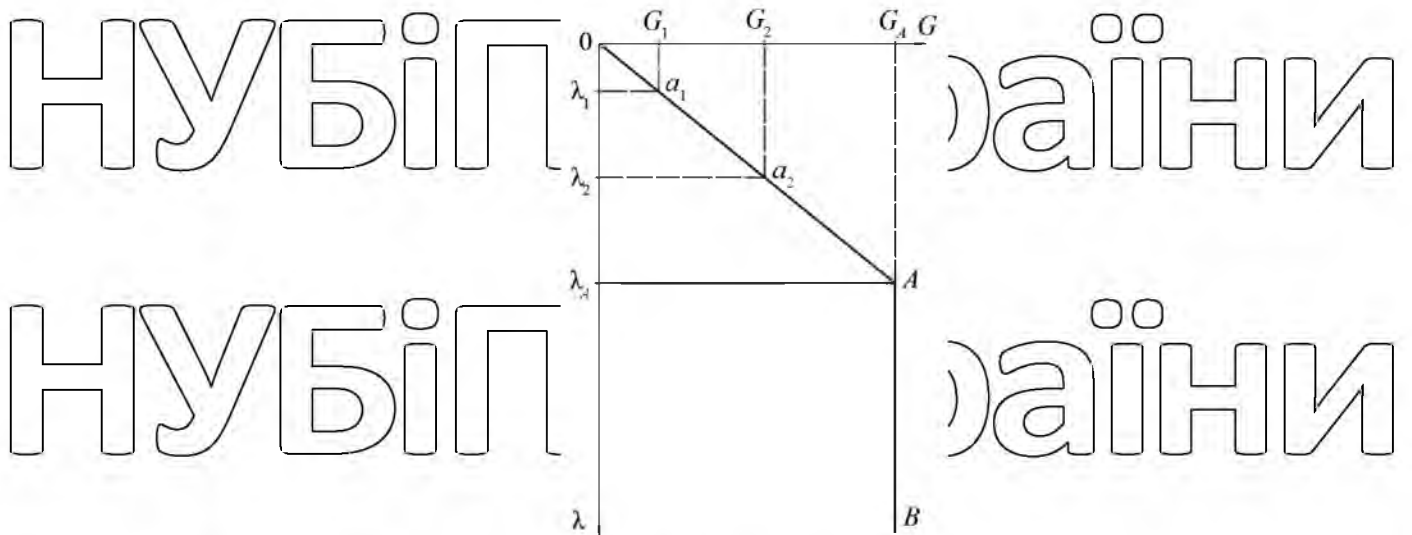
їни

Важко. 3.8. Схема занурення деформатора в ґрунт на глибину λ у різний спосіб

а - - плоске горизонтальне кругле тіло, б - вертикальний конус, перевернутий нагору ногами.

НУБІП України

Сегменти також $1, a$ також $2, A$ ТАКОЖА ТАКОЖ (Мал. 3.9) - відповідають відстані a півнін, Що стискає пружину твердоміра, коли вона занурена в дно деформатора, тобто це шлях руху кінця паперу самописця під дією навантаження.



Важко. 3.9. Залежність зміни сили G тиску поршня на ґрунт від глибини занурення (діаграма дроблення ґрунту). Як згадувалося вище, значення a згідно з літературними даними

[56] він лежить у межах значень, що не перевищують глибину шару

оброблюваний прут і глибина обробки ґрунту голчастими боронами не перевищують 70 мм [18].

На рис. 3.9 стискаючі зусилля G_1 відповідає відрізьку $\lambda_1 a$ також 1 , Давай

$G_2 - ?_2 a$ також 2 , а G_A ТАКОЖ - відповідно. A ТАКОЖА ТАКОЖ.

У таких умовах можна сказати, що при використанні таких борін опір ґрунту прснженню в нього голки змінюється лінійно по прямій аналог чно до GA (рис. 3.10).

Голкова борона, кінці якої мають конічну форму, показано малюнку 3.18.

На цьому малюнку повністю показано нижнє конічне тіло голки довжиною hk і частина циліндричного тіла голки довжиною $h_1 s$. Висота підлоги при проколюванні голкою така сама, як у лінії $E_1 O_1 E_2$, але може нижче цієї лінії

Загальна довжина частини голки, яка занурюється в землю, визначається як $h_k + h_{is}$, за умови, що рівень землі знаходиться вище за лінійю $E_0O_0E_0$. Однак ця довжина може бути меншою за h_k , якщо рівень підлоги нижче лінійю $E_0O_0E_0$. В умовах, коли рівень землі проходить по лінійю $E_0O_0E_0$, глибина занурення голки в землю становить ah_k .

Обсяг V голкової частини ґрунту зазвичай дорівнює $V_k + V_{abo}$, де V_k та V_{abo} - Об'єм зануреної в землю конічної або циліндричної частини голки.

Оскільки обсяг конуса V_k це одно, а V_{abo} той же де r - радіус кола в основі конуса

(циліндра, тому)

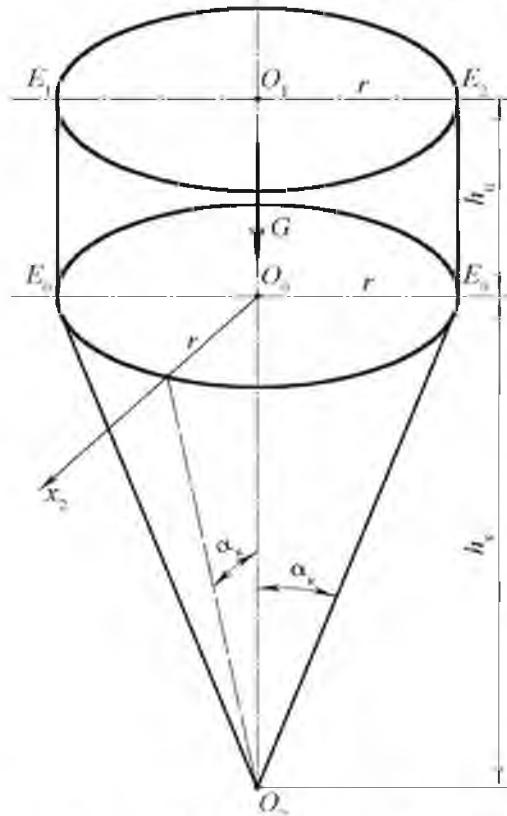
$$V = \pi r^2 \left(h_{\text{ц}} + \frac{1}{3} h_k \right). \quad (3.3)$$

Конус голки при зануренні діє під дією сили G на землю (розширює її) у напрямках, перпендикулярних утворюючим конусу. Але він також може ковзати по підлозі. У цих умовах сили тертя ковзання існують по всій поверхні контакту конуса із ґрунтом. Схема таких подій наведена на рис. 3.11 а (з тертям) та рис. 3.11 б (без тертя).

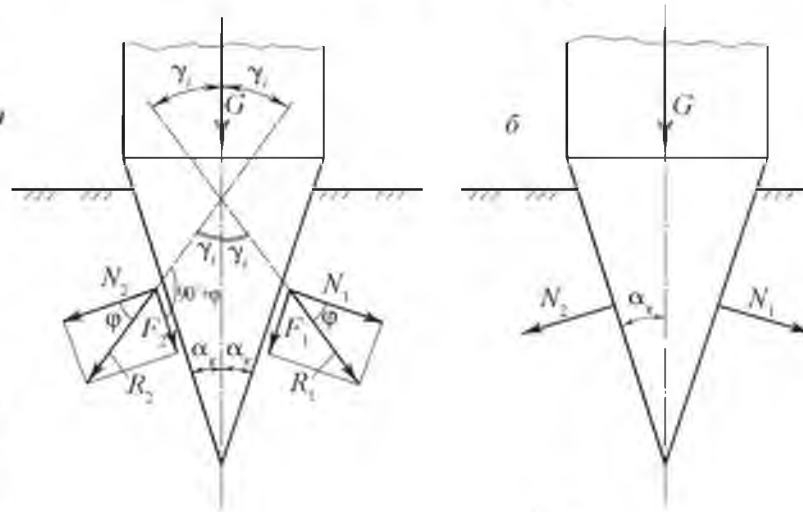
На рис. 3.11 і показаний результат взаємодії конічної частини голки з ґрунтом при її зануренні під дією сили G . За рахунок дії цієї взаємодії поверхні на ґрунт сили будуть реагувати швидкістю реакції N_0 . де: перпендикулярно поверхні конуса та сила тертя ковзання F_1 та F_2 на конічні генератори в напрямку, протилежному силі G . Ці сили виникають у двох точках, але ці сили діють на всю поверхню контакту голки із землею. Еквівалентні сили N_1 та F_1 маркері, а сила N_2 та F_2 або R_2

Напрямок дії сили P_1 відхиляючись від напрямку сили N_1 для кута тертя φ сила R відхиляється під тим самим кутом φ_2 сила N_2 . Сила F_1 одно fN_1 , а сила F_2 -2, де f - коефіцієнт тертя ковзання, який визначається 190.

На рис. 3.12 та, аналогічно рис. 3.11 і результат взаємодії від дією G-сили достатній для поглиблення конуса, поверхні конуса голки і дна.



Важко. 3.10. Схема частини голки, що взаємодіє із землею.



Важко. 3.11. Схема дії сил із бокових граней конічної частини голки на площину: а - рівномірне вертикальне занурення; б - без пірнання.

З нижнього боку поверхню конуса діють нормальні сили реакції N_1 та N_2 перпендикулярно поверхні конуса та сила тертя ковзання F_1 та F_2 на

утворюючому конусі, протилежному силі G . Ці сили виникають у двох точках, але діють по всій поверхні

Еквівалентні сили N_1' та F_1' маркерів та еквівалентні сили N_2' та F_2' або R_2' .

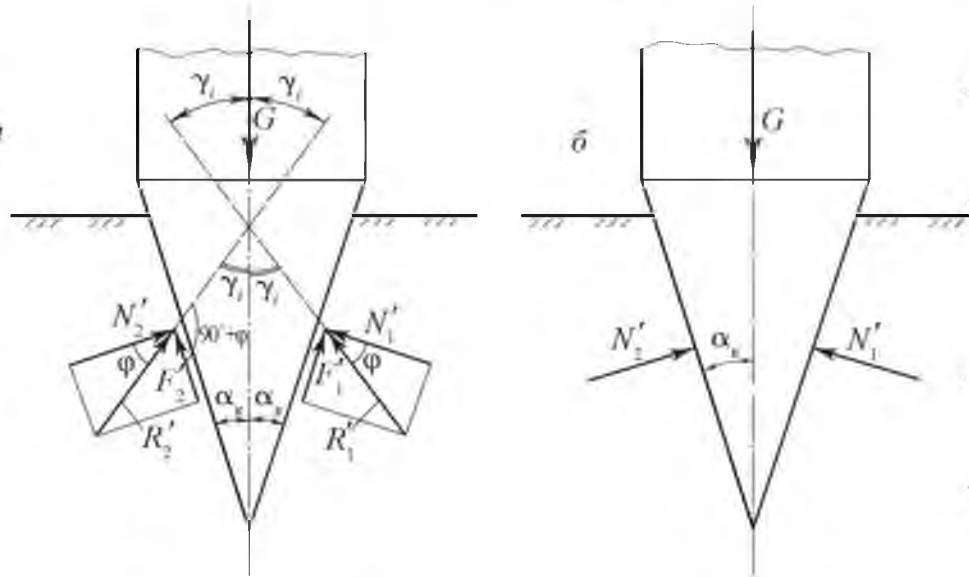
Напрямок дії сили $R_{1'}$ відхиляючись від напрямку сили N_1' для кута тертя φ

сила R відхиляється під тим самим кутом φ_2' сила N_2' . Сила F_1' одно fN_1' , а

сила $F_2' = fN_2'$ де f - коефіцієнт тертя ковзання, рівний $\tan \varphi$. Сили R_1' та R_2' , а також

R_1 та R_2 (Мал. 3.11) впливають на всю поверхню конічної частини голки, яка

занурюється в землю. Позначте їх R_{γ} .



Важк. 3.12. Схема силового впливу на бічні поверхні конічної частини голки

а - рівне вертикальне занурення у землю; б - без занурення голки в контакт із землею.

Для забезпечення плавного руху конуса вниз (мал. 3.12 а) потрібно реалізація такі умови:

$$G = \sum_{i=1}^n R_i \cos \gamma_i$$

де γ_i напрям дії сили R_{γ} у по вертикалі, n - кількість сил R_{γ} по всій поверхні конічної частини голки, що контактує із землею.

кут γ_j визначається кутом $180^\circ - \alpha_K - (90^\circ +) = 90^\circ - \alpha_K - j$ $\cos \gamma_j = \cos (90^\circ - \alpha_K - j)$, що, у свою чергу, дорівнює $\sin (\alpha_K + j)$. Через це $R_{\gamma} \cos \gamma_j = R_{\gamma} \sin (\alpha_K + j)$

$$G = \sum_{i=1}^n R_i \cos \gamma_i = \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{\cos \phi} (\sin \alpha_k + \phi) = \sum_{i=1}^n N_i' (\sin \alpha_k + f \cos \alpha_k), \quad (3.4)$$

де $\sum_{i=1}^n N_i'$ знаходиться *північ*' - сума нормальних сил на всій площі конічної частини голки, яка в контакті із землею, *північ* - кількість сил N_i' .

Якщо поршень, не занурений у дно і сили тертя дорівнюють нулю (рис. 3.11, б), тобто:

$$\sum_{i=1}^n N_i' = \frac{G}{\sin \alpha_k} \quad (3.5)$$

З урахуванням (3.5) знаходимо:

$$\sum_{i=1}^n N_i' = \frac{G}{\sin \alpha_k} \quad (3.6)$$

З аналізу рівнянь (3.5) і (3.6) видно, що занурення конічної частини голки в землю необхідно докласти більше сили, ніж у її становищі рівноваги (рис. 3.11,

б). Це з необхідністю подолання сил тертя, що виникають під час руху голки землею.

Визначте необхідну глибину занурення хвої в ґрунт при обробці ґрунту.

Як відомо [18], ґрунт протикають голками, щоб розпушити його на

глибину 4...6 см, зруйнувати поверхневу кірку, вирівняти ґрунт, закрити вологу,

обернути насіння та знищити бур'яни. Відповідно, сільськогосподарський

субстрат не повинен бути надто щільним при свердінні голками. Швидше за

все, у вас є захворювання, яке з'являється через деякий час після оранки поля або

під час роботи між рядами просапних культур. Тобто значення твердості ґрунту

в таких умовах не надто велике.

Як було вказано вище, щодо твердості ґрунту по діаграмі на рис. 3.9

глибина занурення голки в ґрунт повинна бути меншою, ніж проекція лінії OA

на вісь Oл на цій діаграмі. Ця глибина буде набагато менша за глибину орного

шару ґрунту та несучу здатність цього ґрунту (точка A на рис. 3.9). Тобто

зростання стійкості ґрунту до занурення, на його конічна голка буде меншою,

ніж якби дно було деформовано по прямій АВ (рис. 3.9).

Маючи на увазі вищевикладене, ми проаналізуємо занурення голки у ґрунт на основі результатів теоретичного аналізу та конструктивних особливостей вимірювача твердості ґрунту, представлених у цьому розділі.

Розглянемо тепер визначення основних параметрів голки голчастої борони, що має циліндричну та конічну частини.

Ці параметри такі: кут α_K Нижній конус голки, висота h_K конічна частина голки та радіус r циліндричної частини голки, є

$$z = 200K \operatorname{tg} \alpha_K.$$

На потрібний кут α_K визначити конус голки знову проаналізуємо за схемою рис. 3.12. У цій схемі сила дорівнює N_1 де та інші аналогічні сили діють на конус із боку землі. Конус діє землею з тими самими силами, але у протилежному напрямі. Результати аналізу цього явища дають залежність (3.29),

яка показує, що при постійному значенні сили G збільшення кута α_K призводить до збільшення суми сил ΣN_j , впливають на землю і проведіть її буріння та руйнування. Це визначає, що кут α_K Він повинен бути якнайменшого розміру,

щоб голка не так сильно занурилася в землю і не зруйнувала її. Це важлива властивість кута α_K Чим менший цей кут, тим менше зусиль потрібно і тим менше роботи витрачається на буріння ґрунту.

При малих значеннях кута α_K конус голки стає тоншим, довшим і гострішим; це небажано через ризик поломки голки. Крім того, якщо конус та голка занадто тонкі, нижня частина може бути погано проткнута, не затиснута або ослаблена. Остаточне рішення щодо вибору необхідного кута α_K Визначається за результатами випробувань натурних дисків з голками різного конуса.

Таким чином, встановлено, що основними факторами, що впливають на визначення величини зусилля, необхідного для занурення голкової борони в ґрунт, є глибина занурення голки l , кут тертя голки об землю та кут що

характеризує конус голки. Крім того, сила, необхідна для вдавнювання голки в ґрунт, залежить від твердості ґрунту, тобто її механічного складу та вологості. Проте сучасні технології механічної обробки неможливо використовувати голчасті борони з високими значеннями вологості.

Визначте залежність глибини занурення голки в ґрунт від стискаючої сили, її параметрів та властивостей ґрунту.

Голки борони прикріплені до виступу дисків. Консоль краще опиратиметься вигину, якщо вона буде конічною. Тому голки мають форму конусів, кожен з яких має досить великий діаметр вгорі, а його нижня частина спрямована вниз.

Повна глибина занурення конуса голки в землю виражається, що дорівнює висоті конуса h_k ; глибина занурення будь-якої точки на поверхні голки в землю позначається (тобто без літери k). Якщо голка не повністю занурена в землю, глибина її нижнього кінця стає λ , але це у цьому випадку менше h_k .

З аналізу попередніх даних можна зробити висновок, що чим більше подвійний тангенс кута, тим більше G -сили повинні бути додані до кожної голки зверху вниз, щоб перемістити її на землю і зробити отвори α , ϵ , Глибина λ та λ_k ,

а також коефіцієнт тертя голки про землю (тобто сила G прямо пропорційна коефіцієнту f , глибині λ і λ_k і два дотичні кути α_k).

Ґрунтуючись на цьому, залежність сили перевантаження від факторів, що впливають, може бути математично представлена наступним чином:

$$\text{Грам } k_{\text{північ}} \Phi. 2 \operatorname{tg} \alpha_k, \quad (3,7)$$

де це знаходиться - Коефіцієнт, що враховує твердість ґрунту у вихідному стані.

Оскільки G вимірюється H , а H дорівнює $\text{кгм} / \text{с}^2$, він вимірюється в m , коефіцієнт $k_{\text{північ}}$ вимірюється в $\text{кг}/\text{с}^2$. Коефіцієнт $k_{\text{північ}}$ узгоджуються з

експериментальними даними. Коли глибина дорівнює глибині λ_k тому заміно

λ на глибину λ у формулі (3.7)к.

У виразі (3.7) f – коефіцієнт тертя через ковзання конуса голки по землі. Згідно з літературними даними [3, 4], абсолютна вологість цього середовища

становить від 10% до 16% для уколів голкою. Згідно з іншою інформацією літератури [17], коефіцієнт тертя f сталі, поточної з цього ґрунту, становить від 0,5 до 0,6 при даній вологості. Про це свідчать дані підручника Н.І. Кленіна та В.А. Сакуна [17]. Зважаючи на вищевикладене ми припускаємо, що можна використовувати формулу (3.31) при $f \approx 0,55$.

Як видно з формули (3.7), сила G , необхідна для занурення в ґрунт, визначається висотою конуса λ_k . Це означає, що в $\lambda_k = \text{год}_k$ де H_k – необхідна глибина занурення голки в землю (6 см), формула (3.7) дозволяє отримати навантаження при повному зануренні конуса. Якщо $\lambda_k < \text{год}_k$, то згідно з формулою (3.7) сила G на глибині менша за H_k .

Ми приймаємо наступну математичну модель (3.7) для визначення сили опору G , коли в неї занурена конічна голка, припускаємо, що сила G збільшується зі збільшенням глибини λ і λ . збільшується як та подвоєння тангенсу кута α_k у верхній частині конуса (2год_k), і ця залежність майже лінійна.

Такі діаграми ми отримуємо в результаті таких експериментів, але оскільки нас цікавить ця діаграма, лише частина діаграми знаходиться на глибині λ_k тому на рис. 3.21 показана лише ця частина діаграми. глибина λ_k відповідає силі G_1 , зона сили G відстають по горизонтальній осі. Ця сила G_1 така ж жорсткість для перспект Пружина в Н/см, помножена на сегмент a_1 також 2 Діаграма, що показує деформацію пружини cm на цій діаграмі (рис. 3.13).

Як було зазначено, коефіцієнт тертя f дорівнює 0,55. Кут α_k відомо чи визначається конусом голки, що ми знаємо цей кут. Отже, оскільки $2f = 2 \cdot 0,55 = 1,1$ знаходимо значення коефіцієнта $k_{пн}$, що характеризує цей ґрунт твердістю p :

$$k_{пн} \approx \frac{G_1}{1,1 \lambda_k \text{tg} \alpha_k} \quad (3.8)$$

Цей вираз визначає експериментальне значення коефіцієнта $k_{пн}$ де залежність (3.7) визначає силу G , необхідну для проникнення в ґрунт.

Як видно, значення експериментального коефіцієнта $k_{\text{швіч}}$ їх можна знайти через пристрій та записуючий пристрій.

Спершу ми будемо експериментальні залежності від сили навантаження та деформація ґрунту λ_k вк від 0 аж тобто маємо залежності сили G від декількох

факторів, засновані на результатах експериментів, проведених у полі при значеннях, отримувати дорівнює 0,25 годк, 0,50 годик, 0,75 годк та 1,04к.

Експериментальні залежності сили G від λ_k були отримані з пристроєм (рис. 3.2,

3.3) під кутом $\beta = 0$ і при $\beta = 15^\circ$ (як обговорювалося на початку цього

параграфу), а вплив кута β на значення сили G становить визначається шляхом експериментального визначення G -Force, твердість ґрунту на глибині 0-8 см визначається за допомогою пристрою, показаного на рис. 3.2 і поршня,

показаного на рис. 3.8 а.

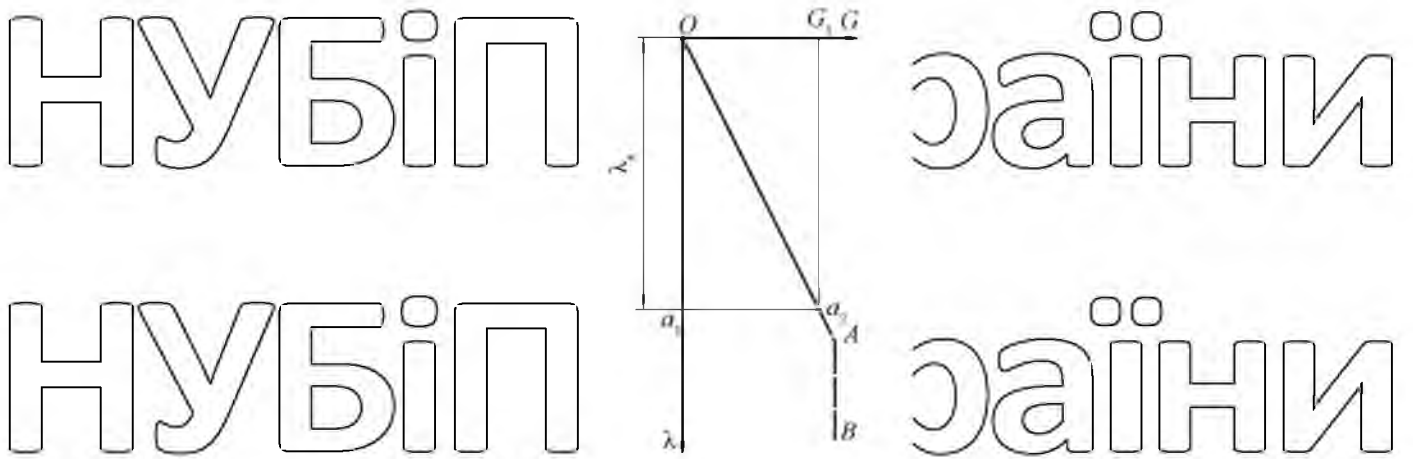
Майте графік залежності сили G від глибини λ_k , можна визначити величину роботи, яка буде потрібна для виконання голки на глибину 6 см, починаючи з W_0 . Залежність сили, необхідної для руйнування ґрунтової кірки

голкою, від факторів, що впливають, визначалася експериментально за

допомогою приладу, показаного на рис. 3.12. Залежність представлена на рис. 1.

3.14.

На цьому графіку горизонтальна вісь показує переваження, необхідне для занурення голки в ґрунт через ґрунтову кірку, а вертикальна вісь показує глибину проникнення нижньої частини голки в ґрунт.



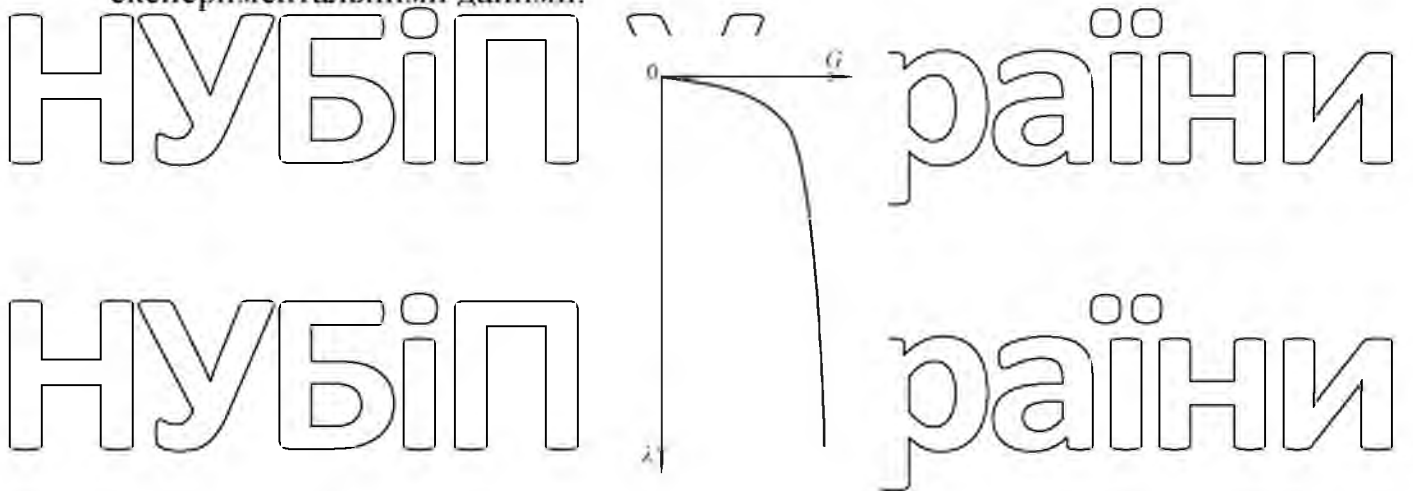
Важко. 3.13. Приклад діаграми вимірювання навантаження при бурінні ґрунту буксирною голкою

Зважаючи на формулу (3.7), згідно з якою сила G пропорційна коефіцієнту тертя f і тангенсу кута α , ек, сила G дорівнює:

$$G = 2\kappa_{\text{ПК}} f \operatorname{tg} \alpha_{\text{К}} \sqrt{\lambda}, \tag{3.9}$$

де $\kappa_{\text{ПК}}$ знаходиться в персональному комп'ютері - коефіцієнт, що враховує твердість ґрунту у вихідному стані, у $\operatorname{tg} \alpha_{\text{К}}$ - ті самі значення, що у формулі (3.7). Коефіцієнт

для персонального комп'ютера, що враховує твердість ґрунтової кірки, визначається за експериментальними даними.



Важко. 3.14. Залежність сили перенавантаження, що руйнує ґрунтову кірку від глибини занурення нижнього кінця голки в ґрунт.



ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Проведено аналіз існуючих методів та технічних засобів вирощування кормових культур буряків. Доведено, що з інтенсивної технології виробництва, у основі боротьби з бур'янами лежить поєднання хімічних і механічних заходів боротьби. Проте, висока вартість гербіцидів не завжди окупається.

НУБІП України

Аналіз проектів вирощування міжрядної обробки посівів кормових буряків показав, що відсутні станції боротьби з бур'янами, що забезпечують їхнє повне знищення. Тому в кваліфікаційній роботі цього майстра геометричні параметри

НУБІП України

плоских ніжок для прополювання, пристрій для їх попереднього подрібнення з одночасним пошкодженням, а також конструкція стовбура для обприскування низу захисної зони ряду, рослин вирощуються.

2. Проведено розрахунок рушійної сили – трактор УСМК-5,4М + культиватор та визначено оптимальний режим приводу пристрою. Необхідні розрахунки на міцність деталей пристрою для подрібнення та ураження бур'янів у зоні захисту низки сільськогосподарських культур.

НУБІП України

3. Впровадження в культиватор запропонованої зброї, тобто пристрої для подрібнення та ураження бур'янів у захисній зоні ряду сільськогосподарських

НУБІП України

культур та плоских фрез при першій та другій міжрядній обробці Hillers-Rumpf для обприскування низки культур із шаром ґрунту висотою до 10 см при останньому міжрядному обробітку ґрунту; ефективна боротьба з бур'янами при

обмеженому використанні гербіцидів; Зниження забруднення ґрунту та навколишнього середовища пестицидами; стійкий економічний вплив.

НУБІП України

4. Теоретичне дослідження руху дисків борони з голками по землі в поздовжньо-вертикальній площині має тип руху дисків та голок борони, швидкість вершин дисків та вершин голки, а також кінці голок описували

НУБІП України

контури. Аналіз характеру руху ґрунту голчастих дисків показав, що при русі диска, вісь якого не пов'язана з осями інших дисків, центр диска не переміщається прямою лінією. Його рух складатиметься з серії рухів вниз і вгору.

5. Аналізуючи плоскопаралельний рух голок голчастої борони в поздовжньо-вертикальній площині, було отримано диференціальне рівняння цього руху. Під одночасною дією сил R_d і G , земля протикається голками.

Залежність визначення необхідної сили R_d , що забезпечує переміщення центру диска голками, графік залежності сили R_d від шляху центру голки C і аналіз отриманих залежностей.

9. При виготовленні голчастих борін для мінімізації рушійної сили необхідно стежити за тим, щоб голки занурювалися в ґрунт на рівні процесу. З

цієї причини конструкція голчастої борони повинна передбачати встановлення

на певній робочій глибині та враховувати цю глибину в процесі роботи. Крім того, матеріал, з якого виготовлені голки, повинен мати достатню міцність і зносостійкість, щоб зберігати початкову (вихідну) конусність голок під час роботи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ануриєв В.І. Посібник машинобудівника у 3-х томах. 1т. - М.: Машинобудування, 1980. - 681с.
2. Бондаренко М.Г., Демещук В.О. Придбання та використання машинно-тракторного парку для сільськогосподарського виробництва – К.: Гімназія, 1995. – 236с.
3. Босоногий І.С. та ін. Теорія, конструкція та розрахунок сільгосптехніки. – М.: Машинобудування, 1978.
4. Чотири. Войтюк Д.Г., Фаврилюк Г.Р. Сільськогосподарська техніка – К.: Урожай, 1994. – 446с.
5. Джала І.М., Блудов Ю.Л., Квасніков П.Д., Петров М.Д., Кушнір Н.Т. та ін. Трактор Т-70С, технічне обслуговування - М.: ДЕРЖСНІТІ, 1977.-267С.
- 6-те Доманков В.М., Мармалюков В.П., Семерний В.С. Вирощування бульб за інтенсивної технології - Мінськ: урожай, 1990. – 88с.
- 7-е Звіт про навчально-дослідницьку спадщину «Самара» Державного аграрного університету України за 2001-2003 роки.
- 8-ме. Ільченко В.Ю., Кобець О.С., віце-президент ТОВ «Мельник», Карасьов П.І., Кухаренко П.М., Ільченко О.В. Практикум щодо використання машин у сільськогосподарському виробництві. – Дніпропетровськ: Державний аграрний університет, 2002.
9. Карпенка О.М., Халанський В.М. Сільськогосподарська техніка. М.: Агропромиздат, 1989 – 527с.
10. Клейнін Н.І., Сакун В.А. Сільськогосподарська та аварійна техніка. – М.: Колос, 1980. – 670с.
- одинадцять. Лапін В.М. Безпека людського життя. Львів: ББК НБУ; Київ: Знання, 2000. – 188с.
- 12-те Правила та норми планування у сільському господарстві. Рослинництво / За ред. А.І. Євлєва. – М.: Агропромиздат, 1988. – 272с.

13-те Товщина матеріалу / низька Голова в. акад. Академія наук СРСР Г.С. Писаренко. - К.: Шукаючі школа, 1986. - 775с.

14-те Панченко О.М. Майстерня про Сільськогосподарська та аварійна техніка. - Дніпропетровськ: Державний аграрний університет, 1993. - 103С.

п'ятнадцять. Рослинництво / За ред. Вавілова - М.: Колос, 1979. - 519с.

Шістнадцять. Рослинництво з основами сільського господарства/М.А. Білоножко, І.С. Руденко, В.І. Моїсєєнко та ін.; Сортувати за. МАТІР Білі ноги - К.: Урожай, 1986. - 224с.

17-те Сільськогосподарська та аварійна техніка / Г.Є. Новьємбре, Г.К.

Демідов, Б.Д. Зонов та ін.; Звичайний бас. а також. ГЕ листопад. - М.: Агропромиздат, 1986. - 688с.

18-те Чотирьохтомний довідник конструктора сільськогосподарської техніки / За ред. М. І. Клецкіна. - М.: Машинобудування, 1967.-т.1,2; 1969. - Т.3,4,

19-те Сільськогосподарська техніка. Методи економічної оцінки. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88.

Лебідка. Типова витрата палива та продуктивність Робота тракторного транспорту / Держагропром СРСР. - К.: Урожай, 1991. - 472с.

21. Типові правила механізованих сільськогосподарських робіт/Мінсільгосп СРСР. КомпіляторПростанчук Л.С., Лук'янчук О.Ф., Карпенко В.М. - К.: Урожай, 1982 - 504с.

22-ге Фомічов А.М. Кормові коріння - К.: урожай, 1987. - 100с.

23 Фер Н.Є., Бубнов В.Є., Єленєв А.В. Посібник з експлуатації машинно-тракторного парку. - М.: Колос, 1978. - 256с.

24 Чужинів П.І., Петренко І.Я. Економіка сільськогосподарського виробництва - Алма-Ата: Койнар, 1992. - 560с.

25-е Барановський В.М. Технологічний процес очищення. Кукурудзяні буряки: Витяги з науково-технічної конференції "Енергозберігаючі технології та технічні засоби для виробництва сільгосппродукції", Глеваха, 1993, с.64-65

26-те Сарапулов А.К. Дослідження процесу очищення ґрунтового коріння
при збиранні цукрових буряків. До.: 1996, стор.28.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

УСТАТКУВАННЯ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Технічні характеристики коренеозбираючого комбайна МКК-6

pp	Назва індикаторів	Од. їзм	цінувати
1	Назва машини	Коренева колекція	
2	пише	самохідний	
3	зустріч	Збирання кормових буряків	
4-й	Ширина монтажної рами	під землею	2,7
5	Кількість рядів для збору	поїхати	6-те
6-те	Відстань між рядами	Дивитись	Чотири. П'ять
7-е	Кількість обслуговуючого персоналу	людина	1
8-е	Ведить у робочі групи	від двигуна	
9	Робоча швидкість	км/рік	3,6 - 5,4
10	Транспортна швидкість	км/рік	15-20
одинадцять	Прайм-тайм продуктивність	га/рік	0,97-1,45
12-ге	Глибина диска	Дивитись	5-7
13-ге	Висота завантажувальної стрічки	під землею	2,0 - 3,5
Габаритні розміри:			
а) у робочому положенні			
Довгий		мм	7070
довжина		мм	3680
зріст		мм	3500
б) у транспортному положенні			
Довгий		мм	7070
довжина		мм	3270
зріст		мм	3200
п'ятнадцять	Швидкість поздовжнього конвеєра.	SM	1, 22
Шістнадцять	Швидкість поперечного конвеєра.	SM	0,62
17-ге	Швидкість розвантаження конвеєра	SM	1, 11

Агротехнічні вимоги до комбайна коренезбиральна МКК-6

pp	Назва індикаторів	Од. ізм	цінувати
Технічні вимоги			
1	Відстань між рядами	Дивитись	45 ± 5
2	Накопів поле	Заповнюваність.	до 7
3	Кількість коренів на 13:00.	тис.	4-6
4-й	Щільність посадки	тисяча штук/га	70-100
5	Вага трави на 1 м2	кг	не більше 0,1
6-те	Робоча швидкість	SM	0,65-1,65
Показники якості технологічного процесу			
7-е	Втрата бульб за вагою	%	не більше 1,5
8-е	Кількість коренів сильно ушкоджується вагою.	%	не більше 8,0
9	Кількість коренів легко ушкоджується вагою.	%	не більше 7,0
10	Загальна кількість забруднюючих речовин за вагою.	%	до 8,0
Навіть:			
одинадцять	Залишки рослин	%	до 3,0
12-те	Вільна країна	%	до 15
13-те	Колючки на корінні без обрізки	%	до 15