МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
«___»_____ 2025
т.в.о. зав. кафедри _к.т.н., доцент___
(науковий ступінь, вчене звання)
_____ ____Андрій Войтік_____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Дипломний проєкт

перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

тема проекту: «Удосконалення технології збирання кормових буряків з розробкою конструкції дискового копача»

Виконав: студент 3 курсу, 31к-з-ім групи
освітньої програми___агроінженерія____
спеціальності Н7 «Агроінженерія»
_Глізнуца Дмитро Михайлович__
(прізвище та ініціали)
Керівник к.т.н., доцент Олександр Пушка
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії
Освітня програма «Бакалавр»
Спеціальність H7 «Агроінженерія»
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
т.в.о. завідувача кафедри _____ А.В. Войтік
«___» _____ 2025

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Глізнуца Дмитро Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Удосконалення технології збирання кормових буряків з розробкою конструкції дискового копача»
керівник проекту _Пушка Олександр Сергійович, к.т.н., доцент__
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
"1" квітня 2025 р. № 1-06/63
2. Строк подання студентом проекту 20.05.2025р.
3. Вихідні дані до проекту: комбайни та машини для викопування кормового буряка; технологічні карти вирощування кормового буряка; технологічний процес роботи підкопувача коренів кормового буряка.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз технології збирання кормових буряків; обґрунтування конструктивної розробки проекту; розрахунок основних параметрів; охорона праці; економічне обґрунтування проекту.
5. Ілюстративний матеріал: підготувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації (до 7 слайдів) як додаток до доповіді за темою дипломного проекту: аналіз конструкцій машин для збирання кормового буряка; розрахунок операції підкопування; будова та технологічний процес підкопувача; основні розрахунки підкопувача; деталювання; охорона праці; економічна ефективність.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Прокопенко Е.В., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу		
2.	Розділ 1		
3.	Розділ 2		
4.	Розділ 3		
5.	Розділ 4		
6.	Розділ 5		
7.	Виконання ілюстративної частини проекту:		
8.	Представлення проекту керівнику на перевірку		

Студент _____ Глізнуца ДМИТРО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту_____ Олександр ПУШКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ… 2

ЗМІСТ… ... 4

ВСТУП… 5

1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ БУРЯКІВ У КРИМУ…… 6

1.1. Агробіологічні характеристики та агротехнічні вимоги…… 6

1.2. Аналіз проектів машин для збирання кормових буряків……6

1.3. Огляд запатентованих рішень для збирання кормових буряків……. 9

1.4.Корпоративна організація та технології 19

1.5. Розрахунок процесу екстракції коренеплодів кормового буряка 20

2. Конструктивне обґрунтування

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ… 31

2.1. Конструкція та технологічний процес розробленого бурякозбирального комбайна.....

2.2. Розрахунок параметрів екскаватора…..

2.3. Визначення опору міжхребцевого диска залежно від робочого потоку……35

2.4. Розрахунок з'єднання диска зі стійкою… ...

2.5. Розрахунок розміру кріплення ковша до шасі……40

3. БЕЗПЕКА НА РОБОЧОМУ МІСЦІ……42

3.1. Загальні вимоги до сільськогосподарської техніки…… 42

3.2. Правила безпеки під час збирання кормових буряків…… … … 42

4. ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ…… 45

Загальні результати… ... 50

Список використаних джерел …… ……..…52

ВСТУП

Коренеплоди є цінним вологим кормом для тварин у зимові місяці, коли свіжого вологого корму мало. Їх включення до раціону збільшує споживання концентрованих кормів та замінників білка. Коріння нейтралізує кислотність їжі. Годування тварин коренеплодами, багатими на вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни та ферменти, підвищує травну активність. Крім того, було показано, що кормові рослини позитивно впливають на виробництво молока та репродуктивні показники корів.

У групі кормових коренеплодів кормовий буряк займає особливе становище. Кормовий буряк має низький вміст сирої клітковини та високий вміст вуглеводів і органічних речовин, легко засвоюється (80–90%) і має високу калорійність. Технологія інтенсивного вирощування кормових буряків включає комплекс агротехнічно обґрунтованих та взаємопов'язаних механізованих технологічних операцій, заснованих на організаційно-економічних заходах, що забезпечують високі та стабільні врожаї при одночасному зниженні витрат ручної праці.

Особливе значення слід надавати вирощуванню кормових буряків, особливо для фермерів або господарств, які виробляють невелику кількість продукції тваринництва. Це вимагає впровадження невеликих плантацій, які мають відповідні технології та є самофінансуючими. Ведення збору врожаю кормових буряків пов'язане зі значними витратами. Використання високоефективного обладнання для збору коренеплодів на невеликих сільськогосподарських угіддях не є ефективним.

Для досягнення цього необхідно ефективніше використовувати існуюче обладнання та розробляти прості та економічно ефективні інструменти, що полегшують ручну роботу. Тому запропонована тема для дисертації є важливою.

1. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ БУРЯКІВ У КРИМУ

1.1. Агробіологічні характеристики та агротехнічні вимоги

Кормовий буряк є однією з найважливіших кормових рослин за своєю поживною цінністю.

Кормовий буряк — дворічна рослина; У перший рік життя коріння розвивається частково з кореневої шийки, а частково зі стовбура. Кормовий буряк процвітає переважно на чорноземі із середньосуглинним механічним складом. Для легких ґрунтів рекомендується збільшити дозування органічних добрив. Оптимальна кислотність ґрунту становить pH 6…7.

Найскладнішим процесом у вирощуванні кормових буряків є збір врожаю. Досі не було машин для збору коренів, які могли б механізувати цей процес. Найбільш широко використовуваною технологією збору врожаю є напівмеханізована, яка вимагає значної кількості ручної праці.

У технологічному процесі збору врожаю важливе місце займає зберігання продукції на складах. Сильне забруднення та пошкодження коренів ґрунтом і зеленою масою під час зберігання, особливо взимку та навесні, призводять до втрат.

Основні агротехнічні умови, яких повинні дотримуватися машини, що використовуються для збирання кормових буряків: втрата коренеплодів не повинна перевищувати 5%; забруднення ґрунту на рівні коренів не повинно перевищувати 4%; Пікове забруднення – 0,5%; Відхилення від глибини копання коренів,±2 сантиметри; Зрізати коріння заборонено, оскільки це призведе до їх руйнування.

1.2. Аналіз проектів проектування бурякозбиральних комбайнів

Збирання кормового буряка та його транспортування на зберігання є важливими етапами виробництва.

Технологічний процес збирання кормових буряків включає такі операції:

- Витягування та видалення коренів з ґрунту;
- Верхню частину головки зрізають, а коріння очищають від землі;
- Видалення залишків кінчика з поверхні кореня;
- Збір окремих коренів та кінчиків;
- Вантажно-розвантажувальні роботи.

Залежно від наявності техніки та обладнання для збирання кормових буряків та погодних умов використовуються напівмеханізовані методи збирання, методи роздільного збирання, методи безперервного збирання, методи перекидного збирання та методи безперервного збирання [23].

Напівмеханізований метод збору врожаю використовує ручну працю. Рядки розпушують якомога ближче до осі ряду, щоб уникнути пошкодження коренів. Потім коріння вручну витягують із землі, починаючи зверху, відрізають кінчик і вантажать на транспортний засіб. Наразі цей метод є економічно вигідним, оскільки не вимагає складного та дорогого обладнання.

Як окремий метод використовуються бурякозбиральні комбайни БМ-6 зі спеціальними елеваторами для кормових буряків та коренеприбиральні бурякозбиральні комбайни КС-6В-05 та РКС-6.

Зернозбиральні комбайни збирають урожай і транспортують його до причепа. Потім бурякозбиральний комбайн витягує кормові буряки, звільняє їх від землі та завантажує на транспортний засіб.

Для видобутку коренеплодів кормового буряка використовуються екскаватори ККГ-1.4, кореневитягачі РКС-6 та навісне обладнання РКС-6, кореневитягачі МКК-6 та інші машини, спеціально призначені для цієї мети.

Екскаватор ККГ-1.4 складається з шасі з тягово-зчіпним пристроєм, що переноситься двома ведучими колесами, та встановленим на ньому вібраційним генератором, вил екскаватора та розвантажувальної стрічки. Його поєднують з колісними тракторами (МТЗ-80, МТЗ-82) або Т-подібними гусеничними тракторами.70°Свузька колія.

Екскаватор ККГ-1.4 підходить для використання на легких та середніх ґрунтах з оптимальним вмістом вологи. На важких ґрунтах з високим вмістом

вологи працювати з екскаватором практично неможливо, оскільки ґрунт налипає на сита навіть на першій передачі трактора.

Насадка РКС-6.65000 для колектора РКС-6 складається з двох секцій з дисковими колекторами та кулачковими колекторами, які встановлюються на машинах РКС-6 замість секцій колектора з роликовими колекторами. Залежно від міжряддя, передні колеса збиральних машин змінюються при посіві кормового буряка.

Кожна секція обладнання РКС-6.65000 складається з основної рами та рухомої рами, на якій встановлені сферичні копальні диски з елеваторами, ударний барабан, ексцентрикові вали та ковшовий елеватор. Є клапан для очищення від бруду в конвеєрі.

Дискові борони розташовують рядами з відстанню між ними 45, 60 і більше.70 сантиметрів. вставивши їх у відповідні отвори в литих кронштейнах основної рами. Потім компресійні стояки закріплюються за допомогою хомутів.

Коренезбиральний комбайн РКМ-6-0.3 оснащений аналогічним пристроєм зі сферичним диском та кулачкоподібним збиральним пристроєм.

Екскаватор МКК-6 спеціально розроблений для викопування кормових буряків та завантаження їх на сусідній транспортний засіб. На відміну від РКС-6 з навісним обладнанням РКС-6.65000, машина МКК-6 має вищу продуктивність та вдосконалену конструкцію вантажного підйомника.

Завдяки збільшеній висоті грабель та регульованій висоті завантаження, завантажувальний елеватор не пошкоджує коріння.

Коренезбиральний комбайн МКК-6 складається з основного шасі, на якому як джерело приводу встановлений трактор МТЗ-80 зі знімним колесом. Шасі підтримується переднім керованим мостом та ведучим мостом. Шасі оснащене рядковим приводом машини, силовим агрегатом, шнековим конвеєром, що звужує коренепотік у центрі машини, поздовжнім конвеєром зі скрепером, поперечним конвеєром та завантажувальним елеватором.

Основне регулювання, тобто глибина ходу екскаватора, змінюється переміщенням упору, що обмежує хід штока гідроциліндра механізму підйому

та опускання копіювальних секцій. Глибина копання повинна бути якомога меншою і робити це слід без пошкодження коренів.

Виробничий досвід багатьох компаній з коренекомбайном КС-6Б, призначеним для збирання цукрових буряків, показує, що збирання кормових культур з максимальною врожайністю 400 тонн з гектара є можливим. Для цього диски екскаватора роз'єднують один від одного, а між дисками та маточиною вставляють шайби. Використання цієї машини на ділянках з високою врожайністю або на ділянках з дуже нерівномірним розміром та розташуванням коренів у рядку не рекомендується, оскільки це може їх пошкодити. У цьому контексті було запропоновано виготовити коренекопач КС-6Б-05 з новими копаючими робочими органами у вигляді сферичних дисків для кожного ряду.

1.3. Огляд запатентованих рішень для збирання кормових буряків

Також існує безліч технічних рішень та документів, захищених авторським правом, щодо круглої деревини для заготівлі цукрових буряків.

Наприклад: Ні. На рис. 1396991 (рис. 1.1) метою винаходу є забезпечення ефективності процесу видалення коренів та підвищення надійності бізнесу.

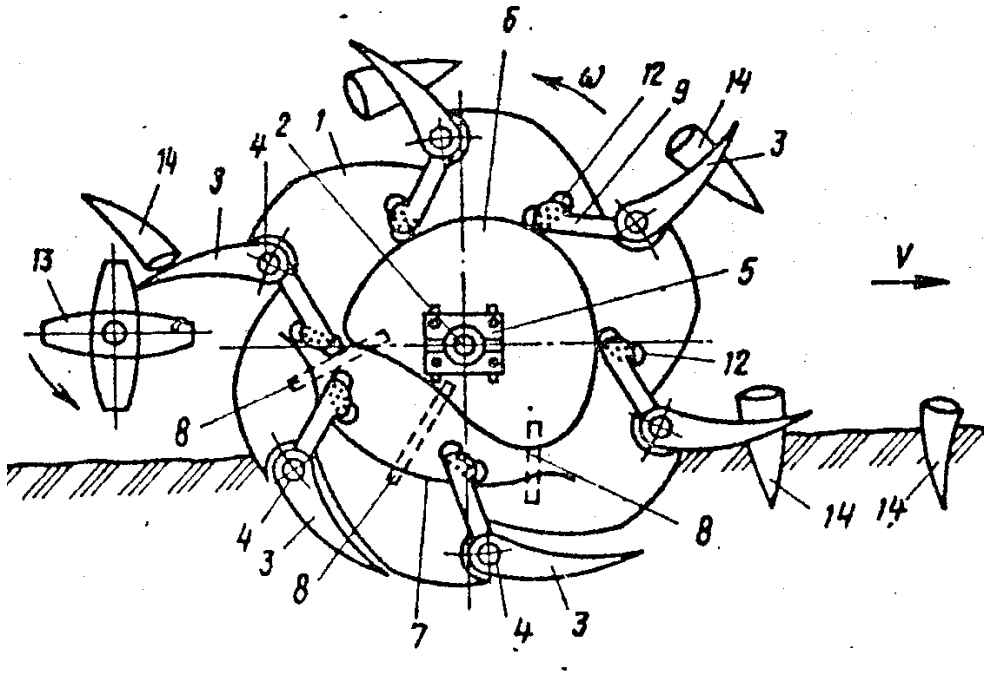


Рисунок 1.1. Корпус гравірувального верстата AS 1396991

Робочий орган екскаватора складається з: протилежно обертового копального диска 1 з заглибленнями, який закріплений на горизонтальній осі 2. Диск 1 має шість вилоподібних, обертових кігтів 3, які встановлені на горизонтальних осях 4, перпендикулярних до площини диска 1. Вертикальний, плоский копіювальний пристрій 6 міцно закріплений на осі 2. Копіювальний пристрій 6 та напрямна 7 міцно закріплені тягами 8. Зуби та опори 9 вилоподібних кігтів 3 утворюють різні плечі важелів відносно осей 4. На краях опор 9 є виступи 10 з горизонтальними осями 11, на яких вільно встановлені два циліндри 12. Поворотний барабан 13 встановлено за диском 1. Диск 1 рухається проти годинникової стрілки вздовж ряду буряка 14.

Також використовувалися буряковий екстрактор, який виконує лише одну функцію: відділення коренів від ґрунту. Таким чином, витрати на оплату праці під час збору врожаю можна було б зменшити майже на чверть, а терміни збору врожаю – скоротити. Для зрізання верхівок використовувалися спеціальні машини, як ручні, так і механічні.

Є ж технічне рішення, чи не так? У заявці на патент № 78042 (рис. 1.2) корисна модель базувалася на завданні вдосконалення конструкції шнекового конвеєра екскаватора з метою підвищення його ефективності.

Проблема вирішується наступним чином. Коренезбиральний комбайн складається з двох пар дисків, розташованих під кутом один до одного, та транспортного шнека, розташованого вздовж поздовжньої осі симетрії, нахил якого зменшується у напрямку транспортування коренів.

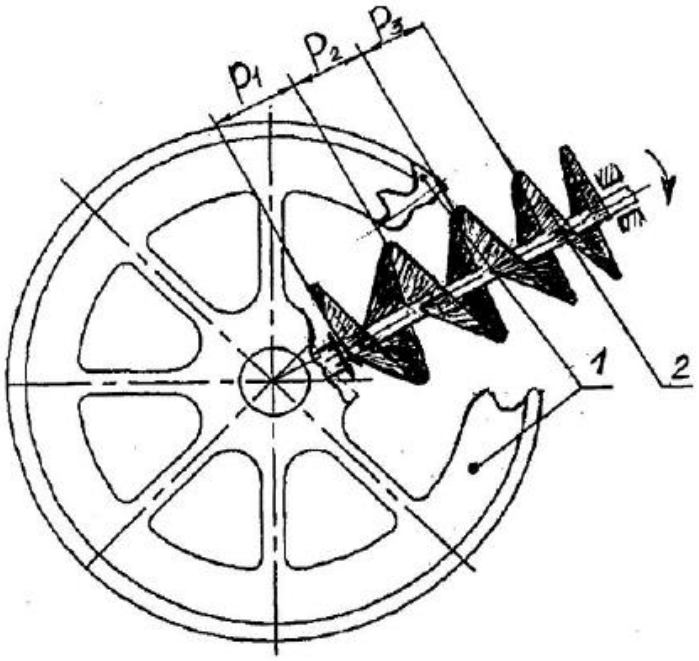


Рис. 1.2. Як. 78042 Збиральний комбайн для коренеплодів

Проблема вирішується наступним чином. Коренезбиральний комбайн складається з двох пар дисків, розташованих під кутом один до одного, а вздовж поздовжньої осі симетрії розташований транспортний шнек, нахил якого зменшується в напрямку транспортування коренів. Згідно з корисною моделлю, гвинт виконаний у вигляді похилої спіралі, твірна якої утворює гострий кут з віссю.

Запропонована конструкція екскаватора призводить до поступового збільшення сили тертя та відцентрової сили інерції під час прискореного обертання кореневої лопаті вздовж робочої поверхні шнека завдяки

безперервному зменшенню кута нахилу відносно осі формувального шнека. Водночас це покращує якість очищення коренів від ґрунту та рослинних залишків, що особливо важливо в умовах вологого збирання врожаю.

Існує технічне рішення для Č. Машина з номером 1105149 була розроблена для покращення якості збору коренеплодів та підвищення експлуатаційної надійності обладнання (рис. 1.3).

Пристрій складається з лемеша плуга 1 та диска 2, встановлених на півосях 3 та 4, які нахилені одна відносно одної у вертикальній та горизонтальній площинах. Півосі з'єднані з опорою № 5, яка кріпиться до рами автомобіля. Лопатка 1 з'єднана з піввіссю 4 за допомогою опори 6, верхня частина якої прикручена до фланця 8 маточини 9, що шарнірно з'єднана з піввіссю 4.

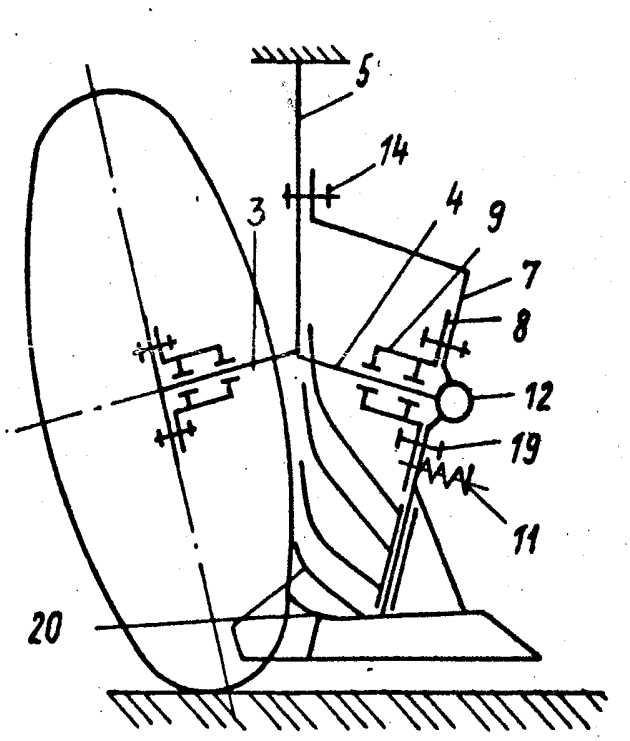


Рисунок 1.3. Пристрій для видалення коренів Асе № 1105149

Нижня частина полиці 6 з'єднана з маточиною 9 за допомогою пружини 11, яка притиснута до фланця 8. Шарнір 12 складається з осі 13. Верхня частина полиці 6 жорстко з'єднана зі стійкою 5 за допомогою кронштейна 14. На задній стійці 15 плуга 1 є шарнірні тяги 16, які з'єднані зі стійкою 17 за допомогою

листових пружин 18. Відстань між диском і плугом регулюється гвинтом 19, а бруски полиці 20 також приварені до плуга 1.

Принцип роботи екскаватора такий: під час руху машини відвал 1 та диск 2 видаляють коренеплоди буряка з ґрунту. Коли буряк потрапляє в робочий простір між диском і стійкою № 1, пружина 16 та стрижні 16, які шарнірно встановлені на задній опорі 15, притискають буряк до поверхні диска, тим самим зменшуючи втрати та дозволяючи підняти буряк на більшу висоту. Перед початком роботи відрегулюйте відстань між диском і ножем відповідно до врожайності буряка за допомогою гвинта № 19. Чим більші коренеплоди, тим більша відстань між сокирою та диском.

Однак недоліком цього типу екскаватора є фіксоване встановлення відвалу; Це призводить до пошкодження великих коренів під час викопування. Якщо збільшити відстань між спільним ресурсом та диском, виникнуть невеликі кореневі витоки.

Свідоцтво про авторське право №. Це технічне рішення, захищене. Метою винаходу № 1087102 є покращення якості коренеплодів (рис. 1.4). Ця мета досягається шляхом з'єднання приводного шківа 5 з рейкою 1 за допомогою важеля з двома плечима, з'єднаними пружиною, який встановлений на осі, що лежить у площині симетрії екскаватора та нахилена відносно горизонталі.

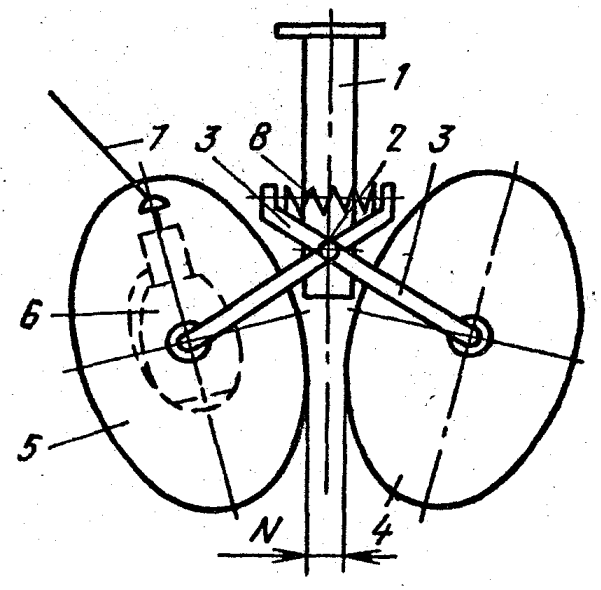


Рисунок 1.4. Дисковий лопата AS № 34500

Дисковий екскаватор складається з рами 1 з віссю 2, на якій рухомо закріплені головний та допоміжний стріли 3. На кінцях важелів розташовані пасивні диски 4 та ведений диск 5, до якого кріпиться конічна шестерня 6, що обертається через карданний вал 7. Інші кінці важелів 3 з'єднані один з одним за допомогою пружного елемента 8, наприклад пружини.

Принцип роботи дискового екскаватора такий: Коли ведучий диск 5 та пасивний диск 4 зариваються в землю, вони руйнують ґрунт, у якому розташоване коріння. Коли коріння потрапляє в область з мінімальною відстанню між дисками, воно стискається пружним елементом 8. Коріння, незалежно від їх розміру, форми та глибини, стискається та піднімається пружно навантаженими дисками в площині з мінімальною відстанню між дисками з мінімальними пошкодженнями та втратами. Видалення коренів з ґрунту екскаватором – це безперервний процес, під час якого коріння захоплюється та стискається за допомогою гнучко встановлених дисків різних розмірів і форм, а потім піднімається на обладнання для очищення та транспортування.

Недоліком такого екскаватора є те, що його гнучко закріплена дискова конструкція може згинатися під час руху в ґрунті під впливом не тільки великих коренів, але й каміння. Крім того, зміщення коренів від осі ряду до пасивного диска, який міцно з'єднаний з опорою, призводить до їх поломки, пошкодження та втрати.

Існує технічне рішення для 34500 «Робочий орган коренекомбайна (рис. 3.5) складається з рами у вигляді важелів з приводним валом, до якого з’єднані ексцентрики та шарнірні екскаватори. До одного кінця кожного важеля кріпиться відвал, а інший кінець кінематично пов’язаний з ексцентриком приводного валу».

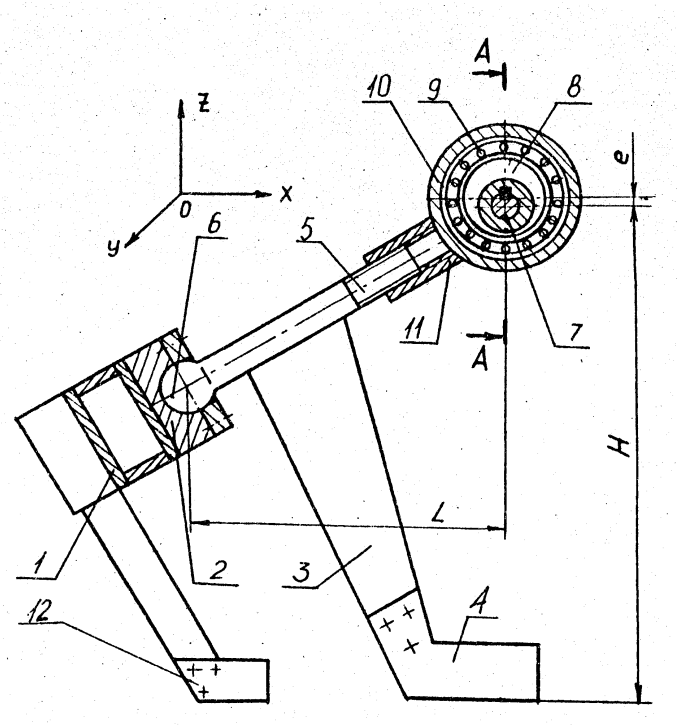


Рисунок 1.5. Робоча група 34500 Збирачі коренів

Робочий орган складається з рами 1 та екскаватора, на якому встановлені кулькові підшипники 2. Екскаватор складається з двоплечого важеля 3, на одному кінці якого кріпиться відвал 4, а на іншому кінці – шліцьовий вал 5. Сферичний кінець 6 важеля 3 встановлений на кронштейні 2. До приводного валу 7 кріпляться ексцентрики 8, на якому встановлені конічні підшипники 9. Корпус підшипника 10 з'єднаний з важелем 3 через шліцьову втулку вала 11. У напрямку руху зернозбирального комбайна леза культиватора 12 розташовані перед екскаваторами.

Принцип дії робочого органу полягає в наступному. Під час руху комбайна вздовж рядів коренеплодів леза культиватора 12 зрізають ґрунт на глибину, необхідну для викопування коренів. Цей процес зменшує енергію, необхідну для викопування коренів, і знімає навантаження на екскаватор. Колінчастий вал 7 передає крутний момент на ексцентрики 8 під час обертання. Завдяки пазовому з'єднанню (5, 11) важіль 3 отримує від корпусу 10 лише вертикальні складові його кругового коливання та обертається всередині опори 2, здійснюючи коливальні рухи в одній площині.

Отже, конструкція ексцентрикової передачі просторових коливань екскаватора забезпечує найвигіднішу траєкторію руху ковша. Під час руху назад відносно напрямку руху комбайна леміш віддаляється від коренеряду та глибше проникає в ґрунт, тоді як під час руху вперед він піднімається та заробляється, що не тільки розпушує ґрунт за рахунок поперечних коливань, але й сприяє видаленню коренів та їх подальшому очищенню з ґрунту завдяки вертикальній складовій коливань лемішника.

Існує технічне рішення для 76827 (Рис. 1.6.) Винахід розроблено для зменшення пошкодження коренеплодів.

Це завдання вирішується тим, що внутрішня поверхня кожного ножа виконана ступінчасто, так що передні частини дроблячих дисків розташовані на задній стороні ножів, задні частини - в просторі між ножами, а осі дисків розташовані в поздовжніх отворах ножів.

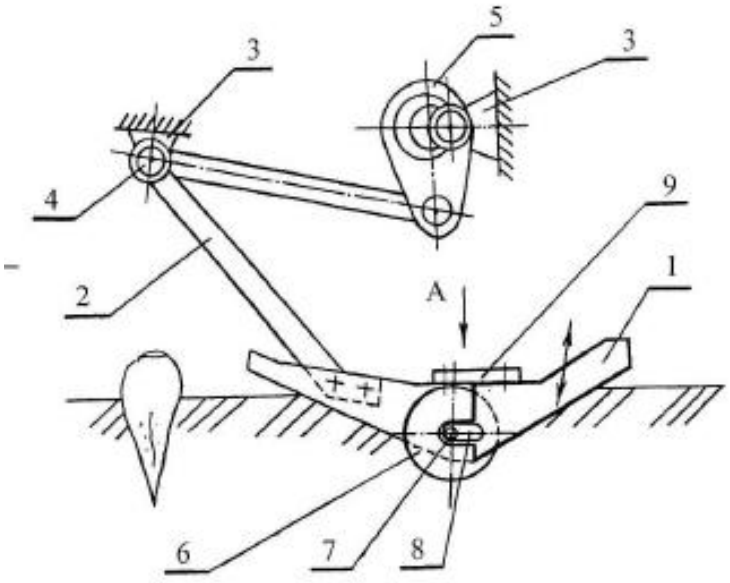


Рисунок 1.6. Вібраційний екскаватор AS № 76827

Вібраційний екскаватор складається з ковша, виконаного у формі сходинки, тобто його задні частини відхилені назовні від екскаватора порівняно з передніми частинами. Двері 1 встановлені на опорах 2, які, у свою чергу, закріплені на рамі 3 за допомогою петель 4. Опори 2 з'єднані з приводним блоком 5, який приводить двері 1 у рух коливальними рухами (у поздовжній

вертикальній площині). На кожній з частин 1 встановлено дробильний диск 6 (тобто дробарка шару ґрунту) у вигляді плоского та гладкого диска, вільно встановленого на осі 7, який закріплений у поздовжньому отворі 8, розташованому в зоні ходу частини 1 деталі 1 (тобто в кожній або лише в одній з частин частини 1 деталі 1 є дугоподібні отвори 8 для фіксації та захоплення двох кінців осі 7). Кожен ріжучий диск 6 розташований таким чином, що передня сторона ріжучих дисків 6 знаходиться на задній стороні ріжучого леза 1, а його задня сторона - в просторі між двома ріжучими лезами 1 (тобто в робочій зоні коренеущільнення) в площині ріжучого леза 1. Поздовжні отвори 8 забезпечують переміщення осей 7 відносно довжини лез 1. На ділянці кожного леза екскаватора 1 також передбачено з'єднання 9, яке з'єднує передню та задню частини лез 1. Напрямки коливального руху лез екскаватора 1 та поступального руху вібраційного екскаватора позначені стрілками.

Ось так працює вібраційний екскаватор. Ножі 1 поступово рухаються вздовж коренеряду, охоплюють коренеряд з обох боків, зрізають шар ґрунту та за допомогою лап 2, шарнірів 4 та передачі 5 коливальним рухом у поздовжньо-вертикальній площині ефективно руйнують шар ґрунту навколо коренів. Водночас, дробильні диски 6 вільно обертаються навколо власної осі та зрізають нижню частину.

Покриваючи шар ґрунту, вони переривають зв'язок нижніх кінцевих частин коренів рослини з ґрунтом. Коли коріння досягає середньої та задньої частини стовпа № 1, вони вже не торкаються внутрішніх площин стовпа № 1, який коливається у вертикальній поздовжній площині, але задні частини 6 шліфувальних дисків кожного стовпа № 1 стискаються між ними та відриваються від землі, оскільки шліфувальні диски 6 обертаються навколо осей 7.

У цьому випадку корінь, стиснутий між двома ріжучими дисками 6, при вилученні з землі одночасними коливальними рухами лемеша 1 (і ріжучих дисків 6) більше не виявляє жодного відносного руху в робочому каналі екскаватора (завдяки обертанню ріжучих дисків 6 на осях 7), що, як правило, не

пошкоджує бічні частини коренеплоду. Якщо коріння взагалі не видаляється з ґрунту, коли два ріжучі леза 1 стикаються з ріжучими дисками 6, це неодмінно відбувається між площинами задньої частини ріжучого леза 1. Передня частина ріжучих дисків 6 розташована на задній стороні лез 1 (перед лезами 1), що сприяє зрізанню шару ґрунту при обертанні ріжучих дисків 6 (тобто ефективне зрізання леза досягається при обертанні круглого диска). А оскільки це відбувається у передній частині дії номер 1, тобто в тій частині, яка повністю проникає у твердий і ще не зруйнований шар ґрунту, то енергії витрачається набагато менше. Задні частини дробильного відвалу 6, які розташовані в просторі між деталлю 1, фактично функціонують як робочий елемент дискового екскаватора. Оскільки верхні частини коренеплодів стискаються між площинами шліфувальних кругів 6, які вільно обертаються навколо осей 7, це стиснення коренеплодів та їх рух вгору не пошкоджують бічні поверхні коренеплодів. Коли коріння стискається між задніми частинами дробильних дисків 6, і ці вільно обертаються (завдяки контакту з ґрунтом), на коріння діють додаткові вертикальні сили, які виривають їх із ґрунту. Для можливості контакту з ріжучими дисками 6 позаду коріння внутрішня поверхня кожного леза 1 має форму сходинки, а вся поверхня леза 1 (нижче цієї сходинки) має наскрізний отвір, у який ріжучий диск 6 вставляється вниз. Для додання конструкції більшої стійкості, до верхньої частини колони №1 над сходинкою кріплять елемент №9 такої ж форми. Для того, щоб задня частина ріжучих дисків 6 максимально щільно прилягала до простору між лезами 1, передбачені поздовжні отвори 8, через які рухається та надійно фіксується вісь 7.

Господарство має десять гектарів землі, на якій вирощують кормовий буряк. У цих районах використання дорогого та потужного обладнання, а саме машин класів РКС-6 або КС-6Б, є недоцільним. Якби мені довелося купувати їх для вирощування, це було б невигідно на такій маленькій площі.

З цієї причини рекомендується використовувати метод комбінованого опитування. На першому етапі траву необхідно зібрати, викопати, підібрати та завантажити на транспортний засіб за допомогою збиральної машини. З цієї

причини неможливо використовувати існуючі інструменти. Усі інструменти, що використовуються для витягування кормових буряків, просто розпушують ґрунт у зоні ряду, щоб буряк можна було витягнути, захопивши за кінчики коренів. У нашому випадку ми зрізаємо верхню частину, тому витягнути корінь буде складно. Для здійснення цього процесу рекомендується використовувати на екскаваторі таке екскаваторне обладнання, як РКС-6.65000.

1.4. Корпоративна організація та технології

Технологія збирання кормового буряка включає такі операції: видалення коренеплодів з ґрунту; Очистіть коріння від землі та відріжте верхню частину. Транспортування верхівок та коренів; для формування коренів для зберігання. Через брак відповідного обладнання ручне збирання врожаю є найпоширенішим методом на фермах сьогодні. За цього методу видалення кореня з землі, очищення нижньої та верхньої частин і завантаження на транспортний засіб виконуються вручну. Ця технологія ефективна на орних землях. Зі збільшенням площ вирощування кормових буряків стає очевидною потреба в більш ефективних технологіях шляхом механізації. Наприклад, пропонується використовувати запатентовану технологію збирання врожаю, подібну до тієї, що використовується для збирання цукрових буряків. Це означає, що перед викопуванням коренеплодів ми зрізаємо верхівку за допомогою верхівкових комбайнів БМ-6Б або МБК-2.7, під час викопування коренеплодів одночасне очищення їх від землі та завантаження на транспортний засіб здійснюється за допомогою коренеплодів КС-6В або РКМ-6, які оснащені спеціальним навісним обладнанням для збирання кормових буряків.

Враховуючи специфіку нашого господарства, зокрема брак фінансових ресурсів, ми розробили модифіковану та незалежну технологію збору коренеплодів. Для цього було розроблено дисковий екскаватор, на якому дванадцять робітників працюють над видаленням коренів із землі, їх

очищенням та завантаженням на транспортний засіб. Запропонований метод найефективніший на площі від 10 до 15 гектарів.

Найдорожчим і трудомістким процесом у вирощуванні кормових буряків є збір врожаю. Витрати на оплату праці становлять 35–40% усіх витрат на оплату праці та фінансування. Для зменшення витрат та отримання високоякісного врожаю в оптимальні терміни необхідно правильно підготувати землю та збиральну техніку і використовувати передові технології, враховуючи умови виробництва та дотримання агротехнічних вимог. Крім того, витрати ручної праці мають бути мінімізовані шляхом часткової механізації окремих технологічних процесів. Тільки за наявності достатньої площі для посіву варто купувати дорогу та потужну техніку. Цей метод непрактичний на невеликих фермах з обмеженим простором.

Для збирання кормових буряків рекомендується використовувати окрему технологію. Збирання бадилля слід проводити зернозбиральним комбайном, а коріння викопувати спеціально розробленим дисковим зернозбиральним комбайном.

1.5. Розрахунок процесу витягування коренеплодів кормового буряка

Вихідні дані для розрахунку викопування коренеплодів кормового буряка:

— Розмір ділянки: довжина250 метрів; довжина200 метрів;

— Ухил місцевості: а = 3%;

— Основний агрегат: МТЗ-80 + екскаватор.

Основними компонентами коренерозподільника є дискові борони, тому в розрахунку ми будемо використовувати ті ж основні технологічні параметри, що й для дискових борін.

Під час роботи з дисковою бороною очікувана робоча швидкість, враховуючи рух трактора вздовж ряду, становить від 5,0 до 9,5 км/год.

Згідно з тяговими характеристиками трактора МТЗ-80, це відповідає третій передачі (5,7 км/год), четвертій передачі (7,0 км/год) та п'ятій передачі (9,2 км/год).

Загальний опір агрегату становить:

$$R_{агр} = R_м + G_м \frac{i}{100}, \quad (1.1)$$

Або $R_м$– Вантажопідйомність машини, кН;

$G_м$– Вага машини, кН;

i– ухил місцевості, %;

$$R_м = k_0 \left(1 + \left(V_p - V_o\right) \frac{\Delta c}{100}\right) \cdot n_д \cdot B_д, \quad (1.2)$$

Або k_0– питомий опір високошвидкісних машинV_o= 5 км/год;

V_p– робоча швидкість агрегату на вибраній передачі, м/с;

Δс– збільшення міцності на розтяг,Δc =%3 [12, 25];

$n_д$– Кількість жорстких дисків$n_д$=4;

$B_д$– ширина диска,$B_д$=0,24 м.

Розрахуємо цей одиничний опір у різних співвідношеннях, що містяться в діапазоні швидкостей.

На третій передачі

$$R_{м3} = 2{,}6 \left(1 + (1{,}58 - 1{,}4) \frac{3}{100}\right) \cdot 6 \cdot 0{,}24 = 3{,}76 \text{ кН}.$$

у 4 швидкостях

$$R_{м4} = 2{,}6 \left(1 + (1{,}94 - 1{,}4) \frac{3}{100}\right) \cdot 6 \cdot 0{,}24 = 3{,}8 \text{ кН}.$$

На п'ятій передачі

$$R_{м5} = 2{,}6 \left(1 + (2{,}55 - 1{,}4) \frac{3}{100}\right) \cdot 6 \cdot 0{,}24 = 3{,}87 \text{ кН}.$$

Таким чином, загальний опір блоку у вибраних співвідношеннях становить:

$$R_{агр3} = 3{,}76 + 12 \frac{3}{100} = 4{,}12 \text{кН}.$$

$$R_{агр4} = 3{,}8 + 12\frac{3}{100} = 4{,}16\text{кН}.$$

$$R_{агр5} = 3{,}87 + 12\frac{3}{100} = 4{,}23\text{кН}.$$

Якщо припустити, що одночасно обробляється 6 рядів з відстанню між ними 0,45 м, ширина агрегату буде такою:

$$B_{агр} = n_p B_p,. \qquad (1.3)$$

Або B_p– ширина міжрядь, м;

n_p– Кількість одночасно викопаних рядів,

$$B_{агр} = 6 \cdot 0{,}45 = 2{,}7\text{Пане}.$$

При дослідженні тягових характеристик трактора МТЗ-80 можна побачити, що на всіх передачах сила тяги більша за силу агрегату, тобто виконується наступна умова:$P_{кн} > R_{агр}$, необхідну швидкість вибираємо з урахуванням двох умов: швидкість повинна бути якомога вищою, щоб агрегат мав максимальний ККД, а коефіцієнт використання тягової сили трактора – якомога вищим і не перевищувати 0,95.

Визначимо ступінь використання тягової сили трактора у вибраних передачах:

$$\xi = \frac{R_{агр}}{P_{кн} - G_m\frac{i}{100}}, \qquad (1.4)$$

Або G_m– Вага трактора, кН.

Після

$$\xi_{p3} = \frac{4{,}12}{14{,}3 - 31{,}5\frac{3}{100}} = 0{,}31.$$

$$\xi_{p4} = \frac{4{,}16}{14{,}1 - 31{,}5\frac{3}{100}} = 0{,}32.$$

$$\xi_{p5} = \frac{4{,}23}{12{,}2 - 31{,}5\frac{3}{100}} = 0{,}376.$$

Виходячи з цих розрахунків, підбираємо 5-ту передачу для трактора МТЗ-80.$V_р$=9,2км/год (2,55 м/с);$P_{кн}$=12,2 кН,$N_{ен}$=31,0кВт, а витрата палива на обраній передачі становить 14,9 кг/год, коефіцієнт використання тягового зусилля на

цій передачі становить 0,376.[13, 25]. Визначимо коефіцієнт навантаження номінальної потужності двигуна

$$\eta_{ед} = \frac{N_{кр}}{N_{ен}}, \quad (1.5)$$

Або $N_{кр}$– Потужність буксирного гака, кВт,

$$N_{кр} = \frac{R_{агр.} \cdot V_р}{3,6} = \frac{4,23 \cdot 9,2}{3,6} = 10,81 \text{кВт}. \quad (1.6)$$

Після

$$\eta_{ед} = \frac{10,81}{31,0} = 0,35.$$

Потужність двигуна використовується на 35%.

Ми оцінимо можливості та оперативну готовність підрозділу на місці.

Визначаємо кінематичні параметри агрегату та показники використання для робочого та холостого ходу.

Радіус повороту агрегату,

$$\boldsymbol{P} = R0 \cdot KR, \quad (1.7)$$

Де R0 – радіус повороту на швидкості руху5 кілометрів на годину;

З.$_Р$– Коефіцієнт пропорційності пов'язаний зі швидкістю.

$$\boldsymbol{P} = 0,9 \cdot 2,7 \cdot 1,06 = 2,58 \text{ м}.$$

Кінематична одиниця довжини – це сума кінематичних довжин трактора lt та машини lm, тобто:

$$\boldsymbol{Я}_з = \text{лт} + \text{лм}, \quad (1.8)$$

Ось кінематична довжина трактора в м;

$\boldsymbol{Я}_М$ – кінематична довжина екскаватора, м,

$$\boldsymbol{Я}_з = 1,2 + 1,0 = 2,2 \text{ метра}.$$

Кінематична ширина агрегату

$$d_k \approx \frac{B_к}{2} \approx \frac{2,7}{2} = 1,35 \text{Пане}. \quad (1.9)$$

Стандартний час подорожі

$$\boldsymbol{Б}= (0,1...0,2)\ lk – для зібраних вузлів; \quad (1.10)$$

$$\boldsymbol{Б}= 0,1\cdot1,35 = 0,135 м.$$

Припустимо, що юніт рухається по місцевості як маятник, а тип обертання – петля, розворот або відкритий шлях. Таку типологію було обрано тому, що ширину зворотної смуги необхідно зменшити, оскільки перед початком земляних робіт зворотну смугу необхідно опрацювати (зібрати коріння), щоб забезпечити обертання агрегату.

Мінімальна ширина смуги для повороту повинна бути:

$$\boldsymbol{B}_{м.}= 1,1R + e + хв; \quad (1.11)$$

$$\boldsymbol{B}_{м.}= 1,1\cdot2,58 + 0,135 + 1,35 = 4,323 м.$$

Оскільки зворотний шлях не пов'язаний із шириною одиниці, оскільки вона розраховується вручну, ми припускаємо, що фактична ширина зворотного шляху E_f=5 метрів.

Отже, довжина робочого ходу становить:

$$\boldsymbol{T}_{П.}=L–2Ef , \quad (1.12)$$

де Lp – довжина поля m,

$$\boldsymbol{T}_{П.}=250–2\cdot5=240 метрів.$$

Вільний час:

$$l_x = 5,5R + 2e, \quad (1.13)$$

$$l_x = 5,5 \cdot 2,58 + 2 \cdot 0,135 = 14,46 Пане.$$

Тоді робоча швидкість на землі p_r та мінімальна швидкість p_h дорівнюють:

$$n_p = \frac{C}{B_{агр}}, \quad (1.14)$$

$$n_x = \frac{C}{B_{агр}} - 1 = n_p - 1,$$

де C – ширина поля, м;

$\boldsymbol{B}_{агр}$– Ширина пристрою, м,

$$п_р = \frac{200}{2,7} = 74,07; \quad n_x = 74,07 - 1 = 73,07.$$

Ми приймаємо:$п_р = 74, n_x = 73.$

Ми оцінюємо працездатність пристрою.

Робоча частота ходу

$$\phi = \frac{L_p n_p}{L_p n_p + l_X n_X}, \quad (1.15)$$

$$\phi = \frac{240 \cdot 74}{240 \cdot 74 + 14{,}46 \cdot 73} = 0{,}94.$$

Час робочого циклу агрегату в корпусі

$$t_ц = t_{рц} + t_{хц} = \frac{2L_p}{V_p 60} + \frac{2l_x}{V_x 60}, \quad (1.16)$$

де знаходиться TRC; txc – необхідний час для робочого ходу та обертів за цикл, хв;

***П**П.*– робоча швидкість агрегату, м/с;

***П**Х*– Швидкість агрегату під час обертання, м/с,

$$t_ц = \frac{2 \cdot 240}{2{,}55 \cdot 60} + \frac{2 \cdot 14{,}46}{1{,}9 \cdot 60} = 3{,}14 + 0{,}25 = 3{,}39 \text{менше}.$$

Кількість циклів агрегату за зміну

$$n_ц = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{отд}}{t_ц}, \quad (1.17)$$

де Tzm – тривалість зміни, хв;

***Т**П*– Час підготовки та виконання, хв;

***Т**В*– Тривалість регламентованих перерв у межах посади, хв.

$$T_{пз} = T_{ето} + T_{пп} + T_{пнк} + T_{пн}, \quad (1.18)$$

Ось період технічного обслуговування зернозбирального комбайна, хв;

***Т**П.*– Час підготовки підрозділу до руху, хв;

***Т**Р*– необхідний час руху на початку та в кінці зміни, хв;

***Т**П*– час, необхідний для прийняття замовлення та здачі роботи, хв [25].

$$T_{пз} = 31 + 3 + 35 + 10 = 79 \text{менше}.$$

Після

$$п_ц = \frac{420 - 79 - 40}{3{,}39} = 88{,}79. \text{ Ми приймаємо} n_ц = 89.$$

Чистий робочий час за зміну

$$T_p = t_ц \cdot n_ц, \quad (1.19)$$

$$T_p = 3{,}39 \cdot 89 = 301{,}71\text{менше.}$$

Справжній момент змін

$$T_{сд} = t_ц \cdot n_ц + T_{пз} + T_{отд}, \quad (1.20)$$

$$T_{сд} = 3{,}39 \cdot 89 + 79 + 40 = 420{,}71\text{менше.}$$

Коефіцієнт використання робочого часу

$$\tau = \frac{T_p}{T_{сд}}, \quad (1.21)$$

$$\tau = \frac{301{,}71}{420{,}71} = 0{,}72.$$

Продуктивність агрегату за зміну

$$W_{зм} = 0{,}1 B_p V_p T_{зм} \tau, \quad (1.22)$$

$$W_{зм} = 0{,}1 \cdot 2{,}7 \cdot 9{,}2 \cdot 0{,}72 \cdot 7 = 12{,}52\text{а}$$

Продуктивність одиниці за годину чистого часу:

$$W_{годч} = \frac{W_{зм}}{T_p} = \frac{12{,}52}{5{,}03} = 2{,}49\text{зараз} \quad (1.23)$$

Змінна погодинна продуктивність агрегату:

$$W_{годзм} = \frac{W_{зм}}{T_{зм}} = \frac{12{,}52}{7} = 1{,}79\text{зараз}$$

Визначаємо експлуатаційні витрати системи.

Витрата палива на гектар

$$Q = \frac{G_{тр} T_p + G_{тх} T_x + G_{то} T_o}{W_{зм}}, \quad (1.24)$$

Де знаходиться GT; ГТХ; Gto – середньогодинні витрати палива трактора під час робочого ходу, на холостому ходу та в стані спокою з працюючим двигуном, кг/год;

$\boldsymbol{T}_X$– Загальний час на повороти та переходи, години;

$\boldsymbol{T}_{\text{ВІДЧИНЕНО}}$– Час простою двигуна за зміну, години.

$$T_x = t_{хц} \cdot n_ц + T_{пнп}, \quad (1.25)$$

$$T_x = 0{,}25 \cdot 89 + 35 = 57{,}25 \text{ хв.} = 0{,}95 \text{ години.}$$

$$T_o = T_{отд} + 0{,}5 T_{ето} + T_{пп} + T_{пн},$$

$$T_o = 40 + 0{,}5 \cdot 31 + 3 + 10 = 68{,}5 \text{ хв.} = 1{,}14 \text{ години.}$$

Після

$$Q = \frac{14{,}9 \cdot 5{,}03 + 6 \cdot 0{,}95 + 1{,}14 \cdot 1{,}4}{12{,}52} = 6{,}57 \text{кг/га.}$$

Витрати на оплату праці на одиницю виконаної роботи

$$H = \frac{m \cdot T_{сд}}{W_{зм}}, \quad (1.26)$$

Тут m позначає загальну кількість працівників, які обслуговують установку;

$$H = \frac{(1+12) \cdot 7{,}01}{12{,}52} = 7{,}28 \text{Людино-рік/гектар}$$

Питомі амортизаційні витрати трактора МТЗ-80

$$S_{ат} = \frac{(a_{рт} + a_{кт} + a_{тот}) Б_т}{100 \cdot T_р \cdot W_{год}}, \quad (1.27)$$

Або$_{РТ}$,$I_{вузол}$,$I_{ЙОГО}$– Щорічні знижки на реконструкцію, капітальний ремонт, технічне обслуговування та поточний ремонт, %;

$Б._{Т}$– Балансова вартість трактора, грн.;

$T_{П.}$– річне навантаження на трактор, години;

$З_{З}$– Годинна продуктивність агрегату, га/год,

$$S_{ам} = \frac{(12{,}5+4+22) \cdot 95000}{100 \cdot 1200 \cdot 1{,}79} = 17{,}03 \text{Кга/гектар.}$$

Питомі амортизаційні витрати на вдосконалений екскаватор

$$S_{ам} = \frac{(a_{рм} + a_{том}) Б_м}{100 \cdot T_{рм} \cdot W_{год}}, \quad (1.28)$$

Або $I_{об}$– Щорічні знижки на ремонтні та технічні роботи або плановий ремонт, %;

$Б._{М}$– Балансова вартість верстата, грн.;

$T_{Ч}$– річне використання машини, години;

$М_{З}$– Годинна продуктивність агрегату, га/год,

$$S_{ам} = \frac{(14{,}2+12) \cdot 25000}{100 \cdot 300 \cdot 1{,}79} = 12{,}2 \text{Кг/гектар.}$$

Питомі витрати на паливо та мастила

$$S_{пм} = Q \cdot Ц_{пм} \quad (1.29)$$

Де Q представляє витрату палива на гектар (кг/га) для цього дослідження;

Ц$_{Пм}$ – Загальна ціна за 1 кг пального, грн.,

$$S_{пм} = 6{,}57 \cdot 4{,}2 = 27{,}6\text{Кг/гектар.}$$

Витрати, що безпосередньо пов'язані з основною зарплатою

$$S_{зп} = \frac{k_1(m_{тр}f_1 + m_{д}f_{д})}{W_{зм}}, \quad (1.30)$$

m_d – кількість верстатників та помічників;

Ф$_1$, f2 – денні ставки оплати праці механізаторів та помічників, грн./день,

з$_1$– додатковий коефіцієнт оплати праці залежно від якості роботи,

$$S_{зп} = \frac{1{,}1 \cdot (35 + 12 \cdot 28)}{12{,}52} = 32{,}6\text{Кг/гектар.}$$

Загальні прямі експлуатаційні витрати на одиницю виконаної роботи

$$S_o = S_{ат} + S_{ам} + S_{пм} + S_{зп}, \quad (1.31)$$

$$S_o = 17{,}03 + 12{,}2 + 27{,}6 + 32{,}6 = 89{,}43\text{Кг/гектар.}$$

Перелічені експлуатаційні витрати системи

$$S_{пр} = S_o + \frac{E_к}{W_{годзм}} \cdot \left(\frac{Б_т}{T_р} + \frac{Б_м}{T_{рм}}\right), \quad (1.32)$$

Де знаходиться Е$_з$ – Коефіцієнт ефективності інвестицій, Е$_з$=0,15;

$$S_{пр} = 89{,}43 + \frac{0{,}15}{1{,}79} \cdot \left(\frac{95000}{1200} + \frac{25000}{300}\right) = 103{,}05\text{Кг/гектар.}$$

На основі отриманих даних було створено карту діяльності компанії з вирощування кормових буряків.

Висновки

1. Рекомендується використовувати окрему технологію збирання кормових буряків у господарстві. Збір трави здійснюється зернозбиральним комбайном БМ-6Б, а видалення коренів — дисковим екскаватором, яким керують 12 робітників. Коріння підбирають екскаватором, звільняють від ґрунту та вантажать на транспортний засіб.

2. Розвиток вищезгаданої технології довгий час гальмувався відсутністю відносно недорогої машини, яку можна було б використовувати для двох цілей. Наявність у виробництві обладнання, до якого можна адаптувати дискові екскаватори, дозволяє переобладнати їх у багатоцільові машини за допомогою відповідних модифікацій.

3. Основні техніко-економічні показники операцій з видалення коренів розробленим дисковим екскаватором: продуктивність за зміну – 12,52га/м²; Витрата палива – 6,57кг/га; Витрати на оплату праці – 7,28 трудогодин на гектар; прямі експлуатаційні витрати – 89,43грн./га; Експлуатаційні витрати становлять: - 103,05грн./га.

2. Обґрунтування конструктивного розвитку проекту

На невеликих площах використання дорогої та потужної техніки, тобто машин класів РКС-6 або КС-6Б, є недоцільним. Якщо ви купите їх для вирощування, то не отримаєте жодного врожаю з такої невеликої площі.

З цієї причини рекомендується використовувати комбінований метод опитування. Спочатку пагорби потрібно зібрати зернозбиральним комбайном БМ-6, потім їх перекопують, збирають урожай та вантажать на транспортний засіб. З цієї причини неможливо використовувати існуючі інструменти. Усі інструменти, що використовуються для витягування кормових буряків, просто розпушують ґрунт у зоні ряду, щоб буряк можна було витягнути, захопивши за кінчики коренів. У нашому випадку ми зрізаємо верхню частину, тому витягнути корінь буде складно. Для виконання цієї операції рекомендується використовувати дискові землерийні інструменти на екскаваторі, наприклад, пристрій РКС-6.

2.1. Структура та технологічний процес розробленого екстрактора кормових буряків

Бурякозбиральний комбайн призначений для викопування буряків та розміщення їх на поверхні поля після зрізання верхівки буряка.

Цей екскаватор (рис. 2.1.) складається з шасі 1, подібного до культиватора КОХ-2.8, до якого через колону 3 з'єднані дискові скрепери 2.

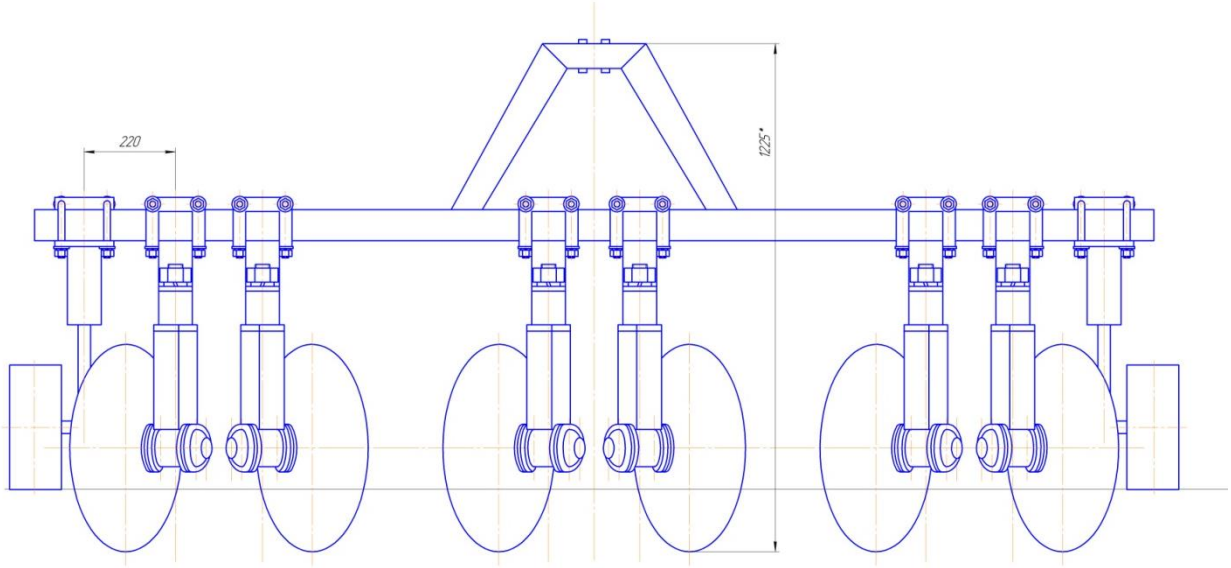


Рисунок 2.1. Покращена схема екскаватора

Шасі екскаватора спирається на 4 колеса, встановлені на 5-точковій опорі. Шість екскаваторів з міжрядною відстанню45 сантиметрів, але, переміщуючи екскаватори вздовж шасі, ми можемо змінювати ширину робочих елементів для міжрядь 60 і більше.70 сантиметрів.

Екскаватор складається з диска № 11, сферичного диска, дискової борони діаметром 110 мм.510 мм, товщина4 міліметриі радіус кривизни диска600 мм. Цей диск встановлений на маточині 1, яка, у свою чергу, спирається на вісь 2, що консольно закріплена на вертикальній балці та шарнірно з'єднана з вертикальною колоною (сторінка 003 розділу графіки). Кронштейн екскаватора складається з рами 4, прикріпленої до шасі за допомогою кронштейна 5, та звареного підйомного стріли 3 з подовжувачем 2, до якого шарнірно з'єднаний екскаватор.

Гравірувальний диск розташований під змінним кутом до ряду. Цей кут називається кутом атаки, і зміна цього кута впливає на якість робочого процесу. Чим більший кут атаки, тим глибше та інтенсивніше обробляється ґрунт.

Принцип роботи такий самий, як і у дискової борони. Розроблений комбайн для кормових буряків здатний обробляти шість рядків одночасно. Це означає, що тракторист регулює відстань між рядами, їде вздовж них і опускає

культиватор у робоче положення. Спочатку пристрій готують до роботи; З цієї причини глибину посіву регулюють переміщенням опорних коліс на рівній поверхні. Поворотом домкрата екскаватора на подовжувачі штанги регулюється кут атаки залежно від умов місцевості. Глибину та кут диска можна змінювати під час роботи. Під час регулювання глибини необхідно звертати увагу на горизонтальність рами, оскільки глибина руху робочих елементів змінюється за допомогою двох опорних коліс.

2.2. Розрахунок параметрів екскаватора

Основним елементом керування є діагонально розташований диск. Для встановлення накопичувача, зокрема точки кріплення жорсткого диска до корпусу, необхідно розрахувати зміщення осі кріплень відносно осі ряду. Схема розрахунку показана на рисунку 4.2.

Кут для налаштування диска для досягнення оптимального режиму роботи варіюється від 20º до 40º. Спочатку розрахований кут атаки становить α=30°.

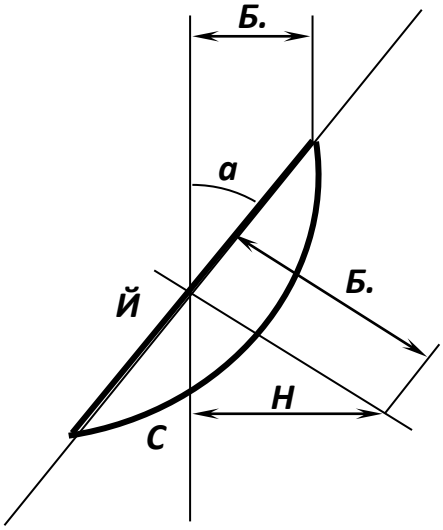


Рис. 2.2. Дискове розташування в експлуатації

На нашу думку, розташувавши диск під таким кутом, можна зберегти ширину охоплення диском на рівні максимального діаметра коренеплодів кормового буряка.

Зміщення точки В опори відносно стійки визначається за формулою:

$$H = \ell 1 \cos \alpha ; \quad (2.1)$$

Тут Н – зміщення осі посадкового місця диска вгору, м;

л1– довжина маточини обертання диска, м;

α – кут атаки диска в градусах.

Довжину маточини було обрано з конструктивних міркувань.0,14 кут атаки α вважається рівним 20, 25, 30, 35 та 40 градусів.

Пн20=0,14, оскільки 20=0,131м;

Пн25=0,14, оскільки 25=0,127м;

Пн35=0,14, оскільки 35=0,115м;

Н40=0,14, оскільки 40=0,107м.

Щоб вважати значення цього зміщення постійним, ми визначаємо відхилення, змінюючи кут α, оскільки зміна точки кріплення під час процесу неможлива.

$$\Delta H = (H40\text{-}H.20), \quad (2.2)$$

АбоΔН – Коливання зміщення осі фіксації як функція кута α, м,

Н40, Н20 – зміщення осі стійки під кутом атаки 40 та 20 градусів,

ΔН=0,131–0,107=0,244 м.

З технічних причин ми приймаємо:

$$Пн.роз = H20\text{-}\frac{\Delta H}{2}, \quad (2.3)$$

Де знаходиться Н*роз* - Зміщення розраховується та використовується під час регулювання культиватора,

$$Пн.роз = 0{,}131 - \frac{0{,}244}{2} = 0{,}119 \text{ м}.$$

Припустимо, що зміщення осі обертання платформи екскаватора становить Н=0,12м. Якщо розрахувати кут атаки, то він становить α=31^0.

2.3. Визначте опір жорсткого диска робочому процесу

Розглянемо схему диска (рис. 2.3) та визначимо ширину захоплення як функцію глибини ходу диска.

Довжину сухожилля диска ми визначаємо виходячи з глибини руху робочого елемента.

пишемо:

$$\left(\frac{Д_2}{2}\right)^2 = R^2\text{- (Ра)2;}$$

$$Я2 = 2\sqrt{R^2 - (R-a)^2}; \qquad (2.4)$$

Де я2– довжина хорди, утвореної глибиною рейки, м;

R – радіус диска, м;

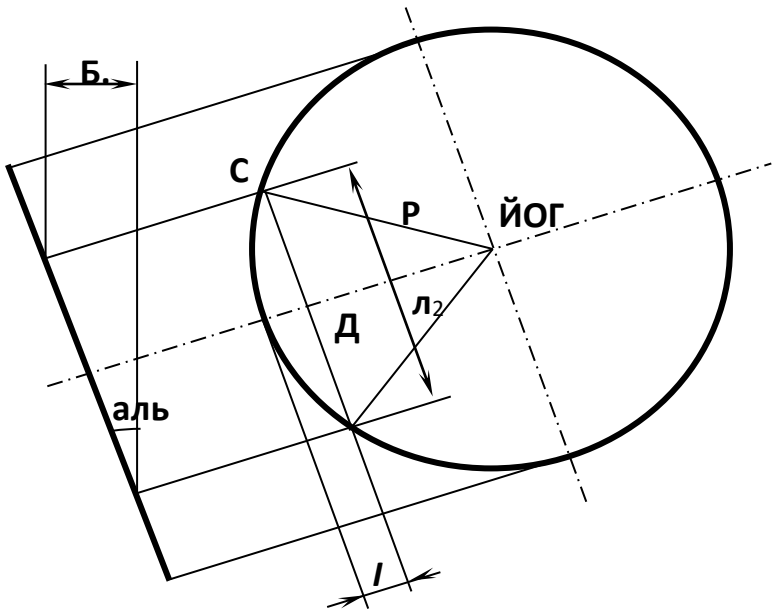


Рис. 2.3. Діаграма для розрахунку параметрів жорсткого диска

I- Глибина посадки, м,

$$Я2м = 2\sqrt{0{,}255^2 - (0{,}255 - 0{,}2)^2} = 0{,}498 \text{ м};$$

$$Я2пр = 2\sqrt{0{,}255^2 - (0{,}255 - 0{,}1)^2} = 0{,}405 \text{ м};$$

$$Я2Пан = 2\sqrt{0{,}255^2 - (0{,}255 - 0{,}15)^2} = 0{,}465 \text{ м}.$$

Таким чином, ширина диска зчеплення залишається незмінною (рис. 4.3):

$$В = ш \sin\alpha; \qquad (2.5)$$

$$В = 0{,}465 \sin 10° = 0{,}239 \text{ м}.$$

Порівняно з діаметром кореня, цього значення достатньо для якісного вилучення коренів.

Отже, опір диска дорівнює:

$$ПД = БД \ з, \qquad (2.6)$$

Де знаходиться БД– ширина диска, м;

k – питомий опір диска k=3кН/м.

$$ПД = 0{,}239 \cdot 8 = 1{,}9 \text{ кН}.$$

Ця сила діє на диск.

2.4. Розрахунок кріплення жорсткого диска в стійку

Мета цього розрахунку полягає у визначенні торцевого з'єднання, за допомогою якого диск утримується під певним кутом до напрямку роботи завдяки силі тертя, що виникає між парою тертя, висхідною частиною маточини та кутовим з'єднувачем.

Під час роботи диска (рис. 2.4) виникає момент, який прагне обертати диск навколо осі обертання тримача диска.

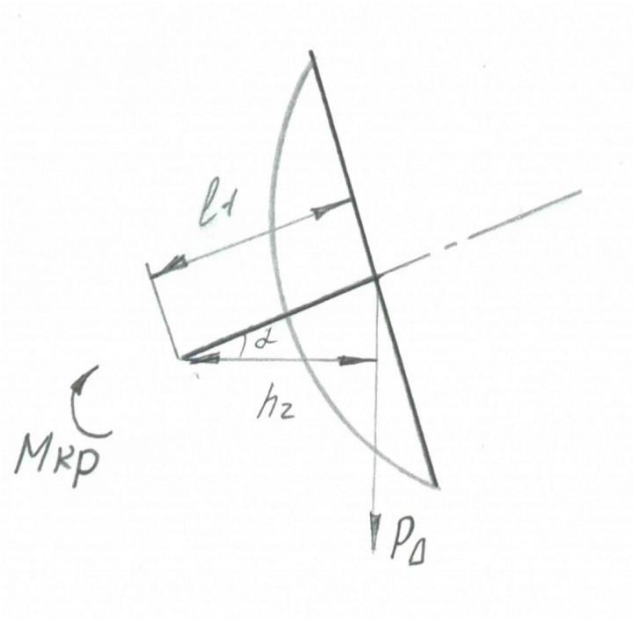


Рис. 2.4. Діаграма впливу сили опору на диск

Крутний момент дорівнює:

Мкр=РдП2 , (2.7)

де h2- Сила Рд,

Отже:

$$П2= \ell 1 Щ o\alpha =0,14 \cdot \cos 31°=0,12 \text{ м},$$

$$Мі=1900 \cdot 0,12=228 \text{ Нм}.$$

Отже, центральна гайка повинна затягувати тримач диска так, щоб момент, зумовлений силами тертя, був більшим за Mkr.

Запишемо умову:

$$Пан < f N z\frac{d_{fò}}{2}, \quad (2.8)$$

Де f – коефіцієнт тертя метал-метал, f = 0,2;

N – нормальна сила, що виникає внаслідок затягування гайки, Н;

z – кількість горіхів;

dft - діаметр, на який діє сила тертя, м.

$$d_{fm} = \frac{d_{шз}+d_{шв}}{2}, \quad (2.9)$$

де $d_{шз}$ – зовнішній діаметр осьового диска в м;

$d_{шв}$ – внутрішній діаметр мийки високого тиску, м.

$$d_{шз} = \frac{0,08+0,05}{2} = 0,065 \text{ м}$$

Визначаємо нормальну силу N і, таким чином, силу затягування Р гайки:

$$P=N=\frac{2M_{кр}}{d_{fm}\cdot f\cdot z}, \quad (2.10)$$

$$P=\frac{2\cdot 228}{0,065\cdot 0,1\cdot 1}=7015 \text{ К}$$

Це означає, що нам потрібно створити стискаючу силу Р=7015кН.

Розраховуємо карданний вал підйомника екскаватора за допустимим значенням

Розтягувальні напруження:

$$d_1 = \sqrt{\frac{5,2P}{\pi[\sigma_p]}}, \quad (2.11)$$

де d1- внутрішній діаметр різьби, м;

$\pi[\sigma p]$- допустимі розтягувальні напруження для сталі 40,$[\sigma p]$=150…160

Отже

$$Д1=\sqrt{\frac{5,2\cdot 70154}{3,14\cdot 150\cdot 10^6}}=0,0278 \text{ м} = 27,8 \text{ мм}.$$

Це означає, що ми приймаємо різьбу вала М36×3.

Внутрішній діаметр різьби становить1=28мм і умова міцності виконується.

Розрахуємо міцність дроту на зсув та стиск:

$$\tau_{зр}=\frac{p}{\pi d_2 \cdot z \cdot k \cdot s} \leq [\tau_{зр}], \quad (2.12)$$

$$\sigma_{зм} = \frac{4P}{\pi(d_1^2-d_2^2)z} \leq [\sigma_{зм}], \quad (2.13)$$

Або $\tau_{зр}$- розрахункове напруження зсуву зуба, МПа;

$\sigma_{зм}$- розрахункове стискаюче напруження між зубами, МПа;

z – кількість обертів, при яких відчувається навантаження, МПа;

k - коефіцієнт цілісності різьби для гайок, k = 0,88;

Д2- Діаметр внутрішньої різьби для М36 d2= 0,029 м;

Д1- Зовнішній діаметр цієї різьби, d1= 0,036 м;

$[\tau_{зр}]$ – допустимі напруження зсуву (сталь 45 $[\tau_{зр}]$ = 80 МПа);

$[\sigma_{зм}]$ – допустимі стискаючі напруження (для сталі 45 $[\sigma_{зм}]$=120 МПа).

$$\tau_{зр}=\frac{70154}{3,14 \cdot 0,028 \cdot 7 \cdot 0,88 \cdot 0,004} = 32,4 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{зм}=\frac{70154 \cdot 4}{3,14 \cdot (0,036^2-0,028^2) \cdot 7} = 24,9 \text{ МПа}.$$

Це стан влади $[\tau_{зр}] > \tau_{зр}$ І $[\sigma_{зм}] > \sigma_{зм}$це зроблено.

2.5. Розрахунок стійки для кріплення ковша до шасі

Під час роботи диска на стояк діє сила реакції ґрунту (рис. 2.5).

Це означає, що на балку діє згинальний момент, який розраховується за такою формулою:

$$Мзг= РД·Н_{з},\qquad (2.14)$$

де h3- Плече дії сили опору ґрунту відносно рами культиватора, м;

Мзг = 1900 0,7 = 1330 Нм.

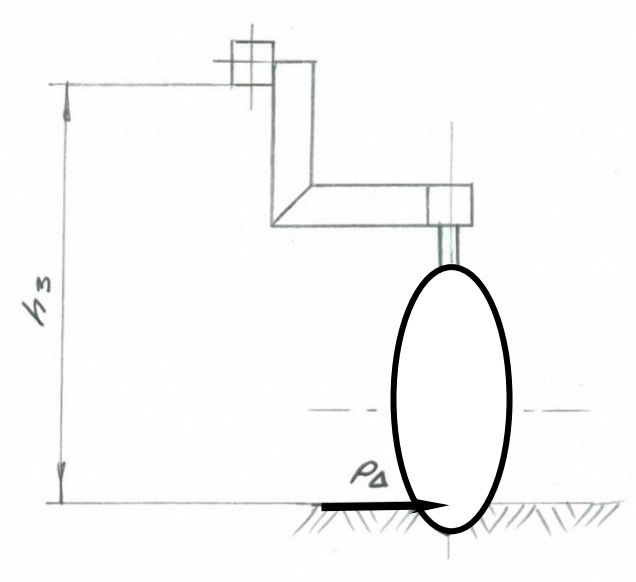


Рис. 2.5. Розрахункова схема групи підйому екскаватора.

Залежно від умови міцності на згин

$$\sigma_{зг} = \frac{M_{зг}}{W_x} \le [\sigma_{зг}],\qquad (2.15)$$

Або$\sigma_{зг}$- напруження згину в балці з небезпечним поперечним перерізом, призначеній для консольної балки поблизу рамної балки, Па;

$[\sigma_{зг}]$ - допустиме напруження згину для сталі класу 3, з якої виготовлена балка $[\sigma_{зг}]$=110

W_x- Модуль пружності перерізу, м3.

Оскільки поперечний переріз балки квадратний, то запишемо:

$$Wx = Wy = \frac{4}{3}B2\ S,\qquad (2.16)$$

Де В – сторона m прокатної квадратної труби;

S - товщина стінки труби, м.

Після

W_x= I =$\frac{4}{3}$0,08 0,008 = 6,8 10−5М3.

Отже

$$\sigma_{зг}=\frac{378}{6{,}8\cdot 10^{-5}} = 19{,}6 \cdot 10^{6}.$$

Це означає, що умова міцності виконана та правильно підібрані розміри квадратної труби, з якої виготовлений стояк.

ВИСНОВКИ

1. Розроблений дисковий комбайн дозволяє частково замінити ручну працю механізацією під час збирання коренеплодів кормових буряків на площах 10–15га, де використання потужних коренекопалок є неефективним.

2. Розраховано основні конструктивно-технологічні параметри запропонованого бурякозбирального комбайна для кормових буряків: зміщення осі обертання висхідної частини комбайна відносно поздовжньої осі, що проходить через центр обертання диска, становить 0,12м для забезпечення кута атаки 310; Достатньо добре вкорінюється в різних ґрунтах; Загальний опір диска становить 1,9кН; Різьба вала повинна бути М36×3 потрібно для створення сили стиску торцевого з'єднання 70,15кН; Кількість складається з 80 квадратних трубок×Товщина його стінки становить 80мм.

3. БЕЗПЕКА НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

3.1. Загальні положення та умови для сільськогосподарської техніки.

Конструкція деталей та механізмів сільськогосподарської техніки повинна забезпечувати безпеку та зручність під час технічного обслуговування. Ваша робота не повинна бути пов'язана з будь-якими небезпечними або шкідливими факторами. Машини не повинні забруднювати навколишнє середовище, виділяючи шкідливі речовини під час роботи.

Граничний кут поперечної статичної рівноваги повинен бути щонайменше 30°. Навантаження на керовані колеса має бути не менше 0,2 від корисної маси джерела енергії. Для забезпечення поздовжньої стійкості та необхідного навантаження на кермо допускається встановлення стабілізаторів, вага яких не перевищується.20 кілограмів.

Організація виробничого процесу залежить від конкретних умов ферми та рішень фермера щодо ведення діяльності. Оплата праці базується на законодавчих положеннях та чинних колективних договорах. Рівень організації охорони праці повністю залежить від діяльності керівника заводу та відповідальності працівників, що виконують той чи інший технологічний процес.

3.2. Правила безпеки під час збирання кормових буряків.

Під час збору врожаю необхідно дотримуватися правил безпеки та інструкцій виробника. Розробляються загальні вимоги безпеки при збиранні кормових буряків:

- Трактористи мають право керувати тракторами цієї категорії та пройшли спеціальну підготовку;

- Перед початком технологічної операції тракторист, який використовує техніку, проходить інструктаж з техніки безпеки та отримує пам'ятку з техніки безпеки, підписуючи протокол реєстрації;
- Одяг оператора машини не повинен мати довгих, звисаючих частин або кінців. Він може працювати лише в застебнутому та акуратно заправленому одязі та в головному уборі. Працювати у фартусі також заборонено;
- Категорично заборонено буксирувати трактор комбінованою сільськогосподарською машиною.
- У кабіні трактора повинна бути аптечка першої допомоги, що містить повний набір ліків;
- Надійність гальм та рульового керування необхідно систематично перевіряти;
- Забороняється перевозити вантажі на шасі комбінованого агрегату або використовувати його не за призначенням.
- Забороняється заходити в кабіну трактора або виходити з неї до повної зупинки трактора.
- Постійний контроль за справним станом об'єкта та наявністю справних засобів пожежогасіння (підключений вогнегасник, лопата);
- Сільськогосподарські господарства не можуть вносити будь-які структурні зміни до об'єкта без погодження з органом державного технічного нагляду.

Окрім перелічених загальних вимог безпеки, необхідно також враховувати конкретні умови експлуатації установки на місці та низку інших пов'язаних з ними небезпек. З урахуванням цих факторів, вимоги перелічені нижче:

- Трактористу забороняється доручати роботу на машині особам, які не входять до складу машини;
- Забороняється перебувати перед пристроєм під час роботи;
- Забороняється ремонтувати або регулювати будь-які деталі під час роботи та руху пристрою. Усі роботи з регулювання та технічного обслуговування можна проводити лише після повної зупинки пристрою та вимкнення двигуна.
- Не торкайтеся жодних рухомих частин машини, коли двигун працює.

- Під час роботи пристрою забороняється встановлювати ремені та ланцюги на шківи та шестерні, а також змащувати підшипники;
- Після зупинки машини рекомендується перевести важіль перемикання передач у нейтральне положення;
- У зоні повернення агрегату не повинно бути людей або транспортних засобів;
- Не залишайте на пристрої жодних інструментів чи інших сторонніх предметів після виконання налаштувань або ремонту;
- Після заходу сонця робота дозволяється лише з фарами, які забезпечують достатнє освітлення.

Під час збирання кормових буряків обов'язкове використання засобів первинного захисту. Обслуговуючий персонал та водії тракторів повинні пройти інструктаж з техніки безпеки та задокументувати це в журналі експлуатації. Розливати паливо та мастильні матеріали, а також користуватися відкритим вогнем заборонено. Дотримання правил пожежної безпеки підвищує пожежну безпеку.

Рішення.

Аналіз умов праці модернізованого екскаватора показав, що проведена модернізація не погіршила умови праці оператора та що подальші спеціальні заходи в галузі охорони праці не потребували вжиття.

4. ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ

В рамках проекту ми розробили пристрій для відсмоктування коренеплодів кормового буряка, щоб ефективніше використовувати їх під час збирання врожаю. Розроблений нами екскаватор може ефективніше викопувати коріння, тим самим збільшуючи загальну швидкість агрегату. Це підвищує ефективність агрегату.Наші оцінки коливаються від 2,1 до 2,49 га/год.

Розрахунки техніко-економічних показників проводилися шляхом порівняння з машиною серії ККГ-1.4.

Вхідні дані для розрахунків зведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Вхідні дані для розрахунків адекватності

№	ПОКАЗНИК	Розмір	Технологічна машина	
			база	Модернізований
1	Річне робоче навантаження		20	20
2	продуктивність		2,1	2,49
3	Витрати на паливо та мастильні матеріали	кг/га	10,9	8,57
4	Значення: - трактори - машини	Кг	 140000 15400	 140000 16150
5	Кількість обслуговуючого персоналу		1	1

Продуктивність підрозділів після виконання дипломної роботи:

база демонструвати

$З_З$=20 гектарів $З_С$=20 гектарів

Звичайний робочий час:

база демонструвати

$З._{НГ}=\frac{W_{СЕЗ}}{W_{ГОД}}=\frac{20}{2,1}=9,523АРАЗ$ $З._{НГ}=\frac{W_{СЕЗ}}{W_{ГОД}}=\frac{20}{2,49}=8,03$

Кількість обслуговуючого персоналу n=1 тракторист. Витрати на оплату праці:

база	демонструвати
VP=AMG·n=9,52·1=9,52 години	$У_П$=АМГ·n=8,03·1=8,03 години

Категорія робочої норми - р′За погодинною ставкою 12,50 грн.

Витрата палива розраховується згідно з розрахунками, наведеними в розділі 4:

база	демонструвати
$У_{Вмстр}$= 10,9 кг/га	$У_В$= 8,57 кг/га

Загальна ціна за паливо та мастила – СРМ = 21,50 грн./кг.

Балансова вартість акцій:

база		демонструвати	
Трактор МТЗ-80 - 140 000 кг		Трактор МТЗ-80 - 140 000 кг	
ККГ-1.4 – 15 400 кг		КВ-6М 16150 гривень	
Всього 155 400 кг	Загалом		156 150 кг

Норма амортизації трактора становить 15%.

Річний регуляторний збір –

- Трактор - 1000 годин;
- машина - 480 годин

Співвідношення витрат на технічне обслуговування, ремонт та зберігання:

- $\alpha_{ПІСЛЯ}$=11% – рівень утримання продуктів харчування;
- $\alpha_З$=0,2% – коефіцієнт зменшення обсягу пам'яті;
- $\alpha_{ФР}$=8% - ставка відрахування на ремонт.

Витрати на управління на гектар:

Основна зарплата та додаткова зарплата з бонусом:

$$Р=\frac{С_Т}{W_{ГОД}}\cdot К_1\cdot К_{\square}, \quad (4.1)$$

Де знаходиться $С_Т$- Вартість тарифу 12,50 грн./год;

$З_1$– коефіцієнт, що враховує співплату (20%);

$К_2$ – це коефіцієнт, який враховує розподіл на соціальну діяльність.

база демонструвати

$Р = \frac{12,50}{2,1} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,382 = 9,87$Кга/га $Р = \frac{12,50}{2,49} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,382 = 8,33$Кга/га

Амортизаційні відрахування.

Норма амортизації становить 15% для трактора та 15% для бурякозбирального комбайна.

Річний регуляторний збір:

- Трактор - 1550 годин;
- машина - 480 годин

база демонструвати

Трактор: $ATR = \frac{14000 \cdot 15}{100 \cdot 1550 \cdot 2,1} = 0,65$г/га $I_{ФР} = \frac{14000 \cdot 15}{100 \cdot 1550 \cdot 2,49} = 0,54$Кг/га

Автомобіль: $АМ = \frac{15400 \cdot 15}{100 \cdot 480 \cdot 2,1} = 2,29$Кг/га $I_М = \frac{16150 \cdot 15}{100 \cdot 480 \cdot 2,49} = 2,03$Кг/га

Всього: $А_Σ$=0,65 + 2,29 = 2,94 грн/га

$I_Σ$=0,54+2,03=2,57 кг/га

база демонструвати

VPMM=CPMM·УДП=21,5·10,9=234,35 гривень/га

УДП=21,5·8,57=184,26 гривень/га

Витрати на технічне обслуговування, ремонт та зберігання:

$$Б = \frac{Б_Б \cdot (\alpha_{ТО} + \alpha_З + \alpha_{ТР})}{100 \cdot K_{НГ} \cdot W_{ГОД}}, \quad (4.2)$$

Де знаходиться $Б_Б$ – Балансова вартість у гривнях;

база демонструвати

Трактор: $VTR = \frac{140000 \cdot (11+8+0,2)}{100 \cdot 9,52 \cdot 2,1} = 1613,45$Кг/га

$Ва = \frac{140000 \cdot (11+8+0,2)}{100 \cdot 8,03 \cdot 2,49} = 1613,23$Кг/га

Машини: $Vm = \frac{15400 \cdot (11 \cdot 8+0,2)}{100 \cdot 9,52 \cdot 2,1} = 147,84$Кг/га

$У_М = \frac{16150 \cdot (11 \cdot 8+0,2)}{100 \cdot 8,03 \cdot 2,49} = 155,04$Кг/га

Всього за одиницю:

VTR=VTR+Vm=1613,45+147,84=1761,29 грн/га.

Вм = 1613,23+155,04=1768,27 грн/га

Загальні експлуатаційні витрати на гектар:

база демонструвати

EV = 9,87+2,94+234,35+1761,29=2008,45 грн/га.

EV = 8,33 + 2,57 + 184,26 + 1768,27 = 1963,43 грн/га.

Експлуатаційні витрати на всі роботи:

база демонструвати

Капітальні інвестиції на гектар:

база демонструвати

Трактор: КВ $=\frac{В_Б}{W_{СЕЗ}}=\frac{140000}{20}$ = 7000Кг/га З.у$=\frac{140000}{20}$ = 7000Кг/га

Машини: KV $=\frac{15400}{20}$ = 770Кг/га З.у$=\frac{16150}{20}$ = 807,5Кг/га

Всього:

KV=7000+770=7770 гривнів/га З.у=7000+807,5=7 807,5 гривнів /га

Витрати на гектар показані наступним чином:

$П_У$= КД + 0,15·КВ

база демонструвати

П=2008,45+0,15·7770=3173,95 гривень/га

$П_У$= 1963,43 + 0,15·7807,5 = 3134,56 гривень/га

Вартість усіх робіт зазначена нижче:

база демонструвати

$З_Σ$=З·WSEZ=3173,95·20=63479 грн. ЗВ = 3134,56·20 = 62691,1 кг

Річний економічний вплив:

$В_В$= 63479–62691,1 = 787,9 кг

Термін амортизації:

О=(155400-156150)/787,9 = 0,9 років

Результати розрахунків наведено в таблиці. 4.2.

Таблиця 4.2.

Техніко-економічні показники

№	Показники	ВЕРСІЯ	
		база	Модернізований

1	Тип роботи	Збирання кормового буряка	
2	Робота,.	20	20
3	Склад підрозділу: трактор машина	 МТЗ-80 ККГ-1.4	 МТЗ-80 КБ-6М
4	Продуктивність, га/год	2,1	2,49
5	Кількість обслуговуючого персоналу -Тракторист - Допоміжний персонал	 1 -	 1 -
6	Вартість робочої сили,	9,52	8,03
7	Категорія робочої норми		
8	Погодинна ставка, грн/год	12,50	12,50
9	Витрата палива, кг/га	10,9	8,57
10	Загальна ціна на паливно-мастильні матеріали, грн/кг	21,5	21,5
11	Експлуатаційні витрати, всього грн/га містять: Витрати на паливо та мастильні матеріали Витрати на технічне обслуговування, ремонт, зберігання, -Трактор -Машини	40169 234,35 1613,45 147,84	39268,6 184,26 1613,23 155,04
12	Капітальні інвестиції, грн/га	7770	7807,5
13	Витрати вказані в гривнях/га	3173,95	3134,56
14	Річний економічний вплив, грн.	-	787,9
15	Фаза відновлення, роки		0,9

ВИСНОВКИ

Оскільки для виготовлення розробленого екскаватора не потрібне спеціальне обладнання, виробничі витрати також знижуються. Очікуваний річний економічний ефект становить 787,9 грн., а термін окупності – 0,9 року.

ВИСНОВКИ

1. Для впровадження технології виробництва кормових буряків у багатьох господарствах необхідно приділяти особливу увагу ручному збиранню врожаю. Для збирання кормових буряків на невеликих площах рекомендується використовувати машини, наявні в господарстві.

2. В польових умовах Черкаської області запропонована конструкція є гарною альтернативою дисковому екскаватору. Він на 90% інтегрований у стандартний операційний корпус і не потребує значних виробничих витрат. З урахуванням умов експлуатації, з цим продуктом можна досягти хорошого прибутку.

3. Ми пропонуємо дисковий плужний агрегат у комплекті з трактором МТЗ-82. Було розраховано основні конструктивно-технологічні параметри запропонованого бурякозбирального комбайна: зміщення осі обертання висхідної частини комбайна відносно поздовжньої осі, що проходить через центр обертання диска, становить 0,12 м для забезпечення кута атаки 310; Достатньо добре вкорінюється в різних ґрунтах; Загальний опір диска становить 1,9кН; Різьба вала повинна бути М36×3 потрібно для створення сили стиску торцевого з'єднання 70,15кН; Кількість складається з 80 квадратних трубок×Товщина стінки 804 міліметри.

4. Модернізована машина може збільшити продуктивність з 1,7 га/год до 2,49га/год завдяки кращому викопуванню коренів та меншій кількості зупинок екскаватора для очищення. Це також економить паливо та олива.

5. Аналіз організації роботи запропонованого агрегату показує, що внесені конструктивні зміни дозволяють інтенсифікацію процесу технологічного збору за рахунок скорочення технологічних простоїв і, таким чином, зменшення потреби в технологічному транспортуванні завдяки вищій якості сировини.Під час огляду умов праці на верстаті було встановлено, що модернізація не погіршила умови праці оператора верстату та що спеціальних заходів у сфері охорони праці та техніки безпеки не потрібно.

6. Виробництво спроектованого екскаватора не потребує виготовлення спеціального обладнання, що знижує виробничі витрати. Річний економічний ефект від розробленого екскаватора становить 787,9 грн.20 гектарів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ РЕСУРСІВ

1. Танчик С.П. «Технологія селекції рослин»: Підручник / За ред. С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д. М. Алімов. – К.: Слово, 2008. - 1000 с.
2. «Система управління фермерським господарством у Дніпропетровській області»: наукова публікація / О.А. Редколь, Є.М. Любович. В.І. Лебідь. – Дніпропетровськ, 2005. – 432 ст.
3. Ільченко В.Ю. «Практикум з використання машин у рослинництві». Дніпропетровськ. Державний аграрний університет / В.Ю. Ільченко, А.С. Кобець, віце-президент Мельник, П.І. Карасьов, прем’єр Кухаренко – Дніпропетровськ, 2002. – 212 с.
4. Генеральний директорат з наглядуСільськогосподарські та тваринницькі машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко. – Київ: Вища освіта, 2004. – 544 с.
5. Зубець М. В. Наукові основи сільськогосподарського та промислового виробництва в степовій зоні України / Головний редактор: М. ІН. Зубець (голова редакційної колегії) та інші. – К.: Аграрні відома, 2004. – 844 с.
6. Кобець А.С. «Основи теорії робочих органів сільськогосподарських машин»: Підручник/ Дніпропетровськ. Дніпропетровський державний аграрний університет, 1999. – 204 с.
7. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарської продукції / П.Т. Саблук, Д.А. Мазоренко, Г. ІСН. Машнєв. – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 402 с.
8. Ролдугін М.І. «Аналітичне обґрунтування оптимальної ширини захвату збиральних машин»/Вісник Харківського державного аграрно-технічного університету. / М. І. Ролдугін, Б. А. Волик, О. О. Колбасін – Харків, 2001. – С. 335-340.
9. Зінченко О. І. «Сільськогосподарське виробництво»: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
10. Іллевич С.В. однокореневий. - К.: Урожай, 1991. - 176 с.

11. Хайліс Г.А. «Основи теорії та розрахунку сільськогосподарських машин» / Г.А. Хайліс – Київ: Видавництво УСГА, 1992. – 240 с.