

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ

НУБІП України

УДК 631.312.8

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

надійності техніки

(назва кафедри)

НУБІП України

(підпис)

(ПІБ)

“ ”

2023 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

**Дослідження технічного стану дискових
грунтообробних знарядь з проектуванням
технологічного процесу їх відновлення**

НУБІП України

Спеціальність: 8.05050312 «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Програма підготовки - освітньо-наукова

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

К.Т.Н., доц.

Ружи́ло З.В.

НУБІП України

Виконала:

Федоренко С.С.

НУБІП України

Київ-2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет конструювання та дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри надійності
техніки

А. В. Новицький
2023

року

ЗАВДАННЯ

Федоренко Сабріна Сергіївна

на виконання магістерської роботи

Спеціальність: 8. 05050312 «Машини та обладнання
Сільськогосподарського виробництва»

Програма підготовки - **освітньо-наукова**

1. Тема роботи: «Дослідження технічного стану дискових
грунтообробних знарядь з проектуванням технологічного процесу їх
відновлення»,
керівник роботи к.т.н, доц. Ружилю З.В.,

2. Строк подання студентом роботи –р.

3. Вихідні дані до роботи:

1. Технологічний процес відновлення дискових робочих органів.
2. Завдання на проектування.
3. Результати науково – дослідних робіт по вивченню зносу дискових борін по літературних джерелах.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

1. Вихідні дані для магістерської роботи.

2. Технологічна частина магістерської роботи

3. Техніко-економічне обґрунтування роботи

Висновки

Література

Додаток

5. Перелік графічного матеріалу

1. Аналіз роботи ґрунтообробних знарядь

2. Порівняльна характеристика сучасних дискових ґрунтообробних

машин

3. Дослідження пошкоджень дискових борін

4. Схема технологічного процесу ремонту дискового робочого органу

5. Ремонтне креслення

6. Маршрутна карта

7. Операційна карта

8. Техніко-економічні показники проекту

Науковий керівник

магістерської роботи:

Ружи́ло О.В.

Завдання прийняла до виконання:

Федоренко С.С

Дата видачі завдання

“ ”

20.р.

Зміст

Зміст	4
Анотація	6
Умовні позначення	7
Вступ	8
1. Вихідні дані для магістерської роботи	10
1.1 Класифікація машин для обробки ґрунту	10
1.2 Характеристика ґрунтообробних машин	17
1.2.1. Технічна характеристика важких дискових борін	20
1.2.2 Технічна характеристика садових дискових борін	29
1.2.3 Технічна характеристика польових дискових борін	32
1.3 Основні дефекти дискових робочих органів	37
1.4 Завдання магістерської роботи	39
2. Технологічна частина дипломного проекту	40
2.1 Вивчення дефектів дискових робочих органів	40
2.2 Способи ремонту дискових робочих органів	41
2.3 Схема технологічного процесу відновлення дискових робочих органів	46
2.4 Характеристика номенклатура і об'єм виробленої продукції	48
2.5. Розрахунок основних параметрів виробничого процесу дільниці	48
2.5.1 Режим роботи підприємства	48
2.5.2 Трудомісткість робіт по відновленню дискових робочих органів	49
2.5.3 Розрахунок кількості робітників	49
2.5.4 Розрахунок площі дільниці	51
2.6. Призначення пристосування для відновлення дискових робочих органів	52
2.7. Технічна характеристика пристосування	53
2.8. Будова і принцип роботи	54
2.9. Розрахунок на міцність основних елементів для відновлення	54
2.10. Розроблення технологічної документації на відновлення робочих	

органів.....	56
2.10.1 Розробка ремонтного креслення.....	56
2.10.2 Маршрутна технологія відновлення.....	56
2.10.3 Операційні карти на виготовлення зуба, шайби-накладки, приварювання зуба.....	58

2.11 Заходи з охорони праці.....	60
3 техніко-економічне обґрунтування роботи.....	68
3.1 Вихідні дані.....	68
3.2 Визначення капіталовкладень в основні фонди.....	68

3.3 Загальні річні витрати на ремонт дискових робочих органів.....	71
3.3.1 Затрати на ремонт обладнання і оснащення.....	71
3.3.2 Затрати на ремонт виробничого приміщення.....	71
3.3.3 Заробітна плата.....	73
3.3.4 Затрати на матеріали.....	74

3.3.5 Питомі капітальні затрати.....	74
3.4 Оцінка економічної ефективності.....	75
Висновки.....	77
Список використаної літератури.....	78

Перелік листів ілюстративної частини.....	81
---	----

НУБІП України

НУБІП України

1. Вихідні дані для магістерської роботи.

1.1 Класифікація машин для обробітку ґрунту

Щоб розрахувати місце техніки для обробки ґрунту в загальній системі технологічних засобів, основні технологічні операції з вирощування сільськогосподарських культур умовно поділяють на дві групи, які, сприяють підвищенню біологічного врожаю і впливають на рівень втрат урожаю.

До першої групи належать такі операції:

- обробіток ґрунту — вагомість впливу на врожай становить 23%;
 - внесення добрив — 55%;
 - сівба — 22 %.
- Друга група охоплює:
- захист рослин — втрати становлять до 45 % урожаю;
 - збирання врожаю — до 30 %;
 - первинну переробку та зберігання продукції — до 25 %.

За якістю методів агротехніки техніку механізації поділяють на три рівні.

- низькі (з об'ємом);
- помірний (інтенсивний);
- високий («точне землеробство»).

Всі ці технології передбачають різні комплекси техніки та їх ефективність використання. У майбутньому важливе значення матиме передове обладнання та технології. Їх формування починається з врахування умов роботи та потреби вирощуваних культур у технологічних рішеннях.

Залежно від агротехнічних особливостей і умов вирощування їх поділяють на такі види:

- основний;
- передпосівний;
- міжрядний.

Класифікація видів обробітку ґрунту за глибиною:

- нульовий (без обробітку);
- поверхневий (на глибину 0...8 см);

– мілкий (на 8...16 см);
– середній (на 16...24 см);
– глибокий (на 24...35 см);
– меліоративний — на глибину понад 35 см.

Обробіток ґрунту вважається найглибшою з усіх сівозмін. Це найбільш

енерговитратна (10-30% палива) складова технології вирощування сільськогосподарських культур. Однак ми можемо відмовити в такій обробці за певних умов. Зараз в Україні це дозволено на землях, що не

перевищують 10% оброблюваних земель. Меліоративний обробіток здійснюється одноразово або періодично, тому до основного не належить.

Умови обробітку ґрунту можна структурувати, та вони і так дуже різноманітні.

Майже половина орних земель розміщена в посушливих, ґрунтово-кліматичних умовах України, а 20 % — у перезволоженій зонах. У Степу

(5,4 млн га) переважають чорноземні та каштанові ґрунти з вмістом гумусу 1,5 - 6,0 % та потужністю родючого шару 30 - 110 см. У Лісостепу (11,6 млн га) більше ніж половина ґрунтів — чорноземи типові, а 40 % — чорноземи

підзолисті та сірі лісові з вмістом гумусу 2,0 - 5,5 % та глибиною родючого шару 30-150 см. У Поліссі (5,2 млн га) 70 % ґрунтів дерново-підзолисті.

Зустрічаються також сірі ліси з вмістом гумусу 0,8-2,5% на глибині 15-50 см у родючому шарі

Формальна характеристика посівів та їх вимоги до основного обробітку ґрунту становлять агротехнічну основу техніки точного землеробства.

Глибина основної ґранки певною мірою відповідає тому, як залягає основна коренева маса в оброблений шар ґрунту. За глибиною коренів 10 рослин, які найчастіше вирощують в Україні, поділяють на дві групи.

1) з кореневою системою в шарі 0-22 см (озимі, ярі, зернобобові, зернові, льон-довгунець);

2) Коренева система поширюється шаром 0-35 см (кукурудза, цукровий буряк, соняшник, картопля, овочі).

У сівозміні ґрунт обробляють відповідно до агротехнічного фону попередньої культури, що значною мірою впливає на вибір технології та прийомів роботи. Особливу увагу слід звернути на тип улаштування та кількість рослинних залишків, що залишаються на поверхні поля під час основного обробітку ґрунту.

Поверхнева маса рослин може в 4-5 разів перевищувати кореневу. Тому на технічну продуктивність культиватора (скошування, бездоганність обгортання тощо) в основному впливає поверхневий залишок. Проблеми із забоем функціонуючих органів виникають, коли є солома, опалі, незібрані та полегли рослини, у великій кількості. У той же час, навіть при однаковому виді робочого органу можливості різних машин сильно відрізняються.

Внесені в ґрунт рослинні рештки, а також органічні та мінеральні добрива слід вносити в ґрунт певним чином. Насичення ґрунту органікою, мульчування, розсадження побічних культур, подрібненої соломи, стебел і рисового лушпиння є важливими ґрунтозахисними елементами систем точного землеробства повинні виконуватись на належному технічному рівні. До початку виробництва на поверхні поля може бути до 12 тонн сухої органічної речовини на гектар. Закопування в землю кореневищ і насіння бур'янів на глибину 15 см і більше - зменшить засмічення рослин.

Загальний рівень агротехніки також є одним із ключових факторів, що характеризують технічні умови основного обробітку. Розглядаючи структурні компоненти, які впливають на ці умови, ми бачимо необхідність диференціації та класифікації ґрунтообробних машин. Отже, залежно від типу робочого органу машини для основного обробітку ґрунту класифікують:

- полицеві;
- дискові;
- чизельні.

Кожен із цих типів відповідно розподіляється залежно від глибини обробітку ґрунту (рис. 1.1). Потребує деякого уточнення класифікація сучасних ґрунтообробних машин.

Основний обробіток ґрунту виконують, як правило, такими ґрунтообробними машинами: лемішно-полицевими плугами (привласним їм умовно код 01), дисковими (02) і чизельними (03) знаряддями. Кожний із цих типів машин диференціюється залежно від глибини обробітку. Привласним видам обробітку ґрунту за глибиною такі порядкові номери:

- 1- поверхневому на 0...8 см, 2 - мілкому на 8...16 см, 3 - середньому на 16...24 см, 4 - глибокому на 24...35 см.

Тоді ґрунтообробне знаряддя можна організувати так:

- 2.01 - плуг ротатійний,
- 3.01 - плуг універсальний,
- 4.01 - плуг низький.

- 1.02 - Дискова лушпелка,
- 2.02 - Дискова борона,
- 3.02 - Важка дискова борона,
- 4.02 - Дисковий плуг.

- 1.03 - легкий культиватор,
- 2.03 - важкий культиватор,
- 3.03 - чизельний культиватор і плоскоріз,
- 4.03 - чизельні плуги і плоскорізи-глибокорозпушувачі.

Пропоноване кодування відповідає типовим характеристикам і функціональному призначенню окремих ґрунтообробних машин.







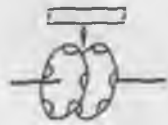




Умовний номер. Вид та глибина, см, обробітку ґрунту	Типи ґрунтообробних машин для основного обробітку ґрунту (їх умовні коди)		
	Полицеві плуги (01)	Дискові знаряддя (02)	Чизельні знаряддя (03)
1. Поверхневий (0...8)	-	Дискові лушпильники (1.02) 	Легкі культиватори (1.03) 
2. Мілкий (8...16)	Плуги-лушпильники (2.01) 	Дискові борони (2.02) 	Важкі культиватори (2.03) 
3. Середній (16...24)	Плуги загального призначення (3.01) 	Важкі дискові борони (3.02) 	Плоскорізи, чизель- культиватори (3.03) 
4. Глибокий (24...35)	Ярусні плуги (4.01) 	Дискові плуги (4.02) 	Чизельні плуги, гли- бокородпушувачі (4.03) 

Рис 1.1 Диференціація ґрунтообробних машин за глибиною обробітку

На мозаїчному фоні ґрунтово-кліматичних умов України існують межі застосування тих чи інших ґрунтообробних знарядь (рис. 1.2). У Поліссі певні групи знарядь (4.01, 4.03, а іноді 3.01, 3.02, 3.03) мають обмеження у використанні через малопотужний родючий шар ґрунту.

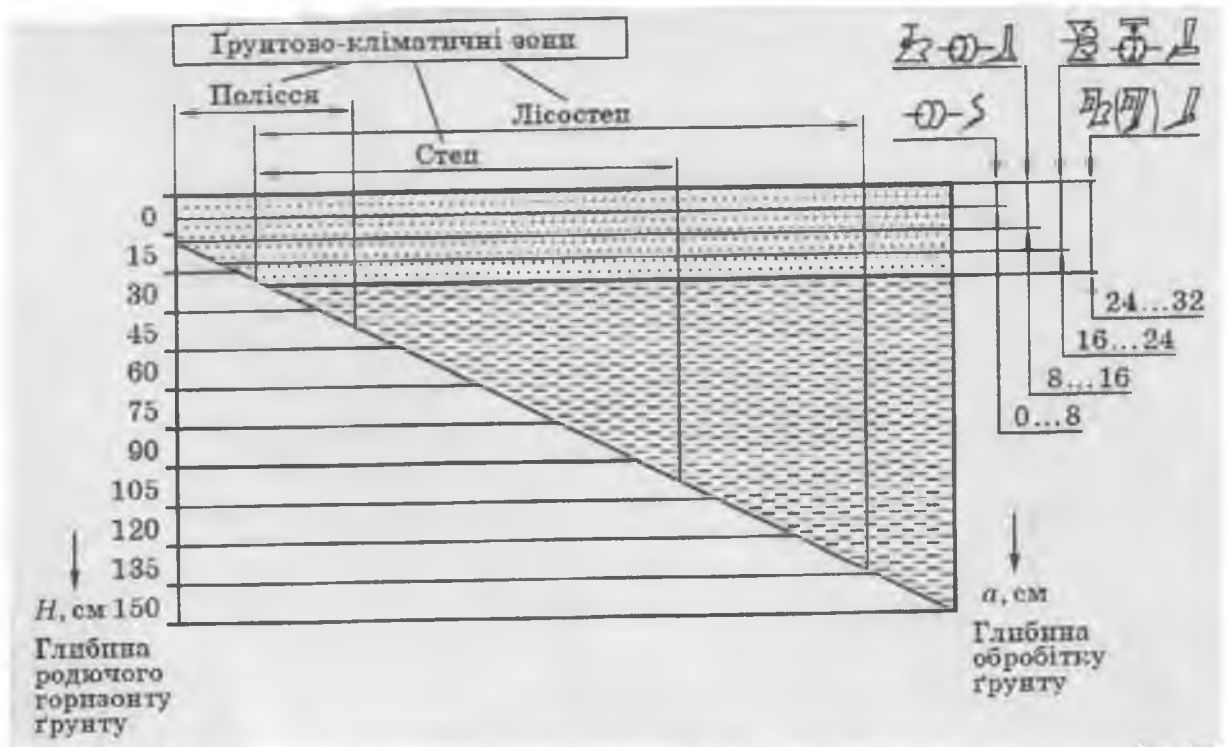


Рис 1.2 Межі раціонального застосування машин для основного обробітку залежно від потужності родючого шару ґрунту

Диференціація ґрунтообробітків, зумовлена біологічними особливостями культурних рослин, в основному обмежує використання знарядь для поверхневого (0-8 см) і мілкого (8-16 см) обробітку (рис. 1.3).

Неправильне використання знарядь призводить до значних втрат урожаю (до 15%).

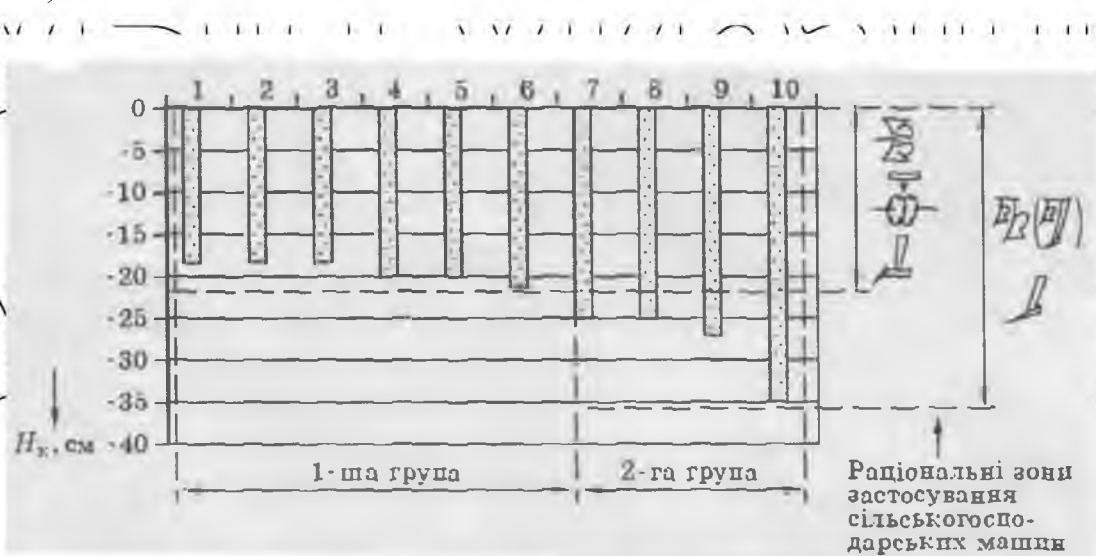


Рис 1.3 Зони застосування машин для основного обробітку ґрунту залежно від глибини залягання коренів сільськогосподарських культур.

1-ша група: 1- льон; 2- зернові; 3- багаторічні трави; 4- озима пшениця;
 5- зернобобові; 6- круп'яні; 7- картопля; 8- кукурудза; 9- соняшник; 10-
 цукровий буряк.

Диференціація машин залежно від агрофону (рис. 1.4) засвідчує, що

плуги-лушпильники (2.01) та плуги загального призначення (3.01)

задовільно пригортають рослинні рештки (95...98%) при їхній кількості до
 30 ц/га. Якщо маса рослинних решток зростає в двічі-втричі, то
 застосовують ярусні плуги (4.01).

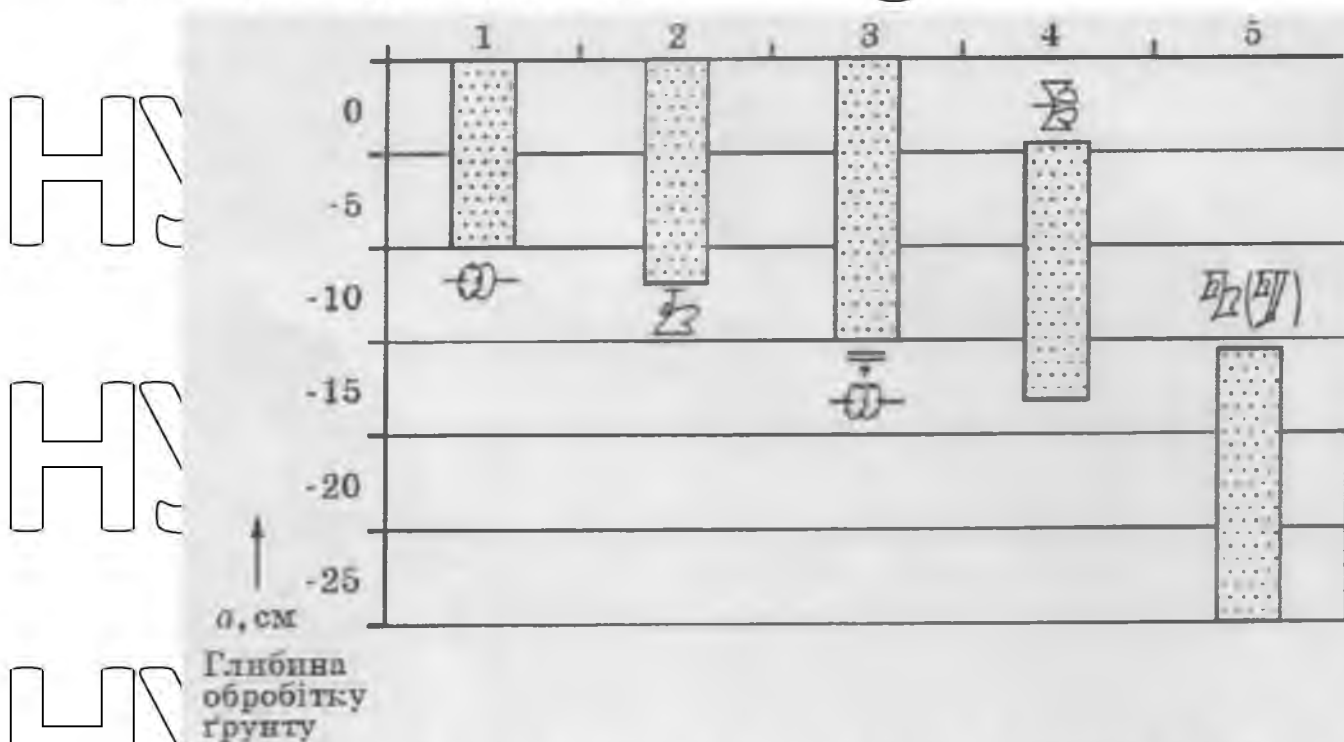


Рис. 1.4. Раціональні межі застосування машин для основного

обробітку ґрунту залежно від агрофону культури-попередника:

- 1 — цукровий буряк; 2 — картопля; 3 — озимі зернові; 4 — кукурудза;
 5 — озимі (солону залишено); 6 — люпин на сидерати; 7 — багаторічні
 трави; 8 — кукурудза (масу залишено).

НУБІП України

1.2 Характеристика ґрунтообробних машин.

До дискових ґрунтообробників відносяться культиватори, культиватори-сівалки, важка техніка (для заболочених земель), борони польові, садові, плуги, сівалки.

Робочим органом усіх цих машин є сферичний диск з одним або кількома отворами.

За технологічними властивостями дискові знаряддя є проміжними між лемішно – полицевими плугами та розпушувачами. Дискові борони

застосовують для виконання основного (на глибину 16 - 24 см) обробітку

ґрунту під зернові зернобобові культури, а також при лузненні полів (на 8-

16 см) з великою кількістю (понад 3 т/га) рослинних решток, зокрема після збирання грубо стеблових культур (кукурудзи, соняшника, сорго тощо), а

також мілкого (8 - 16 см) дискового лузнення – ефективного агротехнічного

прийому механічної боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин.

У сучасних складних фрезах використовуються дископодібні робочі органи – сферичні або плоскі дископодібні подрібнювачі та обгортки з

нерухомими або зубчастими лезами. Їх використання зумовлене високою

технічною надійністю роботи та подвійним позитивним агротехнічним

результатом мульчування верхнього шару ґрунту рослинними рештками,

підрізуванням, загортанням та подрібненням бур'янів.

Дискові ґрунтообробні машини поділяються на культиватори,

культиватори - сівалки, важкі борони, польові та садові борони, плуги та

перфоратори. Робочим органом цих машин є сферичний диск з одним або

кількома отворами.

Диски з одним отвором виготовляються в чотирьох виконаннях.

Основні розміри в мм. сферичних дисків приведені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Основні розміри сферичних дисків

$D,$	$b,$	$a,$	$d,$	$R,$	$L,$ град	$H,$
мм	мм	мм	мм	мм		мм
450	4; 5	29; 31	33	600	37; 50	48; 49
510	5	31	33	600	42; 50	62
660	5; 6	33	46	660	50	94; 95

Цей варіант робочого органу використовується в лушпильних, лушпильно-садильних машинах, польових і садових боронах.

Найпоширенішими є диски діаметром 450 мм, якими оснащені деякі садові борони. Диск діаметром 510 мм. використовується для асиметричних очищувальних машин.

Диски виконання використовуються в лункоутворювачах одночасно з оранкою ґрунту.

Диски виконання застосовуються вирізними і спеціальними. Вирізні диски встановлюються на важких (болотних) боронах, інколи в садових; суцільні (без вирізів), як правило встановлюють в тяжких боронах інколи в садових.

Диски виконання застосовують в лушпильниках, призначених для роботи в районах підвержених вітровій ерозії.

Дисковий плуг використовує сферичний диск із чотирма отворами для кріплення до підшипникового вузла. Диски дискових плугів відрізняються тим, що вони шліфовані всередині.

Площину обертання робочих органів дискових плугів відхилено від вертикалі на кут β , однак це не вносить особливих змін в рух вертикально встановленого диска.

Характер деформації і переміщення ґрунту при дії дискових робочих органів залежить від кривизни і розміру дисків, кута установки в площині, розміру пластини, що ріже кожен диск, і швидкості.

За призначенням і агрегуванням тракторів дискові борони поділяються на кілька типів.

Важка дискова борона (для заболочених земель) призначена спеціально для розробки пластів після оранки нових земель на сухих і заболочених землях. Їх успішно використовують при поліпшенні пасовищ. Його часто використовують для обробки важких ґрунтів після збирання просапних і зернових культур і часто використовують для основного обробітку ґрунту замість оранки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.2.1. Технічна характеристика важких дискових борін.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.2

Технічна характеристика важких дискових борін.

Показники	БДТ-2,5	БДТ- 3,0	БДТН-2,2	БДТ-7	БДТН-3,5	
Ширина захвату, м	2,5	3	2,2	7	3,6	
Продуктивність, га/год	1,5	2,7	1,7	6,3	1,8	
Робоча швидкість, км/год	5-7	8-10	7-9	8-10	4-6	
Глибина обробітку, см	14-16	До 20	До 20	До 20	До 20	
Число батарей, шт.	4	4	4	8	4	
Число дисків, шт.	24	29	21	65	35	
Кут атаки, град	12-18	6;10; 14;18	14;18	12;15;18	6;9;12	
Габаритні розміри	ширина	6(6)	4,2(4,2)	2(2)	4,4(4,4)	2,4(2,4)
	Довжина	2,8(2,8)	3,3(3,3)	2,4(2,4)	7,2(4,8)	3,7(3,7)
	висота	0,9(1,1)	1,1(1,5)	1,4(1,8)	1,1(3,0)	1,3(2,2)
маса, кг	1660	1800	950	3500	1640	
Енергозасіб	3	3	3	5-6, т-150	6	

В таблиці 1.2 в дужках наведено габаритні розміри борін в транспортному положенні.

Робочими органами важкої борони є різальні диски сферичної форми діаметром 660 мм і радіусом закруглення 660 мм, розміщені на відстані 220 мм один від одного. Диски зібрані в батарею, розміщену під кутом атаки 6-18 градусів. Передня секція працює на розвалі, а задня – складена.

За 2-3 проходу гало розпушує шар на глибину 20 см. Кожною бороною керує тракторист.

У зарубіжній практиці важкі дискові борони не набули широкого застосування, але є кілька моделей двокільних дискових борін із суцільними дисками діаметром 600-650 мм, з вирізними дисками в першому ряду. Такі борони використовують для вирощування стерні.

Борона дискова (борона універсальна) використовується для подальшого розпушування шарів легких і середніх ґрунтів, передпосівного обробітку ґрунту, парового обробітку ґрунту та розчистки пнів на глибину до 12 см.

Промисловість випускає два типи симетричних двокільних половинок борони: навісну БДН-3,0 і пригінну БД-10; раніше випускалася навісна борона БДН-2,0.

Борони дискові важкі (причепні)

Борони призначені для розпушування неопрацьованих ґрунтів, розробки задернілого шару і брил після оранки, здрібнювання пожнивних залишків, обробки ґрунту замість переорювання зябу. Агрегатуються з тракторами класу 1,4 і 3,0.



Таблиця 1.3

Загальні характеристики важких борін

Модель	БДВ-3	БДВ-6	БДВ-6.5
Ширина захвату, м	3.00	6.00	6.00
Продуктивність, га/год	2,1-3,1	4,2-6,4	4,5-7,2
Робоча швидкість, км/год	до 12	до 12	до 12
Глибина обробки, см	12.00	12.00	12.00
Максимальна глибина за два підходи, см	до 18	до 18	до 18
Маса, кг	2100,00	3400,00	3600,00

Борона дискова важка БДВ-6 (причепні)

Борона дискова важка БДВ-6 (причепна) призначена для обробки ґрунту у сільськогосподарських роботах. Основні завдання, які вона виконує, включають:

- Розпушення ґрунту: Борона дискова важка БДВ-6 здатна проникати в ґрунт на певну глибину і розпушувати його. Це допомагає розривувати згорбки і збільшує проникність повітря і вологи у ґрунт.
- Розмелювання ґрунту: Диски борони розмелюють комини, бур'яни та рослинні залишки, дрібні каміння та інші перешкоди у ґрунті, розподіляючи їхні залишки на поверхні. Це сприяє полегшенню подальшого обробітку та сприятливим умовам для росту рослин.
- Розгладжування поверхні: БДВ-6 вирівнює поверхню поля, вирівнюючи бур'янки та виїми. Це допомагає забезпечити рівномірне розподілення вологи під час поливу або під дією ґрунту для наступного обробітку.

Підготовка до посіву: Борона дискова важка БДВ-6 може використовуватись для підготовки ґрунту перед посівом культур.

Вона створює оптимальні умови для сіяння, забезпечуючи розпушення ґрунту, розмелювання залишків рослинності та вирівнювання поверхні.

Загалом, борона дискова важка БДВ-6 є універсальним сільськогосподарським інструментом, який допомагає покращити якість ґрунту, підготувати його для вирощування рослин та забезпечити оптимальні умови для врожайності.

Характеристика борони БДВ-6

Модель	БДВ-6
Ширина захвату, м	6.00
Продуктивність, га/год.	2.8-4.9
Робоча швидкість, км/год	6-10
Транспортна швидкість, км/год	15-20
Діаметр дисків, см	65.00
Глибина обробки, см	12.00
Робоча довжина, мм	5284.00
Робоча ширина, мм	6400.00
Робоча висота, мм	1200.00
Ширина захвату, м	6.00
Ширина захвату, м	6.00
Продуктивність, га/год	2.8-4.9
Робоча швидкість, км/год	6-10
Діаметр дисків, см	65.00

Продовження таблиці 1.4

Відстань між дисками, мм	220.00
Кут атаки батареї, град.	15.00
Глибина обробки, см	12.00
Тиск в шинах, кг/кв.см	2,6
Робоча довжина, мм	5284.00
Робоча ширина, мм	6400.00
Робоча висота, мм	1200.00
Транспортна довжина, мм	5300.00
Транспортна ширина, мм	5300.00
Транспортна висота, мм	2800.00
Найменший радіус повороту, м	12.00
Маса, кг	3100.00
Розміри відсортованої картоплі, мм	54.00

Борона дискова 220 (причепна)

Борона дискова 220 (причепна) використовується для обробки ґрунту в сільськогосподарській сфері. Основні завдання, які вона виконує, включають:

- Розпушування ґрунту: Борона дискова 220 проникає в ґрунт на певну глибину та розпушує його. Це допомагає покращити проникність повітря, води та розсіяння кореневої системи рослин. Розпушування також полегшує розвиток коренів та покращує їх доступ до поживних речовин.
- Розмелювання ґрунту: Диски борони розмелюють комини, бур'яни та інші рослинні залишки, роблячи їх більш розподіленими по поверхні ґрунту. Це допомагає уникнути ущільнення ґрунту і сприяє рівномірному розподілу поживних речовин та вологи.

Вирівнювання поверхні: Борона дискова 220 допомагає вирівняти поверхню поля, згладжуючи нерівності, бугорки та ями. Це сприяє однорідному розподілу вологи, запобігає утворенню водостоків і допомагає створити оптимальні умови для росту рослин.

Підготовка до посіву: Борона дискова 220 може використовуватись для підготовки ґрунту перед посівом культур. Вона допомагає створити ідеальні умови для сіяння, підготовляючи ґрунт шляхом розпушування, розмелювання та вирівнювання.

Загалом, борона дискова 220 є важливим сільськогосподарським інструментом, який допомагає підвищити якість ґрунту, покращити урожайність та забезпечити оптимальні умови для росту рослин.



Характеристики

Модель	MF 225	MF 227	MF 227S	MF 229
Ширина захвату, м	2.30-3.60	2.50-3.00	3.20-4.40	2.75-4.25
Переріз несучого бруса, мм	140x80	150x100	150x100	200x120
Переріз причепного бруса, мм	150x100	200x120	200x120	200x120
Кількість дисків, шт	20-22	22-25	28-40	20-32

Продовження таблиці 1.5

Діаметр змінних дисків, мм	610.00	660.00	660.00	660-760
Діаметр дисків на вибір, мм	660.00	610.00	610.00	710-810
Відстань між дисками, мм	230.00	230.00	230.00	280.00
Необхідна потужність енергозв'язка, к.с.	60-110	80-100	95-135	90-120
Транспортна ширина, мм	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
Переріз причепного бруса, мм	150x100	200x120	200x120	200x120

Борона дискова важка БДТ-2,1 (навісна)

Борона дискова важка БДТ-2,1 (навісна) використовується для обробки ґрунту в сільськогосподарській галузі. Основні завдання, які вона виконує, включають:

- Розпушування ґрунту: БДТ-2,1 проникає в ґрунт на певну глибину, розпушує його та полегшує розвиток кореневої системи рослин.
- Розпушування покращує проникність повітря і вологи, сприяє забезпеченню доступу коренів до поживних речовин.
- Розмелювання ґрунту: Диски борони дроблять комини, бур'яни та рослинні залишки, зроблюючи їх меншими і розподіляючи по поверхні ґрунту. Це полегшує їх розкладання, забезпечує однорідність структури ґрунту та сприяє подальшому розподілу поживних речовин.
- Вирівнювання поверхні: Борона дискова БДТ-2,1 допомагає вирівняти поверхню поля, згладжуючи бугорки та ями. Це забезпечує рівномірний розподіл вологи і поживних речовин, запобігає утворенню водостоків і створює оптимальні умови для росту рослин.

Підготовка до посіву: Борона дискова БДТ-2,1 використовується для підготовки ґрунту перед посівом. Вона створює оптимальні умови для сіяння, покращує розпушення ґрунту, розмелювання рослинних залишків та вирівнювання поверхні.

Загалом, борона дискова важка БДТ-2,1 є універсальним інструментом, який допомагає покращити якість ґрунту, забезпечити оптимальні умови для росту рослин і підвищити врожайність.

Агрегується з тракторами класу 1,4.



Таблиця 1.6

Характеристики

Модель	БДТ-2,1
Ширина захвату, м	2,10
Продуктивність, га/год.	4,50
Робоча швидкість, км/год	10,00
Діаметр дисків, см	65,00
Глибина обробки, см	20,00

Борони дискові серії Center (причепні)

Борони дискові серії Center (причепні) є сільськогосподарськими інструментами, призначеними для обробки ґрунту. Ця серія борів

характеризується центральним розташуванням дисків, що забезпечує кращу стабільність та рівномірність обробки.

Основні призначення борон дискових серії Center включають:

- Розпушування ґрунту: Борона дискова Center проникає в ґрунт і розпушує його на певну глибину. Це полегшує проникність повітря і

води до кореневої системи рослин, сприяє дренажу та покращує структуру ґрунту.

- Розмелювання ґрунту: Дискі борони розмелюють комини, бур'яни та рослинні залишки, роблячи їх меншими і розподіляючи по поверхні ґрунту. Це сприяє швидшому розкладанню органічних решток і забезпечує рівномірне розподілення поживних речовин.

- Вирівнювання поверхні: Борони дискові серії Center допомагають вирівняти поверхню поля, згладжуючи нерівності і бугорки. Це створює рівну поверхню для подальшого посіву та покращує розподіл вологи і поживних речовин.

- Підготовка до посіву: Борони дискові Center використовуються для підготовки ґрунту перед посівом культур. Вони допомагають розпушити ґрунт, розмелювати рослинні залишки і створити оптимальні умови для сіяння та росту рослин.

Загалом, борони дискові серії Center є ефективними інструментами для обробки ґрунту, полегшення росту рослин та підвищення врожайності.

Дискові борони X-образної форми. Гідравлічне складання в транспортне положення з автоматичним фіксатором. Гідравлічне керування з безступінчастим регулюванням глибини обробки. 4 дискових

блоки з перекриттями. Передні диски - з вирізами, задні - гладкі, 6-
 позиційне регулювання кута атаки дисків із блокуванням.



Таблиця 1.7

Характеристики

Модель	C 38A	C 58A	C 42B
Ширина захвату, м	4.50	6.75	5.70
Кількість дисків, шт	38.00	58.00	42.00
Відстань між дисками, мм	235.00	235.00	275.00
Необхідна потужність енергоносія, к.с.	120.00	170.00	200.00
Загальна довжина, мм	2700.00	3850.00	3350.00
Загальна ширина, мм	2500.00	2500.00	2700.00
Маса, кг	3990-4218	5415-5763	5155-5323

Лущильники дискові комбіновані моделі Туре Арав (причепні)

Лушительники дискові комбіновані моделі Type Araw (причіпні) є сільськогосподарськими інструментами, використовуваними для обробки ґрунту та лушення рослинних залишків. Ці лушительники поєднують в собі дискові різальні елементи з можливістю регулювання глибини та кута роботи, що дозволяє їм ефективно виконувати різні завдання.

Основні призначення лушительників дискових комбінованих моделей Type Araw включають:

- Лушення рослинних залишків: Ці лушительники дискові допомагають розмелювати і розподіляти рослинні залишки, такі як комины та стебла, на поверхні ґрунту. Це сприяє їхньому швидкому розкладанню та віддачі поживних речовин у ґрунт.
- Обробка ґрунту: Лушительники дискові комбіновані можуть виконувати розпушування ґрунту на певну глибину. Вони допомагають покращити структуру ґрунту, полегшують проникність повітря і вологи, а також забезпечують рівномірний розподіл поживних речовин.
- Вирівнювання поверхні: Лушительники дискові комбіновані також можуть використовуватись для вирівнювання поверхні поля. Вони допомагають згладити нерівності, бугорки та ями, створюючи рівну поверхню для подальшого посіву та забезпечуючи однорідний доступ до вологи та поживних речовин для рослин.

Загалом, лушительники дискові комбіновані моделі Type Araw є універсальними інструментами, які допомагають покращити стан ґрунту, забезпечити рівномірне розподілення поживних речовин і підвищити якість посіву та врожайність.

Рама лушительника виготовлена з міцних прямокутних труб розміром 150x100 мм із товщиною стінок 8 мм. Змінюваний кут атаки батарей дисків з фіксуванням. Гідравлічний підйом задніх коліс. Система гідравлічного регулювання глибини обробки. Вологонепроникні корпуси

підшипників. Відстань між дисками - 230 мм. Три комплекти задніх катків, що прикрічують, діаметром 450, 480, 490 мм.



Таблиця 1.8

Характеристики

Модель	22-61-23	28-66-23
Ширина захвату, м	2.50	3.15
Кількість дисків, шт	22,00	28,00
Розміри дисків, мм	610x5	660x6
Потужність двигуна, к.с.	60-90	90-120
Маса, кг	2055.00	2415.00

1.2.2 Технічна характеристика садових дискових борін.

У виробництво впроваджено сімейство садових борін БДН-1,3; БДН-1,3А БДС-3,5; БДСТ-2,5. Технічна характеристика борін наведена у таблиці

Таблиця 1.9.

Технічна характеристика садових борін

Показники	БДН-	БДН-	БДС-	БДСТ-
Ширина захвату, м	1,3	1,3А	3,5	2,5
Продуктивність, га/год	1,7	1,1	2,5	2,0
Робоча швидкість, км/год	5-8	5-8	6-8	5-7
Глибина обробітку, см	10-12	10-12	12	15
Число батарей, шт	2	2	4	4
Число дисків, шт	16	16	43	21
Кут атаки, град	20-30	20-30	20-30	20-30
Боковий винос, м	1,5	1,5	3,8	2,8
Маса, кг	315	400	1000	1080
Енергозасіб, тс	0,9	1,4, 2	1,4, 2,3	2, 3

Садова боропа оснащена асиметричною дворядною дисковою батареєю. Це дозволяє орати канаву без прискорення або згортання, і її можна розпустити шляхом бокового відведення дискової машини від поздовжньої осі трактора. Це дуже важливо.

Боропа дискова садова БДС-3 (причепні)

Борона дискова садова БДС-3 (причепна) призначена для обробки ґрунту в садових і городніх угіддях. Вона використовується для таких завдань:

Розпушування ґрунту: Борона дискова допомагає розпушити верхній шар ґрунту в садових ділянках. Це полегшує проникність повітря, води та поживних речовин у ґрунт, забезпечує кращий розвиток кореневої системи рослин і полегшує їх ріст.

Вирівнювання поверхні: БДС-3 також використовується для вирівнювання поверхні ґрунту в садових ділянках. Вона допомагає згладити нерівності, бугорки та ями, що створює рівну поверхню для подальшого сіяння або посадки рослин.

Розмелювання рослинних залишків: Дискові елементи борони розмелюють комини, бур'яни та рослинні залишки, роблячи їх меншими та розподіляючи по поверхні ґрунту. Це сприяє швидшому розкладанню органічних решток та поживних речовин.

Підготовка до посіву: Борона дискова садова може бути використана для підготовки ґрунту перед посівом рослин. Вона допомагає створити оптимальні умови для сіяння, розпушує ґрунт, розмелює рослинні залишки та вирівнює поверхню.

Загалом, Борона дискова садова БДС-3 є важливим інструментом для підготовки ґрунту в садових ділянках перед посівом та підтриманням здорового росту рослин.

Аgregується із тракторами класу 1,4.



Таблиця 1.0

Характеристики

Модель	БДС-3
Ширина захвату, м	3.00
Продуктивність, га/год	2.39
Робоча швидкість, км/год	до 12
Транспортна швидкість, км/год	до 35
Робоча довжина, мм	1900.00
Робоча ширина, мм	3100.00
Робоча висота, мм	1260.00
Маса, кг	698.00

Борона дискова садова БДС-4 (причепні)

Борона дискова садова БДС-4 (причепна) призначена для обробки ґрунту в садових і городніх угіддях. Вона має додаткові функціональні можливості порівняно з попередньою моделлю БДС-3. Основні завдання, які вона виконує, включають:

- **Розпушування ґрунту:** БДС-4 дозволяє ефективно розпушувати верхній шар ґрунту, полегшуючи проникність повітря, води та поживних речовин до кореневої системи рослини. Це сприяє кращому росту рослин і підвищенню їх врожайності.
- **Вирівнювання поверхні:** Борона дискова БДС-4 допомагає вирівняти поверхню ґрунту в садових ділянках. Вона згладжує нерівності, бугорки та ями, створюючи рівну поверхню для подальшого сіяння або посадки рослин.
- **Розмельовання рослинних залишків:** Дискові елементи борони розмельюють комни, бур'яни та рослинні залишки, зроблюючи їх

меншими і розподіляючи по поверхні ґрунту. Це сприяє швидшому розкладанню органічних решток і віддачі поживних речовин у ґрунт.

Підготовка до посіву БДС-4 може використовуватися для підготовки ґрунту перед посівом рослин. Вона розпушує ґрунт, розмелює рослинні залишки і вирівнює поверхню, створюючи оптимальні умови для сіяння і росту рослин.

Загалом, борона дискова садова БДС-4 є універсальним інструментом для обробки ґрунту в садових ділянках, полегшення росту рослин і підготовки до посіву. Агрегується з тракторами класу 3.



Таблиця 1.1

Характеристики

Модель	БДС-4
Ширина захвату, м	4,00
Продуктивність, га/год	3,60
Робоча швидкість, км/год	до 12
Маса, кг	820,00

2.3 Технічна характеристика польових дискових борін.

Технічна характеристика польових борін наведена в таблиці 1.12

Таблиця 1.12

Технічна характеристика польових борін

Показники	БДН 3,0	БДН 10
Ширина захвату, м	3,0; 2,0	10
Продуктивність, га/	2,5; 1,7	9
Робоча швидкість, км/год	8-9	8-10
Глибина обробки, см	До 10	До 12
Число дискових батарей, шт	4	12
Число дисків, шт.	37; 25	131
Кут атаки, град	12; 15; 18; 21; 25	12; 15; 18; 21
Дорожній прохід, мм	350	250
Маса, кг	700; 585	4000
Енергозасіб класу, тс	1,4; 0,9	T-150 K

Лушильник дисковий гідрофікований ЛДГ-10 (прічепні)

Прічепний, призначений для лушення і передпосівної обробки ґрунту на глибину 4-10 см після збирання зернових і інших культур. Може

застосовуватися для доглядом за парами, а також у якості однослідної

борони для оброблення шарів і роздрібнення брил після оранки.

Агрегатується з тракторами класу 3.



НУБІП України

Характеристики

Модель	ЛДГ-10
Ширина захвату, м	10.00
Продуктивність, га/год	8-12
Робоча швидкість, км/год	12.00
Транспортна швидкість, км/год	до 18
Кількість дискових секцій, шт	8.00
Кількість дисків, шт	72.00
Кут атаки батарей, град.	35 30 15
Глибина обробки, см	4-10
Маса, кг	2480.00

Борони потужні роторні серії Maxim (навісні)

Борони потужні роторні серії Maxim (навісні) є сільськогосподарськими інструментами, призначеними для обробки ґрунту в агропромислових

комплексах та великих сільськогосподарських господарствах. Основні призначення цих борін включають:

- Розпушування ґрунту: Борони потужні роторні Maxim використовуються для глибокого розпушування ґрунту. Вони проникають на значну глибину і розмелюють ґрунт, покращуючи проникність повітря, води та поживних речовин у ґрунт, що сприяє здоровому росту рослин і покращенню врожайності.
- Підготовка ґрунту до посіву: Борони серії Maxim допомагають підготувати ґрунт до посіву рослин. Вони розпушують, розмелюють і рівномірно розподіляють поживні речовини, що забезпечує оптимальні умови для проростання насіння і розвитку рослин.

Борьба з бур'янами і рослинними залишками: Борони Maxim допомагають контролювати бур'яни та рослинні залишки. Вони розмелюють і розподіляють залишки рослин по ґрунту, знижуючи ризик їхнього виростання і конкуренції з культурними рослинами.

Вирівнювання поверхні: Борони потужні роторні серії Maxim також використовуються для вирівнювання поверхні ґрунту. Вони згладжують нерівності, бугорки та ями, створюючи рівну поверхню для подальшого посіву або збирання врожаю.

Загалом, борони потужні роторні серії Maxim є ефективними інструментами для обробки ґрунту в великих сільськогосподарських угіддях, забезпечуючи оптимальні умови для росту рослин і підвищуючи врожайність.

Центральна установка коробки передач. Задній зубчатий коток діаметром 500 мм



Таблиця 1.14

Характеристики

Модель	2500/10	3500/12
Робоча ширина, мм	2500.00	3000.00
Кількість роторів, шт	10.00	12.00
Кількість ножів на роторі, шт	20.00	24.00

Продовження таблиці 1.14			
Маса, кг	1140.00	1250.00	
Необхідна потужність енергоносія, к.с.	160.00	160.00	
Число обертів ВВП, об/хв	540/1000	540/1000	

Борони колісні з S-образними зубами TUME NORDIC (причепні)

Використовується для вирівнювання ґрунту як навесні, так і восени.

Тонке і широке S-подібне лезо забезпечує стабільну глибину обробки.

Відстань між зубцями становить лише 65 мм, тому високоякісний ґрунт

можна створити за одну операцію. Встановіть робочу глибину по ширині

ручки за допомогою важеля. Двосторонній підйомний циліндр може не

тільки піднімати борону, але й опускати її. Це важливо при роботі на

важких ґрунтах. З робочого положення в транспортне борона переводиться

гідрравлічно.



Таблиця 1.15

Характеристики

Модель	5006	5606	6406	7206
Ширина захвату, м	5.00	5.00	6.00	7,2
Транспортна ширина, мм	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00
Кількість вісей, шт.	6.00	6.00	6.00	6.00
Кількість зубів шт	77.00	87.00	99.00	111.00

Продовження таблиці 1.15

Розміри/зубів	11,00	11,00	11x40	11x40
Тиск на зуб, кг	24,00	24,00	22,00	22,00
Необхідна потужність енергоносія, кВт	60,00	70,00	80,00	90,00
Необхідна потужність енергоносія, к.с.	82,00	95,00	109,00	122,00
Кількість копес, шт	6,00	8,00	8,00	8,00
Маса, кг	1880,00	2070,00	2220,00	2440,00

Для оцінки характеристик різноманітних дискових борін у таблиці 1.16 наводимо порівняльну характеристику

Таблиця 1.16

Порівняльна характеристика сучасних дискових борін

Вид борін	Важкі дискові борони		Польові дискові борони				Садові дискові борони	
	БДВ-3	БДВ-6	БДВ-6,5	БДН-3,0	БДН-10	ЛДГ-10	БДС-30	БДС-4
Ширина захвату, м	3,00	6,00	6,00	3,0; 2,0	10	10,00	3,00	4,00
Продуктивність, га/год	2,1-3,1	4,2-6,4	4,5-7,2	2,5-1,7	9	8-12	0,0-2,39	3,60

Продовження таблиці 1.16

Робоча швидкість, км/год	до 12	до 12	до 12	8-9	8-10	12.00	до 12	до 12
Глибина обробітку, см	12.00	12.00	12.00	До 10	До 12	4-10		

1.3 Основні дефекти дискових робочих органів

В процесі експлуатації диск деформується і працює. Канавка диска повинна бути 3 мм або менше. Диск виготовлений із сталеві пластини та марганцю 65G або 70G та термічно оброблений. Для шліфування диска використовуйте насадку OR-6112 або токарний верстат. Крім полірування, диски покриваються порошком «Сормайт-1» або ПС-4.

Основні дефекти дискових робочих органів та способи їх усунення наведені в таблиці 1.17.

Оскільки основною причиною зносу приводів культиватора є безперервна взаємодія металів і абразивів, технічне обслуговування і ремонт машини необхідно проводити своєчасно, щоб запобігти виникненню певних дефектів.

Одним із важливих факторів який впливає на зношування дисків є вологість ґрунту

Щоб встановити види зношування робочих поверхонь дискових робочих органів, в різних ґрунтових умовах, необхідно проводити широке спостереження за їх зношуванням в процесі експлуатації.

Таблиця 1.17

Дефекти дисків і способи їх усунення

Дефекти	Способи усунення
Затуплення робочої кромки диска	Заточування на спеціальному пристрої

Продовження таблиці 1.17	
Спрацювання робочої поверхні диска	Наплавляюся порошком „Сормайт-1”
Деформація диску	Вирівнюють молотом на випуклій поверхні
Спрацювання отвору в диску	Наплавка дротом Св-0.88, приварювання або приклепування спеціальних накладок
Викришування кромки диску	Напавлення
Тріщини біля отворів дисків	Зварювання

Також робочий орган диска буде пошкоджений при недотриманні наступних умов:

- 1) Правильний нахил батареї та вставлення носія інформації в батарею.
- 2) Регулярне і достатнє змащування підшипників.
- 3) Своєчасно підтягувати ослаблені кріплення.

При роботі на сильно дернистих пластах і недостатньому обслуговуванню пошкодження досягають великих розмірів. При цьому пошкоджуються рами, вали, кронштейни підшипників і викришуються диски. Щоб запобігти цим дефектам необхідне своєчасне технічне обслуговування.

1.4 Завдання магістерської роботи

Проаналізувавши існуючу техніку ремонту дискового приводного органу та враховуючи завдання магістерської роботи, магістерська робота повинна вирішити наступні задачі:

- 1- вивчити особливості, особливості, основні та технічні недоліки роботи та їх причини;
- 2- Розрахувати кількість технічного обладнання та персоналу, необхідних для станції відновлення дискового ефектора.
- 3- Розробити технічний план дільниці ремонту блоку обробки дисків.
- 4- Розробити реставраційні креслення, операції та методику маршруту реставрації.
- 5- продемонструвати техніко-економічні показники для зручності санітарного контролю дискових робочих органів;

2. Технологічна частина дипломного проекту

2.1 Вивчення дефектів дискових робочих органів

Вивчення становища рем фонду, по даним інституту технічного сервісу, надали можливість вивчити види дефектів і зношень, а також їх характеристики. Для цього було взято партію дисків одного типу і проведено їх аналіз на наявності дефектів. Аналогічно було зроблено з

іншими видами дисків. Результати дослідження занесено в протокол.

Зношення і окремі види дефектів згруповані по характерним признакам.

Коефіцієнт повторюваності дефекту:

$$K_n = \frac{N_d}{N}; \quad (2.1.)$$

де, N_d – число деталей, що мають даний дефект;

N - Загальне число деталей;

Коефіцієнт придатності деталей для відновлення:

$$K_g = \frac{N_r}{N_g}; \quad (2.2.)$$

де, N_r – число деталей одного найменування, визнаних після дефектування придатними для відновлення;

N_g - загальне число деталей що підлягають дефектуванню;

2.2 Способи ремонту дискових робочих органів.

Основні дефекти диска: поява тріщин біля квадратного отвору, знос отвору, погіршення гостроти леза.

Тріщини заварюють за допомогою дугового процесу. Якщо квадратний отвір зношений, до диска приварюється квадратний отвір, виготовлений шляхом кування дисків. Лезо необхідно охолоджувати, щоб не переривати термообробку диска при заварюванні тріщин або зварюванні вкладишів.

Різальні диски важкої борони периферійно шліфуються за допомогою спеціального пристрою, в якому шліфувальна головка коливається у вертикальній площині через центр диска. Конструктивно такий полірувальний апарат може бути виконаний за схемою, в якій вісь обертання шліфувального круга розташована перпендикулярно до поверхні, що коливається, або за схемою, в якій вісь шліфувального круга розташована перпендикулярно.

Полірувальна головка площині хитання. У першому випадку використовують шліфувальні круги діаметром не менше 200 мм і шириною 25-30 мм, у другому - діаметром 90-110 мм і шириною не менше 120 мм. В обох випадках шліфувальний круг притискається до нього вручну або під дією власної ваги шліфувальної головки. Електропривод обертає

диск зі швидкістю 8-15 об/хв.

Двошарове лезо заточується тільки від боку м'якого шару до отвору твердого шару. Кут полірування повинен відповідати куту самополірування.

При ремонті зношені частини ріжучих частин ремонтують або зміцнюють твердим сплавом. Максимальна ефективність досягається завдяки обробці поверхні, яка забезпечує автоматичне заточування леза.

Цього не досягти без певного співвідношення товщини шару леза та зносостійкості.

Двошарові автообразивні ріжучі деталі можуть бути виготовлені в цехах підприємства або спеціалізованих цехах з урахуванням особливостей ґрунтових умов.

В основі розробки таких полотен лежить рівномірний, довговічний відшліфований компонент, що забезпечує стабільну форму і прийнятну тупість профілю ріжучої кромки.

Проаналізовано профілі 10-12 деталей перекриття. Для макрошліфів, вирізаних уздовж нормального перерізу зразка, через вершину ріжучої кромки проводять пряму лінію, паралельну незношеній задній стороні леза, умовно розрізаючи лезо на дві частини (товщина h_{10}) і h_{20}) для визначення кута клина.

Для розрахунку приймають середнє значення цих розмірів і кутів.

Враховуючи отримані умовні товщини h_{10} і h_{20} однорідного леза, визначають товщину несучого шару двохшарового заточуючого леза.

$$h_2 = \frac{\varepsilon_1 \cdot h_{20}}{\varepsilon_2 \cdot h_{10}} \quad (2.3)$$

де ε_1 - коефіцієнт відносної зносостійкості ріжучого шару,

ε_2 - коефіцієнт відносної зносостійкості несучого шару.

Товщину h_1 ріжучого шару самозаточуючого леза визначають по

формулі:

$$h_1 = 0.6h_{np}, \quad (2.4)$$

де h_{np} товщина однорідного леза в крайній нижній точці задньої фаски

при відповідному допустимому значенні затуплення, вираженому товщиною ріжучої кромки h_z чи шириною фаски s . Рекомендовано враховувати допустимі значення параметрів затуплення h_z чи s .

Величину відносної зносостійкості, що являє собою відношення коефіцієнтів зносостійкості ε_1 і ε_2 рекомендується вибирати з таблиці.

Щоб лезо самозаточувалося на всю ширину наплавленої частини, верхній зношений шар (зі сторони зрізаної стружки) необхідно робити

клинноподібним з кутом клину γ . При коректуванні кут визначають по формулі

$$\gamma = \gamma_0 \frac{\varepsilon_1 \cdot h_1}{\varepsilon_2 \cdot h_{10}} \quad (2.5)$$

де γ_0 - кут клину довгопрацюючого, стабілізованого по формулі однорідного леза.

Ширина зрізаного шару самозаточувального ножа вважається рівномірною шириною ножа. Визначається як різниця між нормальною і допустимою шириною ножа гнучких відвалів плуга, плоскорізів болоторізів, діаметр борони або лушпильного диска

Ширину скосу, кут і товщину шару перевіряють універсальним вимірювальним інструментом або шаблоном.

Затуплений диск заточують комбінованим ножем, конструкція якого схожа на ніж. Диск встановлений на квадратному хвостовику передньої панелі діаметром 360 мм, нагвинченої на шпindel токарного верстата та притиснутої до нього центром еластичного увігнутого диска діаметром 240 мм на задній бабі станка. Шліфують з опуклого боку до товщини леза 0,4-0,5 мм під кутом 37° до торця.

Заточування складним лезом усуває необхідність виправляти деформований диск, оскільки фреза копіює робочу кромку під час заточування. Послабте коротку супортну гайку гвинта, щоб фреза могла вільно рухатися.

Зварювання дисків з опуклого боку «Сормайт № 1» шаром шириною 20-25 мм і товщиною 0,4-0,6 мм збільшує технічні показники між поліруваннями в кілька разів. Перед нанесенням заточіть диск під кутом 35° до товщини леза 0,5-0,7 мм.

Сплав «Сормайт-1» змішується з Релітом з розміром частинок від 0,18 до 0,3 мм у співвідношенні 1 для покращення ріжучих характеристик лоп

культиваторів, культиваторів, ножів плуга або укорінювачів стебла бавовнику 8 (за масою) для чистої ріжучої кромки. Кількість флюсів розрахована для сплаву «Сормайт-1».

Товщина шару вільно насипаної шихти повинна в 3-3,5 рази більше потрібної товщини наплавленого шару твердого сплаву.

Товщина насипаного шару регулюється за допомогою пластини і скребка або ручного дозатора з висувним упором. В якості нагрівача

використовуються високоякісні лампові LZ-прилади з частотою 70 і 440

кГц або пристрої з потужними багатополум'яними газовими пальниками внизу. Також використовується проста горілка з сітчастим мундштуком безперервного поступального руху. Температура нагріву металу повинна бути на 50-70°C вище температури плавлення твердого металу, але не

вище температури плавлення основного матеріалу.

Застосовують два способи введення наплавлюємої деталі в нагрівальний пристрій:

1) послідовний, коли шихта нагрівається і розплавляється на невеликій довжині ділянки при неперервному поступальному або круговому русі

наплавлюємої деталі в індукторі чи іншому нагрівальному пристрої; швидкість переміщення шихти 0,3-0,4 м/с (її плавно регулюють в залежності від товщини наплавлюємої деталі і шару шихти); цей спосіб рекомендується при наплавці довгомірних деталей, він забезпечує високу

продуктивність і рівномірну товщину наплавленого шару завдяки запобіганню стиканню розплавленого твердого при температурній деформації деталі;

2) одночасний нагрів на всій довжині наплавлюємої ділянки; його рекомендують для для деталей з невеликою поверхнею наплавлювання.

при ремонті порізів підлоги залишки зношених лез зрізають, залишаючи острівці певного розміру.

Для плоских деталей цю роботу виконують за допомогою гільйотинних ножиць. При необхідності деталі попередньо розігрівають в димоході пресують під натягом у фрикційному пресі. Зношені зуби сферичного диска важкої борони підрізають газовим пальником або пресом з трубним натягом.

Нове лезо приварюється до острова, щоб замінити зношене лезо. Лопаті та острівці з'єднуються автоматичним зварюванням під шаром флюсу АН-346. Для зварювання використовують трансформатор АДС-1000-2 або ТС-17Р зі швидкістю від 46 до 70 м/год.

Нові лопаті штампуються з гнutoї сталі і поставляються в ремонтні майстерні за спеціальним замовленням. Важкі гало зуби товщиною 6 мм виштамповані зі сталевого листа 65Г або двшарової сталі St. 5 і X6F1.

Для підвищення стійкості та довговічності нових елементів клинка зварюють тверді сплави за технічними умовами, що забезпечують автоматичне заточування клинка.

Диски лушильників наплавляють з випуклої сторони для досягнення нормальнісі глибини обробки поля. Шихту насипають на ділянку леза, де вона утримується не обсіпаючись, і формують шаблоном-позатором що обертається на осі. Зразу ж після насипки диск нагрівають до спікання шихти, затим повторюють ці операції на слідуючих ділянках по всій окружності. Наплавляють послідовно і неперервно, що попереджує утворення напльвів і пропалювань.

Товщина шару покриття перевіряється за шаблоном, деталі виготовляються зі сталі марок 65Г і 70Г. Після нанесення виконується нормалізація зон нанесення та зварювання для забезпечення міцності леза.

Зварні леза зазвичай не загартовані. Загартування проводиться тільки при необхідності зменшити надмірний знос несучого шару.

Після нанесення лезо вирівнюється на шліфувальному кругу до утворення твердого сплаву навколо круга.

Для зменшення зносу отворів і змінання граней у валів рекомендується ставити на кожній батареї пружну шайбу.

При збірці батареї підшипникового комплексу втулку слід повернути важелем на 330 мм із зусиллям не більше 40 Н. Осьовий зазор підшипників не повинен перевищувати 0,5 мм.

Потріть встановленим дисковим інструментом пластину диска, щоб перевірити, чи правильно встановлено диск. Відстань між окремими стеклами, які не торкаються плити, може бути до 5 мм.

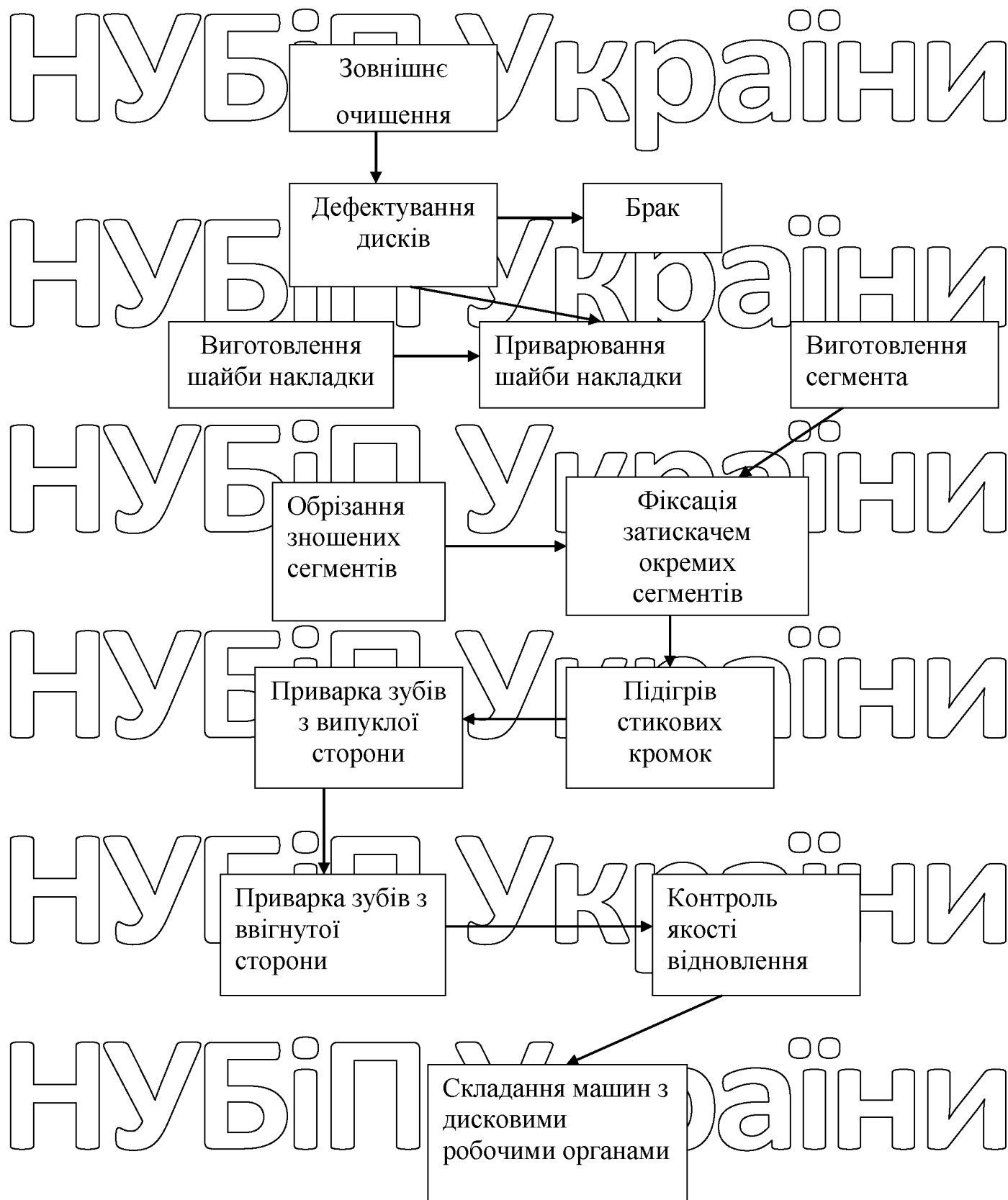
2.3 Схема технологічного процесу відновлення дискових робочих органів

Аналіз технологічних процесів, обладнання і оснащення, запроваджуваних при виготовленні і відновленні дискових робочих органів дозволив розробити оптимальний варіант технологічного процесу відновлення дискових робочих органів, виходячи з умов спеціалізованої дільниці ремонтно-транспортного підприємства.

Досвід професійних ремонтних і транспортних компаній і майстерень показав, що токарні, газозварювальні та електрозварювальні апарати є найкращими способами видалення зубів з оброблених поверхонь за допомогою приладів.

Шліфування шліфувальних кругів проводиться як на токарних верстатах з пристроями, так і на спеціально виготовлених пристроях з шліфувальними кругами. Для дискових ножів також існує процес холодного витягування. Пристосування для заточування дискових ножів на точильному верстаті дозволяє отримати рівномірну ширину скосу шліфування і регулювати кут заточування для дисків різних марок.

Схема технологічного процесу відновлення дискових робочих органів



2.4 Характеристика номенклатура і об'єм виробленої продукції.

НУБІП УКРАЇНИ

На дільниці ремонту корпусу робочого диска приймаємо програму з розрахунку 500 дисків на рік в одну зміну роботи. Зусилля розраховується на основі кількості дисків, які очікується для відновлення. Кількість різних типів жорстких дисків залежить від їх використання.

НУБІП УКРАЇНИ

2.5. Розрахунок основних параметрів виробничого процесу дільниці.

НУБІП УКРАЇНИ

2.5.1 Режим роботи підприємства.

У році 253 робочих дні і 41 година на тиждень. Станції повинні працювати в одну зміну, або 8,2 години.

Такт випуску дисків визначаємо за формулою:

НУБІП УКРАЇНИ

$$r = \frac{F}{N} = \frac{2030}{500} = 4 \text{ год.} \quad (2.6)$$

Де, r- такт випуску год.;

F- дійсний річний фонд часу обладнання, 2030 год.

N- річна програма відновлення дискових робочих органів, 500 шт.

Змінна продуктивність:

НУБІП УКРАЇНИ

$$n = \frac{T}{r} = \frac{8,2}{4} = 2 \text{ шт./зм.} \quad (2.7)$$

НУБІП УКРАЇНИ

де, n- змінна продуктивність, шт./зм.
T- час зміни, 8,2.

2.5.2 Трудомісткість робіт по відновленню дискових робочих органів.

органів.

Трудомісткість виконання операцій технологічного процесу

відновлення дискових робочих органів:

$$T = T_o + T_v + T_{доп.} + T_{пз} / \eta, \quad (2.8)$$

Де, T_o , T_v , $T_{доп.}$, $T_{пз}$ – основний, додатковий, допоміжний, підготований,

заклучний часи хв.,

Результати розрахунків наведені в таблиці 2.2.

2.5.3 Розрахунок кількості робітників

Кількість основних виробничих робітників:

$$K = \frac{T}{M} = \frac{5600}{1840} = 3.04 \text{ чол.} \quad (2.9)$$

Приймаємо 3 чоловіки.

де, T – річна трудомісткість, год.

M – дійсний річний фонд часу працівника, 1840 год.

Наявність допоміжних, інженерно-технічних робітників, розрахунково-контрольного персоналу та обслуговуючого персоналу визначаємо від кількості основних робітників

$$K_{доп.} = 3 \times 0,05 = 0,15 \text{ чол.}$$

$$K_{ит.} = 3 \times 0,14 = 0,42 \text{ чол.}$$

$$K_{ркт.} = 3 \times 0,06 = 0,48 \text{ чол.}$$

$$K_{оп.} = 3 \times 0,08 = 0,24 \text{ чол.}$$

Приймаємо по 1 чоловіку для кожної категорії

Таблиця 2.1

Штучно-калькуляційний час виконання операцій технології

відновлення дискових робочих органів

Назва операції	Штучно-калькуляційний час, хв
1. Транспортні роботи	0,7
2. Зовнішнє очищення	0,3
3. Дефектування	0,7
4. Виготовлення шайби-накладки	1,5
5. Приварювання шайби-накладки	0,7
6. Обрізання зношених зубів	1,2
7. Виготовлення зубів	2,5
8. Фіксація загискачем зубів	0,2
9. Підігрів стикових кромок	0,2
10. Приварка з випуклої сторони	0,4
11. Приварка з ввігнутої сторони	0,8
12. Контроль якості відновлення	0,6
13. Складання	1,4
Всього: на один диск	11,2
на річну програму 500 шт.	5600

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.5.4 Розрахунок площі ділянки

Площа виробничої ділянки розраховується згідно площі, яку займає обладнання із використанням перехідних коефіцієнтів:

НУБІП України

$$F = \sum_{1}^n F_{o} \times K_{п} \quad (2.10)$$

де, F - площа обладнання, m^2 ;
 $K_{п}$ - перехідний коефіцієнт, що враховує робочі зони та проходи.
Дані розрахунків наводимо в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Розрахунок площ виробничої ділянки.

Найменування	Площа обладнання	Перехідний коефіцієнт	Площа, м ²	Приймаємо, м ²
1. Машина для очистки	11,2	4	44,8	45
2. Стіл монтажний	1,6	4	6,4	7
3. Токарно-гвинторізний верстат	3,77	4	15,08	15
4. Контейнер для зберігання	6	4	24	24
5. Верстат слюсарний	0,96	4	3,84	4
6. Заточний верстат	0,92	3	2,76	3
7. Стенд для регулювань	6	3	18	18

2.6. Призначення пристосування для відновлення дискових робочих органів.

Інститутом електрозварювання ім. Е.О.Патона було випущено партію стендів УД-300 для відновлення дисків-копачів коренезбиральних машин КС-6. На стенді можна зварювати кміцеві шви діаметром 580-650 мм. Він компактний і конструктивно простий.

Для розширення функціональності стенду передбачено додаткове пристосування, за допомогою якого корпус робочого диска кріпиться і приварюється до стенду. На малюнку показана модифікована підставка.

3.1. Отже пристосування призначене для відновлення дискових робочих органів.

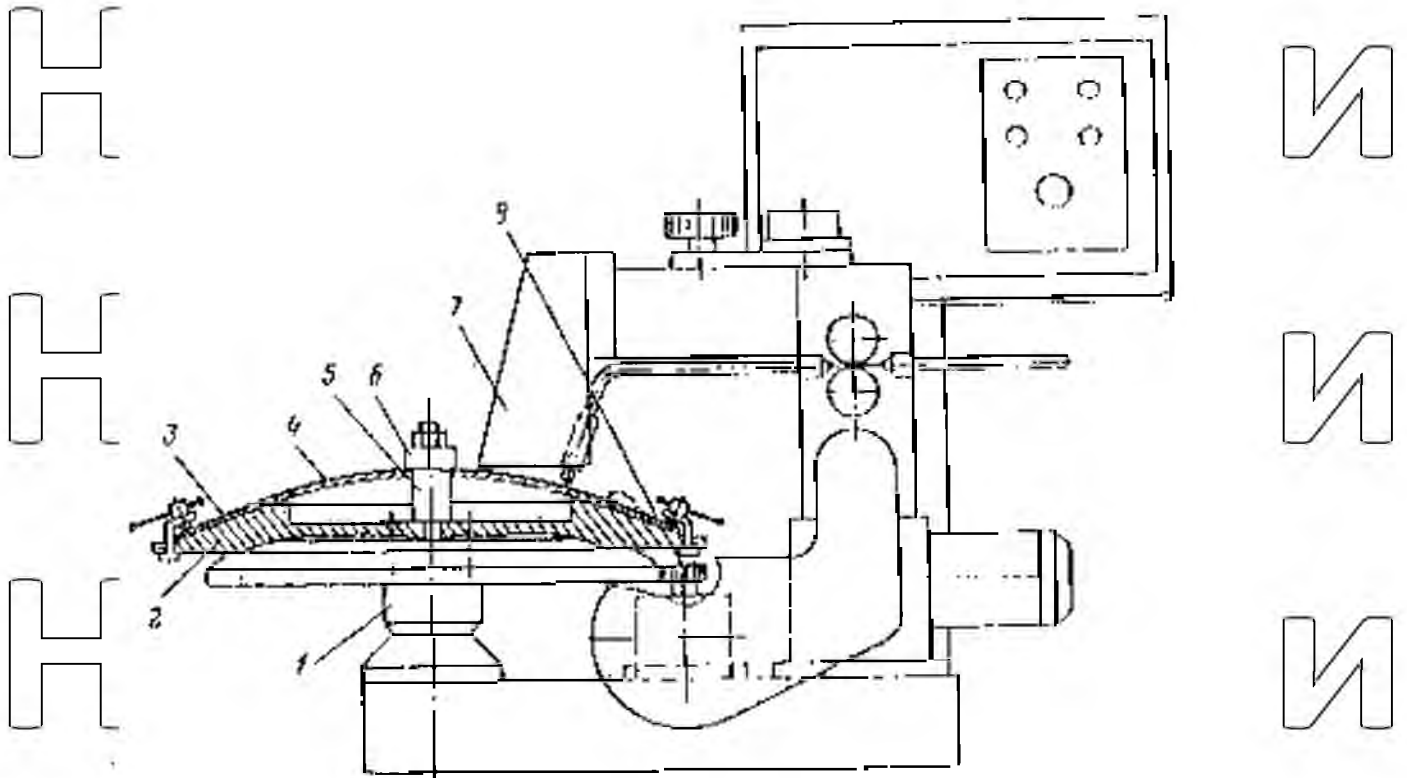


Рис. 2.1 Загальний вигляд установки для відновлення дисків

1-шпindelь; 2-план-шайба; 3-диск; 4-зуб; 5-вісь; 6-притискач; 7-газовідсмоктувач; 8-ведучий роли; 9-закимний винт.

2.7 Технічна характеристика пристосування

Пристосування для відновлення дискових робочих органів дуже компактне і конструктивно просте. Основні характеристики і параметри подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Основні параметри і характеристики

Параметр	Значення параметра		
	1,2	1,4	1,6

Сила зварювального струму, А	180-	200	210-
Напруга дуги, В	200	220	230
Швидкість зварювання, м/хв.	24-26	24-26	24-26
Швидкість подачі проволоки, м/хв.	0,35	0,35	0,35
Діаметр змінного ролика подавального механізму, мм	5,8	5,0	4,3
Виліт електрода, мм	40	35	30
Витрата CO ₂	10-12	12-14	14-16
	10	12	14

2.8 Будова і принцип роботи

Прийнята конструкція пристосування для відновлення дискових робочих органів показано на рис. 2.1.

Встановлювана конічна планшайба (рис. 2.1) діаметром 710 мм.

Обладнана вісьма струбцинами 1 і кільцевою мідною прокладкою 2. В центрі й виконане заглиблення, а по периферії прорізи під струбцини. В заглибленні просвердлені встановлювані і чотири кріпильні отвори під болти для з'єднання планшайби зі шпindelем 1 (рис. 2.1) стенда.

В якості основи для диска зроблений вал діаметром 33 мм для отвору і вкручується замість шпильки. Для дисків з круглими отворами 46 мм. Передбачена перехідна втулка, яка кріпиться до осі з мінімальним зазором. Для утримання диска на передній панелі створено два затискачі.

Щоб газовідтворювач не доторкнувся планшайби в процесі зварювання, його корпус і заслінка підкорочені знизу на 80 мм. Це дозволяє зварювати кільцеві шви як з випуклої, так і з внутрішньої сторін диска (зварювання двостороннім швом).

Оскільки діаметр шва кільця диска менший за діаметр шва кільця диска лопати, для досягнення рекомендованої швидкості

зварювання слід збільшити швидкість обертання шпинделя, замінивши напрямний ролік, який контактує з диском шпинделя, на новий діаметр 65 мм.

2.9 Розрахунок на міцність основних елементів для відновлення

Розрахунок струбцини для притискування зуба борони

Проводимо розрахунок струбцини для притискування зуба борони. Для цього проведемо розрахунок фіксатора з умови змінання різьби

Розрахунок проводимо по аналогії розрахунку болта на змінання. Зусилля яке діє на затягування притискача $F=200\text{Н}$, діаметр притискача $d=10\text{ мм}$.

Визначаємо максимальне навантаження яке діє на різьбу.

$$P=Q \times F, \text{Н/м} \quad (2.11.)$$

Де, Q - сила затяжки, 38 Мпа ,

F - Площа дії сили;

Приймаємо метричну різьбу. Сталь 45.

$$F = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3.14 \times 0.84^2}{4} = 0.55 \times 10^{-4} \text{ м}^2 \quad (2.12.)$$

$$P = 38 \times 10^6 \times 0.56 \times 10^{-4} = 212,8 \quad (2.13.)$$

2.10. Розроблення технологічної документації на відновлення робочих органів

2.10.1 Розробка ремонтного креслення

Вихідними даними для складання ремонтних креслень послужили нормативно-технічна документація на виготовлення корпусів робочих дисків.

При складанні ремонтних креслень приймалися технічний шлях ремонту, план розміщення деталей при ремонті і ремонті, основні технічні дефекти заготовки, періодичність дефектів і основні і допустимі заходи щодо їх усунення. При визначенні методу відновлення враховувалися техніко-економічні критерії, а також наявність обладнання на місці.

У ремонтному кресленні детально вказуються основні технічні умови. Твердість HB T90-220, шорсткість обробки Rz 40, ресурс для відновлення деталей.

Ремонтне креслення подано на форматі A1.

2.10.2 Маршрутна технологія відновлення

Маршрутна технологія відновлення являє собою весь процес відновлення дискових робочих органів. При складанні маршрутної карти було взято склад всіх операцій. У другій категорії відшкодовуються чистки, виконані на машинах ОМ 1366 МГКБ. Всі інші роботи за четвертим розрядом, слюсарі працюють за досвідними та статичними нормованими агрегатами, зварювальні роботи за графіком.

ГОСТ 3.1118-82 Форма 2

НУБІП України

Дубл. Взам. Підп. Зм. Лист №докум

Розроб. К-ра
Перевірив НІРМ 1010

Н.контр. Бистрий Борона дискова

А	Цех	Діл	РМ	Опер	Код і назва операції	Позначення документа						
Б	Код та назва приладів				СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОИД	Ен	ОП
К/м	Назва деталі, складальної одиниці або матеріалу					Назва, код						ЕВ

01 Правила техніки безпеки при ремонті та відновленні дискових борін в умовах ремонтної майстерні

A 02 005 Мийна

B 03 Мийна машина ОМ-1566 КГКБ ГОСНИТИ 2 X 1 10 ДС

A 04 010 Дефектувальна

B 05 Стіл дефектувальника, штангенциркуль СИ - ШЦ - 1 - 125 - 0.1 4 X 1 1 ДС

06 ГОСТ 166 - 80

A 07 015 Слюсарна (розбирання) 60100.00003 - P

B 08 Слюсарний інструмент, молот 3 X 1 1 ДС

A 09 020 Слюсарна (виготовлення заготовок) 60100.00004 - P

B 10 Слюсарний інструмент, молот 3 X 1 1 ДС

A 11 025 Зварювальна (приварюв. шайби-накладки) 60100.00005 - P

B 12 Переобладнаний стенд УД - 200 4 Г 1 1 X

A 13 030 Зварювальна (приварювання зубів) 60100.00006 - P

B 14 Переобладнаний стенд УД - 200 4 Б 1 1 X

A 15 035 Контроль виконавцем

16

МК Відновлення диска дискової борони

НУБІП України

НУБІП України

2.10.3 Операційні карти на виготовлення зуба, шайби-накладки, приварювання зуба.

Креслення обробки зубів і посадочних місць дисків складаються на основі виробничих вимог. Створення шайб і зубів є частиною металообробки. Матеріал зубів і кришки диска - сталь 65G. ○○

Операційна технологія відновлення розробляється згідно ремонтного креслення на основі операцій. Операційна карта на виготовлення шайби-накладки включає операції:

- встановлення заготовки за допомогою кліщів;
- вирубування за допомогою пневмомолота;
- зняття шайби-накладки.

Таку ж кількість операцій має операційна карта на виготовлення зуба.

Операційна карта на приварювання зуба включає в себе 6 операцій і розроблена на основі маршрутної технології відновлення дискових робочих органів

Висновок

Використання модифікованого УД-300 дозволяє знизити витрати на ремонт дискових приводів на 3-5% в порівнянні з використанням серійного ротора М 21050 або зварювального напівавтомата А-825М. Це свідчить про те, що використання таких пристроїв призводить до економії витрат на ремонт і відновлення, а також збільшення ресурсів на відновлення дискових робочих органів.

2.11 Заходи з охорони праці

Охорона праці є невід'ємною і важливою складовою будь-якої організації виробництва. Сьогодні виробничі дільниці, в тому числі ремонтні, повинні забезпечувати високий рівень охорони праці.

Особливу увагу слід приділяти усуненню факторів, що призводять до нещасних випадків на виробництві, а також здійсненню ряду заходів щодо навчання працівників з питань охорони праці.

Характерним для сільськогосподарського виробництва є те, що більшість робіт проводиться в атмосферних умовах. Крім того, значна кількість забруднень часто потрапляє в робочу зону. Підвищення концентрації, зосередженості, інтенсивності або тривалості дії понад максимально допустимі межі може мати негативний вплив на організм людини і навіть бути небезпечним для життя.

Гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини - це концентрація забруднюючої речовини в повітрі робочої зони, яка присутня протягом 8 годин протягом кожного робочого дня (крім вихідних) або будь-який інший період, що не перевищує 41 години. У віддаленому житті нинішніх і майбутніх поколінь воно не спричинить хвороб або змін у здоров'ї, які можна виявити сучасними методами дослідження.

ГДК речовин присутні в повітрі населених пунктів, робочих місць, водою тощо. Вони визначаються спеціальними науковими дослідженнями і визнаються у вигляді державних санітарних норм і стандартів.

Наприклад, гранично допустимі концентрації (мг/м³) речовин і матеріалів, регламентованих СН 245—71 і ГОСТ 12.1.005—88, такі: для сірчаної кислоти — 1, соляної кислоти — 5, аміаку і оксиду вуглецю — 20, ацетону — 200, бензину паливного у перерахунку на «С» — 100, спирту метилового — 5, спирту етилового — 1000, ртуті металічної — 0.01, хлору - 1, зернового пилу (незалежно від вмісту SiO₂) — 4, пилу доломіту, вапняку — 6, кам'яного вугілля (вміст SiO₂ менш як 2 %) — 10, льону, бавовни, вовни (SiO₂ більш як 10%) — 2, скляного волокна — 4, цементу, апатитів, глини — 6.

Для інших шкідливих факторів виробництва, таких як шум, вібрація та різні види випромінювання, існують державні нормативи щодо допустимих рівнів і значень.

Створення нормативних умов праці в сільському господарстві можливе лише за умови повного усунення шкідливого впливу на організм людини різних факторів виробництва. На господарствах ця робота проводиться відділом охорони праці спільно з керівниками, дільничними медичними працівниками, спеціалістами та працівниками районних санепідемслужб з дотриманням правил і норм охорони праці та гігієни праці.

Санітарні норми та правила широко використовуються в різних технологіях, виробничих процесах, системному проектуванні та організації робочого місця.

Виробнича санітарія — це система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають або зменшують дію шкідливих виробничих факторів.

Організаційні заходи включають організацію праці на робочому місці, організацію та навчання працівників правильному поводженню з речовинами, які можуть забруднювати повітря в робочій зоні, гігієнічні

норми та правила при зберіганні та застосуванні речовин. Включає організації, які здійснюють постійний контроль за додержанням матеріали та ін.

Для боротьби із шкідливими виробничими факторами застосовують технічні засоби: нагрівні, опалювальні, освітлювальні та вентиляційні установки, кондиціонери, засоби сигналізації про появу в повітрі шкідливих речовин, технічні засоби боротьби з шумом, вібраціями, шкідливими випромінюваннями тощо, а також прилади для контролю параметрів повітряного середовища та інших санітарних норм на виробництві.

Гігієна праці – галузь, що вивчає трудову діяльність людини і виробниче середовище, у якому вона відбувається, їх вплив на організм та розробляє санітарно - гігієнічні заходи, спрямовані на створення сприятливих і здорових умов праці й підвищення її продуктивності.

Під особистою гігієною розуміють індивідуальні заходи, що вживаються кожним працівником під час виконання певних завдань на виробництві та в побуті з метою запобігання захворюванням і можливим отруєнням. Ці заходи передбачають повноцінне харчування, догляд за спецодягом, білизною та засобами захисту, хороший фізичний стан,

обов'язкове миття рук і всього тіла, своєчасну зміну одягу (білизни), полоскання рота спеціальними розчинами або водою, в тому числі промивання очей.

Обов'язковою умовою уникнення нещасних випадків на виробництві є комплексне використання засобів індивідуального захисту.

Протипожежна охорона - це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, запобігання пожежам, обмеження розповсюдження пожежі та створення умов для успішного гасіння.

Протипожежна охорона є центральним комплексом заходів системи протипожежного захисту, в її реалізації безпосередньо беруть участь як органи державної пожежної охорони, так і керівники всіх рівнів

господарств, ферм, промислових галузей: ферми (підприємства), промислові підприємства, приватні магазини, виробничі цехи, служби, заводи, приватні власники. Крім того, протипожежні заходи проводяться пожежною охороною (ланкою) господарства, техніками з охорони праці та безпосередніми працівниками на робочих місцях. Над протипожежними заходами працюють і органи місцевого самоврядування.

До найважливіших протипожежних заходів належать обстежити господарства (підприємства), філії, працівників, магазини, дільниці та окремі підприємства щодо дотримання правил пожежної безпеки. Забезпечення приміщень і робочих місць первинними протипожежними заходами, інструкціями з пожежної безпеки, плакатами та необхідною документацією; пропаганда пожежної безпеки (лекції, семінари, фільми тощо)

Перевірки сільськогосподарських підприємств і галузей промисловості проводяться державними пожежними підрозділами відповідно до чинних постанов, рішень, законів та інших нормативних документів, що регламентують діяльність цих служб.

Обмін повітря.

Усі приміщення повинні мати природну вентиляцію відповідно до промислових будівельних норм. Критична площа фіранок становить 2-4% площі підлоги:

$$F_{\text{п}} = 0,02 \times 837 = 16,74 \text{ м}^2 \quad (2.14)$$

Штучна вентиляція.

Загочувальні верстати обладнанні витяжними кожухами. Об'єм повітря для видалення пилу від цих верстатів:

НУБІП України $L=10^3 \times A \times D, \text{ м}^3/\text{год}$ (2.15)

де, D – діаметр робочого круга, м

A – коефіцієнт пропорційності, A=2, при D=0.25 м; A=1,8, при D=0.6

НУБІП України $L_1=10^3 \times 2 \times 0.25=500 \text{ м}^3/\text{год}$
 $L_2=10^3 \times 1.8 \times 0.54=927 \text{ м}^3/\text{год}$

Загальний об'єм повітря становить:
НУБІП України $L=3 \times 500+927=2472 \text{ м}^3/\text{год}$

Вибираємо відцентровий вентилятор Ц4-70 з напором H=350 Па, W=3000 м³/год при n=750 об/хв. і ККД 0,6, v=10м/с. Необхідна потужність електродвигуна привода вентилятора:

НУБІП України
$$N = \frac{K_p \times L \times H \times 10^{-6}}{3,6 \times \eta_k \times \eta_h} \quad (2.16)$$

де, K_p-коефіцієнт запасу, 1,5

H – тиск що створює вентилятор; Па

НУБІП України L – подача вентилятора, м³/год
 η_k – ККД вентилятора;
 η_h – ККД привода;

НУБІП України
$$N = \frac{1,5 \times 3000 \times 350 \times 10^{-6}}{3,6 \times 0,6 \times 0,95} = 0,77 \text{ кВт};$$

Приймаємо електродвигун АІР80В6, N=1.1 кВт; n=1000об/хв.

Для наплавлювальних верстатів мийних та інших встановлені зонти. Кількість повітря, що видаляється таким зонтом:

$$L = a \times b \times v \times 3600, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (2.17)$$

де, a і b довжина і ширина зонта, м;
 v – швидкість руху повітря, 1,25 м/с

$$L = 1.2 \times 0.8 \times 1.25 \times 3600 = 4320 \text{ м}^3/\text{год}$$

З урахуванням того що зонтів 4.

$$L = 4320 \times 4 = 17280 \text{ м}^3/\text{год};$$

Приймаємо два вентилятори з $L=900$, напором 600 мПа, $n=650$ об/хв
Необхідна потужність:

$$N_e \text{ кВт} = \frac{1.5 \times 900 \times 600 \times 10^3}{3.6 \times 0.6 \times 0.95} = 3.9$$

Приймаємо двигун АІР132S6, $N=4$ кВт, $n=750$ об/хв.

Розрахунок виробничого освітлення.

При проектуванні освітлення виробничих приміщень необхідно врахувати:

- освітлення повинно бути достатнім;
- рівномірна освітленість робочого місця;
- світло має бути без пульсації.

При розрахунку природного освітлення задача зводиться о розрахунку

площі вікон. Загальна площа вікон.

$$\Sigma F = \frac{e_n \times S_1 \times \eta_b \times K}{100 \times \tau \times r} \quad (2.18)$$

де, e_n - коефіцієнт природного освітлення, 2;

S_1 – площа підлоги, 837 м

K – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон будівлями, 1;

r – коефіцієнт, що враховує вплив відбивання, $r=1$;

η_b - світлова характеристика вікна, 15;

τ - загальний коефіцієнт світло пропускання, 15;

$$\Sigma F = \frac{2 \times 837 \times 15 \times 1}{100 \times 0.5 \times 4} = 125.5$$

Висота вікон:

$$H = H - (h_n + h_m);$$

де, H – висота будівлі; 6 м;

h_m – відстань від підвіконня до підлоги, 1 м;

h_n – розмір надвіконного простору, 0.5 м;

Кількість вікон:

$$N_b = \frac{\Sigma F}{S_a}; \quad (2.19)$$

де, S_a - площа вікна, 18 м;

$$N_b = \frac{125.5}{18} = 6.97$$

Приймаємо 7 вікон.

Розрахунок штучного освітлення зводиться до розрахунку кількості

газорозрядних ламп, які б забезпечували нормативну освітленість.

Необхідний сумарний світловий потік:

НУБІП України $J = \frac{K \times E \times S_l}{\eta \times z};$ (2.20)
 η - коефіцієнт використання світлового потоку

НУБІП України $J = \frac{1.5 \times 200 \times 837}{0.45 \times 0.99} = 563636 \text{ лм};$
Для освітлення приймаємо люмінесцентні денні лампи типу ЛДЦ,

потужністю 500 Вт. Кількість ламп:

НУБІП України $n = \frac{563636}{8000} = 70,3 \text{ шт.}$

Приймаємо 70 ламп.

НУБІП України Для меху відновлення приймаємо світильники типу СД, в яких встановлено по дві лампи. Відстань між світильниками 5 м, розміщені в чотири ряди.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3. Техніко-економічне обґрунтування роботи.

НУБІП УКРАЇНИ

Основний критерій економічної ефективності – економічний ефект, що визначається за формулою:

$$E = ((C_1 + E_n * K_1) * P_1 + E_n / P_2 + E_n - (C_2 + E_n * K_2)) * A \quad (3.1)$$

НУБІП УКРАЇНИ

де, C_1 і C_2 – собівартість відновлення за базовим та новим варіантом, грн;

P_1 і P_2 – величини, зворотні строкам служби деталі, відновленої за

НУБІП УКРАЇНИ

новим варіантом;

K_1 і K_2 – питомі капіталовкладення за базовим та новим варіантом;

E_n – нормативний коефіцієнт капіталовкладень.

3.1 Вихідні дані

НУБІП УКРАЇНИ

Вихідні дані приведені в таблиці 3.1.

За базу порівняння приймаємо технологічне обладнання, що застосовується на підприємствах.

НУБІП УКРАЇНИ

3.2 Визначення капіталовкладень в основні фонди.

Вартість основних фондів дільниці розраховуємо за формулою:

НУБІП УКРАЇНИ

$$B = B_{\text{п}} + B_0 + B_{\text{ін}}, \quad (3.2)$$

де, B – балансова вартість приміщення, грн;

B_0 – балансова вартість обладнання, грн;

$B_{\text{ін}}$ – балансова вартість інструменту, приладів, та ін. грн.

НУБІП УКРАЇНИ

$$B_{\text{п}} = p * K_{\text{рз}} * \Pi_{\text{п}} \quad (3.3)$$

НУБІП України
де, p - площа ділянки, (м)
 $K_{рз}$ - коефіцієнт, що враховує додаткову виробничу площу;
 $C_{п}$ - середня вартість 1м виробничого приміщення, грн.

НУБІП України
 $B_{г} = 120 * 1 * 1352 = 162240$ грн.
Балансова вартість обладнання та інструменту:

НУБІП України
 $B_{о.ін.} = C_{о} * N_{об} * (1 + K_{т} + K_{с} + K_{м})$ (3.4)
де, $C_{о}$ - оптова ціна одиниці обладнання, грн;
 $N_{об}$ - кількість обладнання, шт.

НУБІП України
 $K_{т}$ - коефіцієнт, що враховує транспортно - товарні витрати, 0,1;
 $K_{с}$ - коефіцієнт, що враховує затрати на будівництво та встановлення фундаментів для обладнання ($K_{с} = 0,08$)
 $K_{м}$ - коефіцієнт, що враховує затрати на монтаж та освоєння обладнання ($K_{м} = 0,06$)

НУБІП України
Результати розрахунку балансової вартості обладнання та інструменту, а також затрати на його ремонт приведені в таблиці 3.1

НУБІП України

НУБІП України
Таблиця 3.1

Розрахунок балансової вартості обладнання та амортизаційних відрахувань.

Найменування обладнання	Кількість, шт	Оптова ціна, грн.	Балансова вартість, грн	Загальна норма амортизаційних відрахувань, %	Сума амортизаційних відрахув., грн
1	2	3	4	5	6
Машини для очистки	1	10000	12800	10,3	1100
Стіл монтажний	1	1380	1600	13,4	160
Токарно-гвинторізний верстат	2	18950	84000	11,6	7500
Контейнер для зберігання	5	1000	1500	3,9	140
Верстат слюсарний	2	1600	2000	3,9	140
Заточний верстат	1	19800	22480	8,6	2120
Стенд для регулювань	1	24860	27000	8,6	1450
Стенд для холодної витяжки	1	19200	21700	8,6	2100
Пневматичний молот	1	19000	22060	8,6	2100

Продовження таблиці 3.1

Для відновлення дисків	1	19800	22480	8,6	2120
ВСЬОГО			217620		18880

3.3 Загальні річні витрати на ремонт дискових робочих органів

3.3.1 Затрати на ремонт обладнання і оснащення

Затрати на ремонт обладнання і оснащення:

$$C_{об} = \frac{B_0 \times (A_k + A_n)}{100}, \quad (3.5)$$

Сума амортизаційних відрахувань становить 18880 грн.

Таблиця 3.2

Вихідні дані

Назва показників	позначення	показники
Річна програма відновлення дисків, шт.	A	500
Середнє значення оптової ціни відновлених дисків, грн.	Ц _н	24
Річний фонд часу роботи обладнання, год	Ф	2000
Середнє значення годинної тарифної ставки	С	1,2
Коефіцієнт враховуючий нарахування в соцстрах	К _ф	1,8
Річний фонд робочого часу, год	T	2030
Вартість електроенергії, грн	Ц _е	0,26
Вартість 1 м ² виробничого приміщення, грн.	Ц _п	199
Площа приміщення, м ²	S	120
Висота будівель, м	h	4
Норма річних відрахувань на утримання і ремонт обладнання, %	A ₀	10
Норма річних відрахувань на поточний ремонт і утримання приміщення, %	A _{пр}	10
Амортизаційні відрахування на виробничі приміщення, %	A _п	10

3.3.2 Затрати на ремонт виробничого приміщення:

$$C_{п} = \frac{B_{п} \times (A_{пк} + A_{пт})}{100}; \quad (3.7)$$

де, B_п – балансова вартість приміщення, грн;

A_{пк}, A_{пт} – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт і

повне відновлення, %

$$C_{п} = \frac{162240 \times (10 + 10)}{100} = 32448 \text{ грн.}$$

НУБІП України

3.3.3 Заробітна плата

Заробітна плата основних виробничих робітників:

$$C_{зп} = T \times C_{зпс} \times K_d \times K_{\phi} \times K_{п} \quad (3.8)$$

де, T - трудомісткість виконання робіт по ремонту і відновленню;

C – годинна тарифна ставка, грн/год.;

K_d – коефіцієнт, що враховує додаткову зарплату, ($K_d=1,1$)

K_{ϕ} - коефіцієнт, що враховує нарахування у фонд соцстраху, ($K_{\phi}=1,2$)

$K_{п}$ - коефіцієнт, що враховує преміальну зарплату ($K_{п}=1,1$)

$$C_{зп} = 11516 \times 2,4 \times 1,1 \times 1,2 \times 1,1 = 40130,96 \text{ грн./рік.}$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.3.4 Затрати на матеріали

Затрати на матеріали для відновлення приведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Затрати на матеріали для відновлення

Найменування матеріалу 1	Позначення матеріалу 2	Затрати	
		Витрати 3	Вартість, грн. 4
Прямокутник 24×400	Сталь 45 ГОСТ	20	200
Прямокутник 22×400	1050-74 Сталь 45	85	950
Дріт	ГОСТ 1050-74	400	2406
Круг 19×400	Сталь 20 ГОСТ 8733-74	400	605
Круг 26×400	Сталь 45 ГОСТ 1050-74	545	885
Сталь 45 ГОСТ 1054-74			
ВСЬОГО			5046

3.3.5 Питомі капітальні затрати:

$$С_{пкз} = (б_{60} + Б_{п}) \times E_n \quad (3.9)$$

де, E_n – коефіцієнт ефективності капіталовкладень, 0,15;

$$С_{пкз} = (217620 + 162240) \times 0,15 = 56979 \text{ грн.}$$

Загальні річні витрати на ремонт і відновлення складають:

$$Z_T = C_{об} + C_{п} + C_{зар} + C_{м} + C_{пк}, \quad (3.10)$$

де, $C_{об}$ – затрати на ремонт обладнання, грн.;

$C_{п}$ – затрати на ремонт приміщення, грн.;

$C_{м}$ – затрати на матеріали, грн.;

$C_{зар}$ – зарплата робітників, грн.

$C_{пк}$ – питомі капіталовкладення, грн.

$$Z_T = 18880 + 2028 + 11516 + 5046 + 56979 = 94449 \text{ грн.}$$

3.4 Оцінка економічної ефективності

Річний економічний ефект визначають:

$$E = (Z_{прс} - Z_{прп}) \times A, \quad (3.11)$$

де, $Z_{прс}$, $Z_{прп}$ – приведені витрати, грн.

A – Річна програма відновлення ($A=500$ шт.).

$$E = (84,23 - 24) \times 500 = 30115 \text{ грн.}$$

Термін окупності капіталовкладень:

$$T = \frac{B_0}{(C_1 - C_2) \times A}, \quad (3.12)$$

де, C_1 – відпускна ціна одного диска;

C_2 – собівартість відновлення

$$T = \frac{18880}{(84,23 - 24) \cdot 500} = 0,63$$

НУБІП України

Результати розрахунків зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4.

Показники економічної ефективності

Назва	Показники
Виробнича програма, шт.	500
Капіталовкладення:	
всього, грн.	22418
питомі, грн.	244
Затрати праці, л-год./шт.	11,51
Собівартість відновлення, грн.	24
Випуск продукції на 1м ² виробничої площі	8,3
Річний економічний ефект, грн.	30115
Термін окупності капіталовкладень, років	0,6

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Висновки

Метою магістерської роботи була розробка перспективної технології відновлення дискових робочих органів.

Технічна частина розроблена на основі технічної характеристики основних **недоліків** дискових **приводів**. Тут будуть розглянуті **недоліки, методи, пристрої** та способи їх усунення.

У **складовій частині** наведено принцип дії механізму регулювання **дискового приводу**, **технічна** документація та розрахунок **затиску**.

Розроблено основні заходи для забезпечення охорони праці техніки безпеки при відновленні і ремонті дискових робочих органів.

Техніко-економічне обґрунтування розраховується на підставі балансової вартості відновлення корпусу **дискової борони**, вартості обладнання та матеріалів для відновлення, а також **технічних процедур**, розроблених для відновлення **дискової борони** на основі безперервної поверхневої установки. Додаткові капітальні інвестиції становлять 122418 грн. і окупиться за **двітора року**.