

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Конструювання та Дизайну факультет
Кафедра надійності техніки

Робота рекомендована до захисту:

рішенням кафедри надійності техніки
(протокол №__ від __. __. 2022 р.)

Завідувач кафедри надійності техніки,

«__» __. 2022 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітньо-наукова програма – Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва

на тему **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА**

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

ВІДНОВЛЕННЯ ЛЕМЕШІВ В УМОВАХ МАЙСТЕРНІ

ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Виконав: студенту 2 року навчання

Величко Нікіта Васильович

«підпис»

Керівник:

Ружи́ло Зіно́вій Володи́мирович

«підпис»

«допускається до захисту/не допускається до захисту»

Рецензент:

«підпис»

«оцінка»

Київ – 2022

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Конструювання та Дизайну

Кафедра надійності техніки

Освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітньо-наукова програма – Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

“ ___ ” _____ 2022 року

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Величку Никіті Васильовичу

1. Тема роботи: «Дослідження технічного стану та розробка технологічного процесу відновлення лемешів в умовах майстерні загального призначення».

керівник роботи к.т.н. доц. Ружилю З.В.,

затверджені наказом вищого навчального закладу від “18” вересня 2015 року № 1528 с.

2. Строк подання студентом роботи – 1.12.2015р.

3. Вихідні дані до роботи:

- Технологічний процес відновлення лемешів.

- Завдання на проектування.

- Результати науково-дослідних робіт по вивченню дефектів лемешів за літературними джерелами

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

1. **Вихідні дані для проектування** (в т.ч. функціональне призначення, конструкція, технологія виготовлення та ремонту спрацьованих лемешів).

2. **Технологічна частина проекту** (в т.ч. дослідження зносів та пошкоджень лемешів, режим роботи дільниці, трудомісткість робіт по відновленню лемешів, розрахунок показників дільниці).

3. **Охорона праці** (в т.ч. розрахунок освітлення та повітрообміну, розроблення заходів для поліпшення умов праці на дільниці по відновленню лемешів).

4. **Економічна ефективність проекту.**

**ВИСНОВКИ
ЛІТЕРАТУРА**

НУБІП України

НУБІП України

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентаційний матеріал

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

НУБІП України

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Формування теми та завдання		Виконано
2	Аналіз літератури та патентний пошук		Виконано
3	Оформлення задач дослідження		Виконано
4	Підготовка роботи		Виконано
5	Підготовка презентаційного матеріалу		Виконано
6	Попередній захист роботи		Виконано
7	Оформлення дозвільної документації		Виконано
8	Прилюдний захист роботи		Виконано

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Величко Нікіта Васильович

«Дослідження технічного стану та розробка технологічного процесу відновлення лемешів в умовах майстерні загального призначення»

НУБІП України

Магістерська робота.

В магістерській роботі: 82 сторінки машинописного тексту, 18 рис., 12 табл., 15 джерел літератури.

Об'єкт дослідження – леміш ґрунтообробних знарядь.

НУБІП України

Мета роботи – підвищення зносостійкості робочих поверхонь лемеша.

Методика дослідження – розрахунково-аналітичний аналіз.

Виконаний конструктивний аналіз лемешів ґрунтообробних знарядь.

Розглянуто їх технологічні особливості та умови експлуатації.

НУБІП України

Проведений аналіз процесу зношування робочих поверхонь лемешів в залежності від умов роботи, ґрунтів та технологічних операцій.

Розглянуті основні технологічні способи підвищення зносостійкості.

Розроблено технологію відновлення працездатності робочих поверхонь лемешів та виконано економічне обґрунтування її застосування.

НУБІП України

ПЛУГ, ЛЕМІШ, ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНОШУВАННЯ, ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ, ТЕХНОЛОГІЯ, РЕМОНТ, ВІДНОВЛЕННЯ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

Реферат

4

Зміст

5

Умовні позначення

7

Вступ

8

1. ПРИЗНАЧЕННЯ, КОНСТРУКЦІЯ, УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ТА ПОШКОДЖЕННЯ ЛЕМЕШІВ, ЩО НАДХОДЯТЬ У РЕМОНТ

10

1.1. Сучасні способи і технології основного обробітку ґрунту

10

1.2. Конструктивні особливості лемеша.

18

1.3. Фізико-механічні властивості ґрунтів, що викликають спрацювання
лемішів

18

1.4. Дослідження передремонтного технічного стану лемеша

28

1.5. Технологія для ремонту лемешів.

29

2.2. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЛЕМІШІВ

2.1. Аналіз дефектів деталі.

31

2.2. Обґрунтування раціональних способів усунення дефектів.

33

2.3. Технічні засоби усунення дефектів.

34

4. Розробка технологічної документації на технологічний процес ремонту. 35

3. ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ДІЛЬНИЦІ.

3.1. Визначення фондів часу і розрахунок річної програми підприємства.

36

3.2. Розрахунок персоналу дільниць.

38

3.3. Визначення кількості і підбір технологічного обладнання.

40

3.4. Розрахунок виробничої площі дільниці і компонування робочих місць 41

4. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ КОМБІНОВАНОЇ
ОБРОБКИ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ЛЕМЕША

44

4.1. Аналіз конструкції пристроїв.

44

4.2. Вибір прототипу і обґрунтування доцільності

48

4.3. Опис розробленої Аналіз конструкції лемеша

50

НУБІП України

4.4. Розрахунок приводів установки для комбінованої обробки

робочої поверхні лемеша.

53

4.4.1. Розрахунок приводу електрод – інструмента

53

4.4.2. розрахунок привода подачі деталі

59

5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ ДІЛЬНИЦІ

РЕМОНТУ ЛЕМЕШІВ.

65

5.1. Загальна характеристика стану охорони праці в господарстві та його аналіз.

65

5.1.1. Організація служби охорони праці в господарстві.

65

5.1.2. Режим роботи підприємства.

66

5.1.3. Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників з питань ОП.

66

5.2. Стан екологічної безпеки в на дільниці ремонту лемешів

66

5.3. Розробка організаційно-технічних заходів по покращенню стану праці, та зменшенню травматизму на дільниці ремонту лемешів

67

5.3.1. Розробка інструкції при виконанні технологічного процесу ремонту

67

5.4. Заходи захисту від негативного впливу діяльності дільниці по ремонту лемешів.

68

5.5. Розрахунок штучної вентиляції.

69

6. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.

71

6.1. Розрахунок вартості основних виробничих фондів.

72

6.2. Розрахунок собівартості ремонту.

73

6.3. Розрахунок питомих техніко-економічних показників

75

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.

79

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

81

НУБІП України

Умовні позначення

НУБІП України

СТОБ – сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю

ЦРМ – центральна ремонтна майстерня

ДВЗ – двигун внутрішнього згорання

КР – капітальний ремонт

ПР – поточний ремонт

НУБІП України

СТО – станція технічного обслуговування

ЦПГ – циліндро-поршнева група

НВО – науково-виробниче об'єднання

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Машини та деталі машин постійно втрачають свої фізико-механічні, геометричні, економічні характеристики та властивості, не залежно від того працює вона чи ні.

Якщо не запобігти заходів ремонту в належний період, настає момент, коли експлуатація машини буде нездійснена або економічно недоцільна. Отже, при експлуатації машини, потрібно проводити технічні огляди, щоб зменшити ризики

критичних поломок та вчасно застосовувати ремонтні операції для ремонту машини.

Створити техніку, яка не потребує ремонту неможливо, тому, ремонтна частина, є одним з найважливішим фактором довговічності техніки.

Вчасний ремонт техніки, економічно вигідніше в 25-35 разів ніж придбання нової.

Для здійснення якісного ремонту використовуються новітні технології та високоточне і прогресивне обладнання.

Використання раціонального та економічно ефективного підходу до відновлення деталей сільськогосподарських машин включає в себе створення: спеціалізованих цехів, ремонтних ліній, спеціалізованих цехів, ділянок загального призначення, майстерень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Робочі органи сільськогосподарських машин є найбільш вразливими деталями, тому що постійно працюють в критичних умовах та піддаються багатьом змінам механіко-фізичним властивостям

НУБІП України

Дипломний проєкт присвячено розробленню перспективного технологічного процесу відновлення робочих органів ґрунтообробних машин (лемішів) методом електроконтактного приварювання порошку

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2. ПРИЗНАЧЕННЯ, КОНСТРУКЦІЯ, УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ПОШКОДЖЕННЯ ЛЕМЕШІВ, ЩО НАДХОДЯТЬ У РЕМОНТ

НУБІП України

1.1. Сучасні способи і технології основного обробітку ґрунту

Прогресивне сільське господарство залежить від технічного забезпечення та рівня використання технологій господарств, отже механізація, є ключовим фактором успішного сільського господарства.

В сільському господарстві є такі проблеми як: соціальні, екологічні та економічні тощо.

А саме: належні умови праці, підвищення родючості ґрунтів, підтримання ґрунтів в належному стані, збільшення доходів, зниження енергоспоживання, охорона довкілля, ремонт техніки.

Тому підприємству потрібні кваліфіковані робітники аграрного профілю та інженерно-технічного складу.

Виготовлення продукції на виробництві не є ефективним без таких факторів як: кваліфіковані спеціалісти, прогресивні технології, новітня матеріальна частина, раціональне використання ресурсів, виготовлення за стандартами екологічної безпеки навколишнього середовища.

Обробіток ґрунту – механічний вплив або ручний вплив на ґрунт, який забезпечує ґрунт покращенням фізичних, хімічних характеристик, змінює термічні властивості, покращує родючість, очищає від шкідників та знижує відсоток хвороб у рослинах.

НУБІП України

Для сучасної агротехніки є основні умови механічного обробітку ґрунту:

а) забезпечення сприятливих умов у ґрунті, таких як: тепловий, водний повітряний режим для відповідних культур рослин;

б) створення та пристосування умов належного живлення вирощуваних культурних рослин;

в) боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин;

г) належне перемішування шарів ґрунту, органічних і мінеральних добрив та рослинних залишків;

д) забезпечення екологічної безпеки для навколишнього середовища та перешкоджання вітрової, водної ерозії.

Успіх та ефективність в аграрному виробництві залежить від обробітку ґрунту, з урахування всіх потреб сільськогосподарської культури.

На початку 20 сторіччя були примітивні технології засоби механізації порівняно з сьогоднішнім. Кожного року технології аграрної промисловості модернізуються та розвиваються. Значний вплив сприяли саме втрата енергії, ресурсів, економічна неефективність.

Обробіток ґрунту відчутно впливає на врожайність культур (20-26%), тому створено нову систему технологій обробітку ґрунту та машин.

Розвиток технологій сприяв новому механізованому обробітку ґрунту, а саме диференційованому. Система сівозміни значно змінилась на нбула нових переваг у вирощуванні сільськогосподарських культур. Збереження ресурсів, раціональне використання енергії, праці, заощадження матеріалів, хімічних заходів, елементи живлення, збереження і відновлення ґрунту.

Нові технології зробили сільське господарство більш ефективним, змінили терміни часу на роботи, скоротили кількість технологічних операцій, підвищили доходи та скоротили витрати. Технології надалі розвиваються, зменшення енерговитрат та підвищення економічної частини є ключовими факторами розвитку сільського господарства.

У розвитку технологій та засобів механізації обробітку ґрунту в Україні слід зазначити головну тенденцію - перехід до диференційованого (залежно від

багатьох чинників) механізованого обробітку ґрунту при застосуванні його в системі сівозміни. Одним із вагомих результатів реалізації цієї тенденції є заощадження ресурсів, зокрема енергії, праці, матеріалу, хімічних засобів захисту та елементів живлення рослин, збереження і відтворення ґрунту. Скоротилася кількість операцій, підвищилися вимоги до якості, термінів проведення робіт і збереження родючості. Технологія та техніка спрямовується на створення оптимальних умов для росту культурних рослин за якомога менших енерговитрат і екологічних наслідків. Нові технологічні комплекси ґрунтообробних машин

механізованого обробітку ґрунту. Важлива роль належить сучасній багатофункціональній високопродуктивній техніці, яка стає рентабельною при точному технологічному застосуванні, значному річному завантаженні та високій урожайності. Зрештою рівень ефективності ґрунтообробної техніки залежить від повноти використання погодних і ґрунтово-кліматичних умов, забезпечення добривами, якісним насінням, пестицидами та загального рівня культури землеробства.

Існує безліч способів механізованого обробіток ґрунту, серед яких можна виокремити декілька типових.

Основною технологічною ознакою розподілу є співвідношення в них процесів обертання та розрушення скиби ґрунту під час її обробітку. В Україні найпоширеніші наступні способи обробітку ґрунту

Оранку, або полицевий спосіб обробітку ґрунту, здійснюють плугами. Він полягає у підрізання оброблюваної скиби, її підніманні з розпушенням і обертанням на $130... 180^\circ$ та укладанні на дно попередньо відкритої борозни. Цей спосіб характеризується майже повним очищенням поверхні поля від поживних решток (на $95... 100\%$), загортанням у ґрунт органічних, малорухомих мінеральних добрив, придушенням бур'янів, значним зменшенням щільності орного шару та збільшення його порожнистості. Недоліками оранки є зниження ерозійної стійкості поверхні поля (на схилах по фоні оранки може втрачатися $7,8... 63,5$ т/га ґрунту), утворення

ущільненої „підшови”, висока питома енергоємність, значні втрати продуктивної вологи в теплий період року.

Чизельний спосіб обробітку ґрунту виконується культиваторами, розпушувачами чи комбінованими машинами. Цей спосіб полягає у підрізання, розпушуванні оброблюваної скиби без обертання та її укладання в свою закриту борозну. У загальних рисах він відрізняється збереженням на поверхні поля значної кількості (60...80%) рослинних решток, збереженням до 20% вологи в ґрунті та зменшеною на 25...45% енергоємністю процесу роботи. Залежно від робочих органів він, зокрема, забезпечує повне або неповне підрізання бур'янів. Чизельний

спосіб обробітку ґрунту може використовуватися у таких трьох основних варіантах: суцільному розпушенні, смужковому розпушенні, комбінованому розпушенні.

Перелічені варіанти чизелювання широко застосовуються на чистих вів рослинних решток агрофонах, схилових землях, у місцевостях, що зазнають вітрової та водної ерозії.

Дисковий спосіб обробітку ґрунту, або дискування – суцільне розпушення дисковими робочими органами на глибину до 25 см, що здійснюється дисковими знаряддями. Він характеризується підрізанням, розпушенням з частковим обертанням та укладанням у борозну обробленої скиби із зміщенням її у поперечному і повздовжньому напрямках порівняно з вихідним положенням. Цей спосіб є проміжним між полицевим та чизельним. Він значно поширений в Україні завдяки високій продуктивності агрегатів та технологічній надійності роботи на перезволожених та пересушених ґрунтах з великою кількістю (до 120 ц/га) рослинних решток. Водночас у разі застосування цього способу зберігається ущільнена „підшови”, розпилюється структура верхнього шару ґрунту на пересушених ґрунтах, створюється значна кількість ерозійно небезпечних частинок ґрунту в його верхньому шарі (особливо при кількох проходженнях агрегату).

Крім перерахованих розрізняють ще такі способи і прийоми обробітку ґрунту: полицевий, безполицевий, одно- та багатешаровий, плоскорізний, лушення, дискування, культивация, боронування, прикочування.

При полицевому обробітку повністю або частково перевертаються шари або горизонти ґрунту, а при безполицевому ці шари не перевертаються. Полицевий обробіток ґрунту виконують полицевими плугами.

Двошаровий обробіток ґрунту полягає в тому, що верхня частина орного шару перевертається, а нижня розпушується або відбувається взаємне переміщення верхнього і нижнього шарів.

При тришаровому обробітку здійснюється переміщення й перевертання трьох шарів ґрунту.

Для двошарового і тришарового обробітку ґрунту застосовують дво- і триярусні плуги.

Плоскорізний обробіток ґрунту - це безполицевий обробіток із збереженням на поверхні ґрунту більшої частини стерньових решток. Такий обробіток виконують культиваторами - плоско різами.

Залежно від типу ґрунту, наявної вологи, стану рослинного покриття застосовують плуги з культурною, гвинтовою, або напівгвинтовою пластинчастою полицями.

В Україні застосовують також інші способи обробітку ґрунту (фрезами з горизонтальними та вертикальними осями обертання, глибоке ярусне розпушення, плантажну оранку тощо), які великого поширення не набули, проте доцільні в певних специфічних умовах.

Залежно від агротехнічних заходів та термінів виконання обробіток ґрунту поділяють на такі види:

- основний;
- передпосівний;
- міжрядний;

Основним вважають найглибший за всю ротацию культури обробіток ґрунту.

Це найбільш енергосмний (10...30% пального) елемент технологій вирощування польових культур. Проте за певних умов від такого обробітку можна відмовитися. Нині в Україні це допускається на площах, що не перевищують 10% орних земель.

При проведенні основного обробітку ґрунту також потрібно знати дію різних механічних заходів на його фізичні характеристики. Наприклад, при глибокій оранці в засушливих умовах, в осінній період після випадання опадів і деякого розушільнення скиб необхідно добитись їх розпушення і вирівнювання культиваторами із стрільчастими або пружинними робочими органами, ребристими котками тощо.

Ефективним механічним прийомом глибокого обробітку ґрунту в засушливих умовах є використання глибокого розпушення чизельними плугами, з наступним (після випадання опадів) дискуванням, повторною оранкою або культивацією.

Рівень родючості і ступінь окультурення ґрунту характеризується комплексом показників. Основні показники – це, вміст органічних речовин і гумусу; глибина гумусного горизонту; будова і водно-повітряний режим ґрунту; поглинаючий комплекс; структура; реакція ґрунтового розчину.

По комплексу цих показників класифікують і оцінюють ступінь придатності його для вирощування різних культур і рівень урожаю.

Залежно від типу ґрунту, рівня його родючості, ступеня окультуреності, біологічних особливостей сільськогосподарських культур повинна підбиратись та чи інша система заходів основної підготовки, способи і строки виконання технологічних операцій.

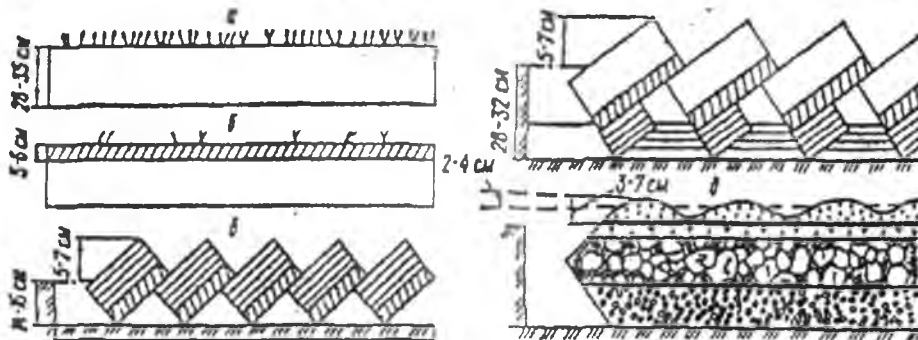
Покращений обробіток ґрунту включає лушення стерні дисковими лушчильниками на глибину 5-6 см, відразу після збирання попередника, через 8-14 днів - повторне лушення і третє лушення - лемішними лушчильниками на глибину 14-16 см в агрегаті з важкими боронами, а при засушливих умовах - з кільчасто - зубчастими котками та пізню (вересень-жовтень) глибоку оранку (рис 1.1.).

Напівпаровий обробіток ґрунту включає лушення стерні дисковими лушчильниками в один-два сліди на глибину 5-6 см, відразу після збирання попередника, проводиться рання глибока оранка (кінець липня - перша половина серпня), поверхневий обробіток культиваторами і боронами по мірі проростання бур'янів і ущільнення ґрунту на глибину 14-16 см, глибоке безпліцеве

розпушення (18-20 см) у випадку переушільнення ґрунту. При напівпаровій системі основної підготовки ґрунту поверхневий шар очищується від насіння бур'янів.

Поверхневий обробіток і глибоке безполіцеве розпушення забезпечує достатньо високу ступінь подрібнення ґрунту в шарі 20 см; сприяє покращенню властивостей ґрунту, інтенсивному прогріванню талої води, рівномірному прогріванню і досяганню ґрунту у весняний період; створює дрібно гребеневу поверхню (висота гребенів 3-6 см). До весни неглибокий розпушений шар ґрунту (2-4 см) створює умови для отримання рівномірного ущільненого стану на глибині загортання насіння (3-4 см), що важливо і необхідно при сівбі малих норм

Динаміка переміщення шарів ґрунту в орному шарі при системі покращеного обробітку



а - після збирання попередника; б - після дискового лушення; в - після лушення; г - після глибокої оранки; д - до періоду ранньовесняних польових робіт.

Рис. 1.1

При застосуванні обробітку ґрунту проводять лушення стерні дисковими боронами та лушильниками в один-два сліди на глибину 5-6 см відразу після збирання попередника, наступна рання глибока оранка (кінець липня - перша половина серпня); поверхневий обробіток культиваторами КШН-5,6 (Рис. 1.2) і ґрунтообробними агрегатами АГД-2,3 (Рис. 1.3) по мірі проростання бур'янів і ущільнення ґрунту на глибині 14-16 см; глибоке безполіцеве розпушення (16-20 см) у випадку переушільнення ґрунту.

Поверхневий обробіток і глибоке безполіцеве розпушення забезпечує достатньо високу ступінь подрібнення ґрунту в шарі 20 см; сприяє покращенню властивостей ґрунту, інтенсивному прогріванню талої води, рівномірному

прогріванню і досяганню ґрунту у весняний період; створює дрібно гребеневу поверхню (висота гребенів 3-6 см).

До весни неглибокий розпушений шар ґрунту (2-4 см) створює умови для утримання рівномірно ущільненого стану на глибині заробки насіння, що важливо і необхідно при сівбі малими нормами насіння і впровадження в практику індустріальних методів формування густоти рослин (наприклад, при вирощуванні цукрових буряків). Один із варіантів основного обробітку ґрунту складається із таких заходів: відразу після збирання попередника з метою подрібнення поживних залишків і забезпечення якісного виконання наступних операцій стерню

обробляють дисковими боронами або лушильниками в два сліди на глибину 5-6 см, або обробляють культиваторами-плоскорізами типу КПЕ-4,2 на глибину 5-8 см з наступним лушенням дисковими боронами; глибоке безполицеве розпушення ґрунту (28-32 см) культиваторами-плоскорізами типу КПГ-250А, ПГ-3-5, ПГ-3-100.

Це забезпечує зняття переущільненого ґрунту на більшу глибину, ніж при оранці, сприяє більш інтенсивному накопиченню вологи насіння і впровадженні в практику індустріальних методів формування густоти рослин.

Один із варіантів основного обробітку ґрунту складається із таких заходів:

відразу після збирання попередника з метою подрібнення поживних залишків і забезпечення якісного виконання наступних операцій стерню лушать дисковими лушильниками або дисковими боронами в два сліди на глибину 5-6 см, або обробляють культиваторами - плоско різачами типу КПЕ-4,2 на глибину 5-8 см, з наступним лушенням; глибоке безполицеве розпушення ґрунту (28-32 см) культиваторами - плоско різачами типу КПГ-3-100-250 А, ПГ - 3-5, ПГ - 3-100. Це забезпечує зняття переущільненого ґрунту на більшу глибину, ніж при оранці, сприяє більш інтенсивному накопиченню вологи.

1.2. Конструктивні особливості лемеша.

Леміш – це ходовий орган трапецевидної форми у який складається з лева, лицьового боку, носку і спинку. Для закріплення леміша пуга, у башмака корпуса пуга на верхній частині виконані отвори квадратного перерізу з фасками для зєднання болтів кріплення. Для виготовлення леміша використовується спеціальна лемішна сталь. Термічна обробка є одним з основних технологічних процесів для забезпечення високої твердості на робочій поверхні леміша 40-46 HRC і в'язку середину для стійкості та міцності проти викривування.

На задню частину леміша наплавляється твердий сплав сормайт для забезпечення характеристики самозаточування.

У перерізі леміш має складну криволінійну форму – для забезпечення робочого процесу і зменшення тягового опору пуга. Через криволінійну поверхню виникає складність при ремонті леміша відтягуванням металу тильного боку (магазину).

Конструкція кріплення леміша до башмака дає змогу приєднати леміш на корпус пуга без попередньої підготовки по місцю, що спрощує розбір деталей леміша.

Конструкція болтів і отворів леміша спроектована так, щоб забезпечити перешкоджання повертанню болтів в момент затягування з'єднання та виключає можливість потрапляння головки над робочою поверхнею леміша.

1.3. Фізико-механічні властивості ґрунтів, що викликають

спрацювання лемешів

Обробіток ґрунту це найважливіший процес в сільськогосподарських господарствах для створення оптимальних умов у виробництві продуктів рослинництва. Механічна дія робочих органів машин на ґрунти приводить до мобілізації органічних речовин, покращенню фізичних властивостей ґрунту. Зміна будови одного шару завдяки механічному обробітку забезпечує найбільш сприятливі умови для проходження біологічних, фізико-хімічних, фізичних

процесів у ґрунті, а вміст в ньому кисню і вологи добре впливає на реакцію ґрунтового розчину, збільшуючи активність мікрофлори.

Механічний обробіток ґрунту незамінний при боротьбі з бур'янами, при заробці рослинних решток та добрив. Але обробіток ґрунту не може замінити інші заходи по покращенню родючості ґрунту і збільшенню врожайності сільськогосподарських рослин. Постійний механічний обробіток ґрунту приводить до втрати гумусу, а погіршення його фізичних властивостей до ерозії. Важкі ґрунтообробні агрегати ущільнюють ґрунт. Тому при обробці необхідно враховувати природні особливості: вид ґрунту, рельєф місцевості, клімат, особливості вирощування культур, характер засміченості полів, шкідників і хвороб.

ґрунт складається із твердої, рідкої і газоподібної фази. Вплив твердих частинок на його фізико-механічні властивості проявляються сильніше коли розміри малі, а отже і більша сумарна поверхня в одиниці об'єму ґрунтової системи. Це пояснюється великою роллю поверхневих сил, які залежать від хімічного складу частинок і їх будови поблизу граничних поверхонь. Роль розмірів твердих частинок настільки велика в проявленні внутрішніх властивостей, що вона виступила головним показником класифікації ґрунтів.

В ґрунтознавстві є класифікація ґрунтів, яку запропонував Качинський Н.А., згідно якої всі тверді частинки розділяють на фізичний пісок ($d \geq 0,01$ мм). По кількості фізичного піску і фізичної глини ґрунт відносять до певного типу. При цьому враховуються допоміжні генетичні ознаки ґрунтів, які проявляються в здібності глинистих фракцій до агрегування. Останнє залежить від вмісту гумусу, складу обмінних катіонів, мінерального складу. Чим вища здатність агрегування ґрунту, тим менше проявляються глинисті властивості при рівному складі фізичної глини.

Крім фізичного піску і фізичної глини в класифікацію ґрунтів вводиться допоміжна характеристика, відбиваюча кількість гравенистої (3-1 мм), піщаної (1-0,05 мм), великопильної (0,05-0,01 мм), пильної (0,01-0,001 мм) і мульної ($d < 0,001$ мм) фракцій, які містяться в ґрунті.

НУБІП України

Таблиця 1.1.

Класифікація ґрунтів і порід за механічним складом.

Назва ґрунту за механічним складом	Вміст фізичної глини в Ґрунті, %				Вміст фізичного піску в ґрунті, %			
	підзолистого типу	степового типу	солончаки і соляні солончаки		підзолистого типу	степового типу	солончаки і соляні солончаки	
Піщані:								
Рихло-піщані	0-5	0-5	0-5		100-95	100-95	100-95	
Зв'язно-піщані	5-Ю	5-Ю	5-Ю		95-90	95-90	95-90	
Супіщані	10-20	10-20	10-15		90-80	90-80	90-80	
Суглинисті:								
Легко-суглинисті	20-30	20-30	20-30		80-70	80-70	85-80	
Середньо-суглинисті	30-40	30-45	20-30		70-60	70-55	80-70	
Важко-суглинисті	40-50	45-60	30-40		60-50	55-40	70-60	
Глинисті:								
Легко-глинисті	50-65	60-75	40-50		50-35	45-25	60-50	
Середньо-глинисті	65-80	75-85	50-65		30-20	25-15	50-35	
Важко-глинисті	80	85	65		20	15	35	

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Класифікація ґрунту за гранулометричним складом

НУБ

)
НИ

НУБ

)
НИ

НУБ

)
НИ

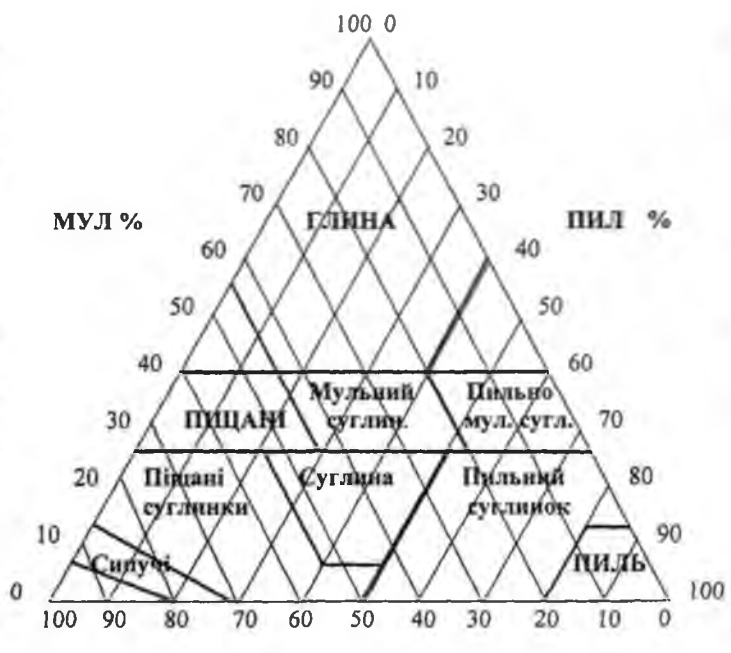


Рис. 2.1

За допомогою трикутника Фере (мал. 2) визначають різновидність ґрунту за процентним вмістом піску, пилу і мулу. Коли точка, яка показує вміст піску, пилу, мулу в ґрунті попадає прямо на лінію між двома назвами ґрунтів за механічним складом, то використовують назву більш меншої фракції. Наприклад, ґрунт має вміст 40% мулу, 30% пилу і 30% піску називається глиною, а не мулистим суглинком.

Фізичні властивості ґрунтів мають безпосередній вплив на їх родючість. Співвідношення повітря і води в ґрунті визначаються фізичним складом ґрунтових горизонтів. Фізичні властивості також впливають на багато хімічних фізичних процесів в ґрунті.

Від механічного складу ґрунту залежать його водофізичні, фізико-механічні властивості, поглинаюча здатність, накопичення гумусу, зольних елементів і азоту. Спосіб обробки ґрунту, строки польових робіт, норми, також залежать від механічного складу ґрунту. Піщані і супіщані ґрунти легко обробляються, тому їх називають легкими. Вони мають добру водопроникність і характеризуються добрим повітряним режимом. Легкі ґрунти містять мало гумусу і елементів живлення рослин, володіють невеликою поглинаючою здатністю. Вони найбільш підлягають вітровій ерозії.

Важко-суглинисті і глинисті ґрунти мають добру в'язкість і вологоємність, краще забезпечують поживними речовинами і гумусом. При їх обробітці потрібні великі затрати енергії, тому їх називають важкими.

Важкі безструктурні ґрунти мають погані фізичні властивості: мають малу водопроникність, велику щільність, липкість, погані повітряні і теплові режими. Кращі властивості серед безструктурних і мало структурних ґрунтів мають середньо-суглинисті ґрунти.

Фізико-механічні властивості ґрунтів враховують при конструюванні й експлуатації сільськогосподарських машин, нормуванні операцій з обробіткою ґрунтів, зносу робочих органів, витрат паливно-мастильних матеріалів. Інтерпретація залежності росту і розвитку коренів від ґрунтового-екологічних умов також здійснюється з урахуванням фізико-механічних характеристик ґрунту, тому що опір ґрунту росту коренів енергетично подібний до проникнення в нього металевого клину. До основних фізико-механічних властивостей ґрунту належать твердість, питомий опір, в'язкість, опір розриву, зрушення та роздавлюванню, липкість, пластичність, набрякання й усадка.

Твердість - це опір (кгс/см²) проникненню в ґрунт будь-якого тіла певної форми (циліндра, конуса, кулі, клина). Він змінюється від 3...5 до 40-45 кгс/см², а у висушеному важко-суглинковому ґрунті навіть до 150... 180 кгс/см². Мінімальні значення спостерігаються у зволожений пухких ґрунтах легкого гранулометричного складу. При підсушуванні ґрунту його твердість різко зростає.

Так, якщо вологість зменшується від 28...30 до 13... 15%, то твердість збільшується від 5...6 до 20...25 кгс/см². Твердість є дуже важливим діагностичним показником екологічного стану ґрунту, передусім його придатності для механічного обробітці (при твердості більше 15...20 кгс/см² витрати на обробітці різко зростають), а також використовується для непрямой оцінки здатності ризосфер освоювати кореневмісний шар. Через велике екологічне значення цієї властивості ґрунту для її визначення запропоновані різноманітні прилади - від простого ломика Желєзна до сучасного твердоміра з автоматичною реєстрацією і графічною видачею

результатів на екран дисплея міні-ЕОМ з докладною диференціацією за глибиною кореневмісного шару.

Питомий опір ґрунту характеризується через зусилля (кгс/см²), що витрачається на підрізання шару, його оборот і чертя об робочу поверхню плуга.

Це, за Горячкиним, сила тяги на гаку трактора (стискальне зусилля), віднесена до одиниці поперечного перерізу шару.

Величину питомого опору ґрунтів устанавлюють за допомогою різних роботомірів. Виходячи з визначення, питомий опір слід вважати складною властивістю ґрунту, що залежить від його стану,

передусім від зв'язності й структурності. У добре оструктурених ґрунтах зв'язність

між агрегатами і кількість контактів між ґрунтом і відвалом менші, тому механічний обробіток здійснюється з мінімальними витратами. ґрунти з кращою

структурою мають і менший коефіцієнт тертя. Властивість ґрунтів мати мінімальний опір за найкращої структурності (здатність розпадатися на окремі

грудочки) використовується для обґрунтування оптимального термину проведення механічного обробітку. Питомий опір ґрунтів змінюється в діапазоні від 0,2...0,3 до

0,7...0,8 кгс/см² і вище та залежить від гранулометричного складу, гумусованості ґрунту, агрофону і його стану, а також глибини обробітку. Величина питомого

опору визначає вибір класу трактора й умов агрегування, кількість причіпних знарядь, витрати пального.

Фрикційні властивості - тертя виявляється як опір ковзання одного тіла відносно другого, яке з ним дотикається (зовнішнє тертя), або одних часток одного

й того ж тіла відносно інших (внутрішнє тертя). Таким чином, сила тертя -це сила опору, або сила реакції, що викликана дією іншої, активної сили, яка прагне

створити ковзання поверхні одного тіла відносно іншого при нормальному тиску. Як і будь-яка сила реакції, сила тертя рівна тій силі, яка її викликає, але має

граничне значення, вище якого не зростає. При змінах активної сили, сила тертя може змінюватися від нуля до свого граничного значення ($0 \leq F_{тр} \leq P_{тах}$.)

Максимального значення сила тертя досягає при ковзанні. В цьому випадку її числове значення визначається по формулі Амонтона (1699р.):

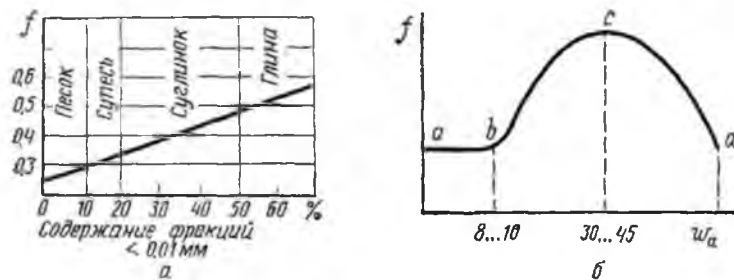
$$F_{mp} = f \cdot N = f \cdot tg\phi$$

де N - нормальний тиск, Н;

f і φ - відповідно коефіцієнт і кут тертя.

Коефіцієнт тертя ґрунту — величина не постійна. Він залежить від багатьох факторів, але в першу чергу від механічного складу і вологості. Зміну коефіцієнта тертя в залежності від механічного складу показано на рис.2.2.

Залежність коефіцієнта тертя ґрунту f по сталі



a - від вмісту в ґрунті „фізичної” глини; b - від абсолютної вологості w_a ґрунту

Рис.1.2.

З рисунка видно, що коефіцієнт тертя глинистого ґрунту приблизно в два рази більший, ніж піщаного. Це пояснюється тим, що в малозв'язних піщаних ґрунтах окремі піщинки не ковзають, а перекочуються по поверхні тертя, тому опір руху і коефіцієнт тертя зменшуються. Ще більший вплив на коефіцієнт тертя здійснює вологість ґрунту (рис.2.2.)

При низькій вологості від 0 до 8... 10% ґрунтова волога не прилипає до металу - проходить „справжнє”, або „істинне” тертя, і коефіцієнт тертя f не залежить від вологості ґрунту (відрізок ab). Збільшення коефіцієнта тертя (відрізок bc) при наступному збільшенні вологості ґрунту пояснюють появою сил молекулярного зчеплення ґрунтових часток до поверхні металу, які зростають із збільшенням вологості від 8...10 до 30...45%) (в залежності від механічного складу ґрунту). І, зрештою, якщо вміст вологи достатньо, щоб забезпечити безперервний її притік до поверхні контакту ґрунту з металом, то вона відіграє роль змазки і коефіцієнт тертя із збільшенням вологості ґрунту зменшується (відрізок cd). Для орієнтовних

розрахунків, тобто без урахування механічного складу і вологості ґрунту, приймають $f = 0,5$ і $\varphi = 26^\circ 30'$.

Для вибору коефіцієнта тертя використовують табличні показники (табл. 1.2.)

НУБІП України

Таблиця 1.2.

Коефіцієнт тертя ковзання сталі по ґрунту

Ґрунт	Вологість ґрунту, %		Коефіцієнт тертя ковзання, f
	абсолютна	відносна	
Дерново-підзолистий, легкосуглинковий	2-5	7-55	0,4 - 0,5
Лісостеповий темно-сірий важкосуглинковий	20-23	-	0,5 - 0,8
Чорнозем опідзолений	4-27	13-77	0,6-1,0
Чорнозем важкосуглинковий	7-16	21-47	0,4 - 0,7
Чорнозем південний глинистий	5-20	-	0,3 - 0,6

Фрикційні властивості ґрунту здійснюють великий вплив на процеси його механічного обробітку: від 30 до 50% енергії витрачається на подолання негативних опорів, пов'язаних з тертям ґрунту об робочі поверхні ґрунтообробних машин і знарядь.

Зв'язність — це зусилля, здатне розчленувати ґрунт. Воно є найбільшим у глинистих ґрунтів з їх щільним укладенням дрібнодисперсних часточок (у сухому стані досягає майже граничних значень - 50...60 кгс/см²). Зв'язність спричинюється різними типами зв'язків - найміцнішими є суто хімічні і молекулярні, що виникають

у колоїдно-дисперсних системах при їх змочуванні й утворенні менісків вологи в місцях контакту поверхонь. Цей показник зумовлює твердість і різні види опорів.

Опір ґрунту стиску, розриву, зрушенню, роздавлюванню, крутінню та іншим впливам є спеціальним міцнісним показником, що широко використовується при конструюванні ґрунтообробних знарядь, для характеристики статичних або динамічних деформацій, які виникають при взаємодії з ґрунтом різних механічних засобів, при будівництві інженерних споруд, аеродромів, міст. Ці показники є необхідними при конструюванні нових типів енергозберігаючих робочих органів ґрунтообробної техніки, обґрунтуванні допустимих механічних навантажень на ґрунт та ін.

Липкість - це зусилля (г/см²), потрібне для відриву ґрунту від металу (липкість „ґрунт-метал”), або колеса (липкість „ґрунт- гума”). Н.А.Качинський поділяє ґрунти на виразно липкі (липкість більше 15 г/см²), середньолипкі (2...5 г/см) і слабколпкі (менше 2 г/см). Липкість виявляється тільки за певного рівня вологості, близького до верхньої межі пластичності. При обробі ґрунту в стані липкості поверхневий шар зазнає найгрубішої деформації. Найбільшу липкість мають солонці і солонцюваті ґрунти важкого гранулометричного складу. Піщані ґрунти на мають липкості. При вологості, коли виявляється липкість, якісно

обробити ґрунт неможливо. Він налипає на знаряддя, не кришиться, за таких умов погіршується прохідність машин і збільшуються витрати пального. З цих причин липкість - украй негативна властивість ґрунту. Будь-які агрозаходи, спрямовані на збагачення ґрунту органічними речовинами, кальцієм, поліпшення структури, сприяють збільшенню періоду, протягом якого липкість не виявляється, і одночасно зменшують її величину.

Опір ковзанню від прилипання визначають по формулі:

$$T_{np} = p_0 S + pNS$$

де p_0 - коефіцієнт дотичних сил питомого прилипання при відсутності нормального тиску, Па;

p - коефіцієнт дотичних сил питомого прилипання, викликаного нормальним тиском, 1/м²;

S - видима площа контакту, м²;

N - сила нормального тиску, Н.

Закони тертя і прилипання мають суттєві відмінності. Липкість на відміну від тертя залежить не лише від нормального тиску і властивостей матеріалу робочої поверхні, але і від площі контакту і проявляється навіть при відсутності нормального тиску. Липкість ґрунту залежить головним чином від механічного складу (дисперсності), вологості, матеріалу робочого органу і питомого тиску. Вона починає виявлятися при певній вологості: для ґрунтів з порушеною структурою при відносній вологості 40...50%, для структурних - 60...70%.

При визначеній вологості ґрунту прилипання і тертя діють сумісно. Якщо при цьому ґрунт ковзає по поверхні робочого органу, то обидва процеси проявляються одночасно у вигляді опору її ковзанню:

$$T_{\text{заг}} = F_m + T_{\text{пр}}$$

де F_m - сила тертя ґрунту по матеріалу поверхні робочого органу;

$T_{\text{пр}}$ - сила прилипання ґрунту до матеріалу робочого органу.

Залипання робочих органів проходить в тому випадку, коли сума питомих сил тертя і прилипання ґрунту до їх поверхні виявляється більшою, ніж межа міцності ґрунту на зсув. Самоочищення спостерігається в тому випадку, коли сума сил прилипання і тертя ґрунту до ґрунту (пласта об налипці частинки) робиться більшою, ніж загальний опір налиплих часток ковзанню.

Набрякання й ущільнення - здатність ґрунтів змінювати свій об'єм у процесі зволоження-висушування. Склад обмінно-поглинених основ у колоїдному комплексі впливає на величину набрякання. Засоленість, як правило, зменшує набрякання. Надмірне набрякання ґрунту істотно зменшує його зв'язність, посилює розмокання й руйнування. Усадка - протилежний набряканню процес, підпорядкований тим самим закономірностям. При усадці і підсушуванні ґрунти спочатку ущільнюються, а потім починають розтріскуватися. Якщо висушування попередньо зволоженого ґрунту відбувається швидко, утворюються тріщини досить великого діаметра та глибини. Набрякання й усадку прийнято оцінювати за зміною лінійних та об'ємних параметрів зразка ґрунту щодо початкових розмірів.

Набрякання й усадка постійно чергуються, спричиняючи цим сезонну динаміку структурного (загалом фізичного) стану ґрунтів.

Пластичність - здатність ґрунтів змінювати свою форму під впливом зовнішнього навантаження і зберігати утворену форму після усунення навантаження. У пересушеному і перезволоженому стані ґрунти не мають пластичності. Ця властивість виявляється у певному інтервалі зволоження між верхньою і нижньою межами пластичності. Різниця між цими межами (межі або числа пластичності) тим вища, чим сильніше виражена пластичність. Пластичність

високопластичних ґрунтів становить більше 17, пластичних - 7... 17, слабопластичних - 1...7, непластичних - 0. За меншої вологості ґрунти з пластичного

переходять у напівтвердий і твердий стан, а за більшої - з пластичного в текучий чи напіврідкий.

1.4. Дослідження передремонтного технічного стану лемеша.

Леміш працює, як ми вияснили, у дуже складних умовах - тертя з абразивним матеріалом без змащування. Тому ресурс цієї деталі порівняно невеликий - напрацювання 4-6 га в залежності від типу і механічного складу ґрунту. Великий

вплив на ресурс лемеша мають також високі питомі навантаження. Ефективність роботи агрегату, а також ресурс лемешів залежить від регулювання положення плуга відносно тягового засобу - трактора.

До основних дефектів лемешів відносяться знос робочої поверхні леза, носка, лицьового боку, згин, викришування робочої поверхні а також тріщини і злами.

Після розбирання плуга проводять директування робочих органів і визначають придатність їх до відновлення. Лемеші непридатні до відновлення вибраковують, а придатні відновлюють. Допускається відтягування лемеша на пневмомолоті до 4

разів за рахунок металу тильного боку так званого магазина. Потім лемеш вибраковують або відновлюють методом додаткових ремонтних деталей, з послідуною обробкою під номінальний розмір.

1.5. Технологія для ремонту лемешів.

Після розбирання ножів на деталі лемеші направляються на ремонт у спеціалізовані підприємства, тут проводиться їх приймання і зберігання до відновлення. Першим етапом ремонту є очищення об'єктів. Очищення лемешів проводиться у контейнерах погрузних мийних машин типу OM -14429 з використанням синтетичних мийних засобів. Після очищення лемеші ідуть на дільницю дефекації де визначають ступінь їх зносу і придатність до відновлення, тут вирішується питання про метод відновлення. Лемеші непридатні до відновлення відбраковують.

Після цього лемеш відновлюють тим чи іншим способом, обробляють поверхні під номінальний розмір, заточують лезо, проводять термообробку для поверхневого зміцнення, відпуск для зняття внутрішніх напруг. Якщо це передбачає технологія ремонту лемеш наплавляють твердим сплавом – сормайтотом з тильного боку.

Після відновлення іде операція технічного контролю на дільниці О.Т.К.(З.Т.К) контролюються всі параметри, що впливають на виконання робочого процесу, перевіряється твердість у декількох точках на робочій поверхні. На лемешах, що пройшли контроль ставиться клеймо або штамп О.Т.К.

В залежності від технології ремонту після контролю лемеші ідуть на дільницю фарбування або консервування. Остаточною операцією є пакування в ящики або іншу тару і відправлення замовнику.

Принципова схема технологічного процесу ремонту машини (плуга загального призначення) приведена на рисунку 1.3.

Приймання машин у
ремонт

Очистка машини

Перед ремонтна

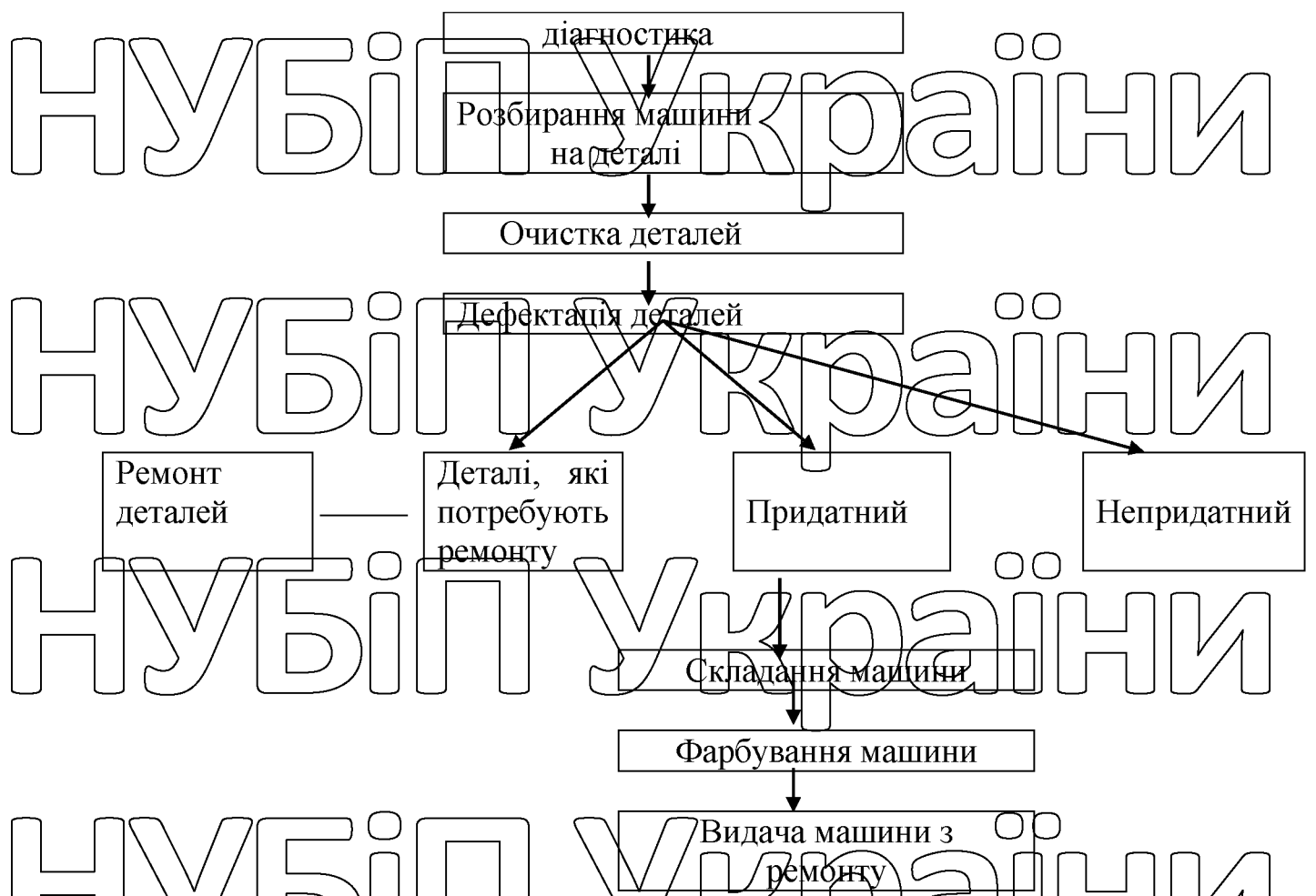


Рис. 1.3 Принципова схема технологічного процесу капітального ремонту машини (плуга загального призначення).

2. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ЛЕМЕШІВ.

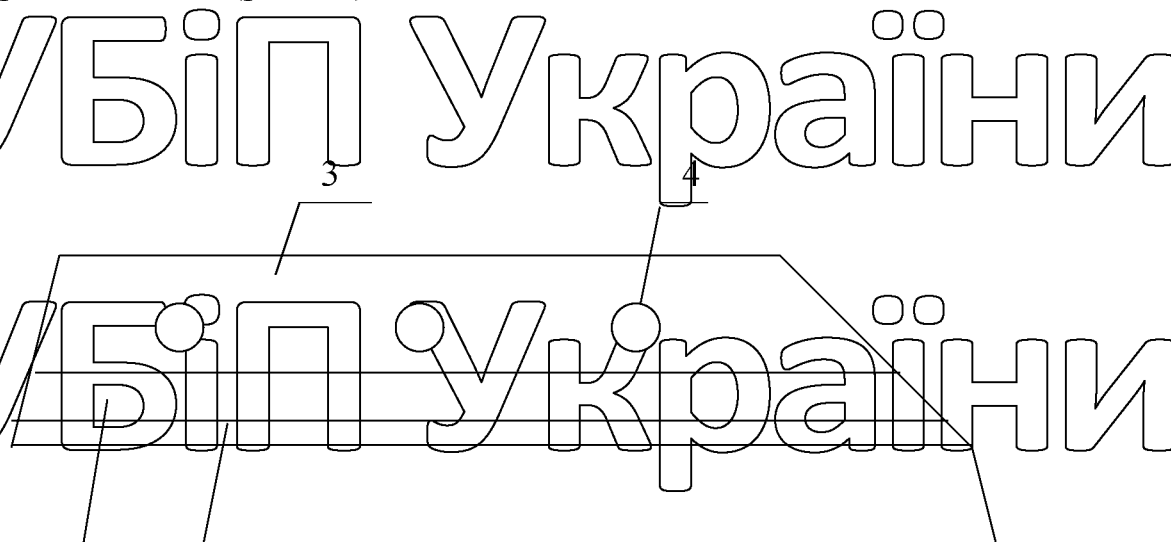
2.1. Аналіз дефектів деталі.

Найвразливіші частини леміша: лицьовий бій, пасок і лезо. При затупленні леза необхідно заточити робочий бік до товщини 1-1.5 мм при ширині фаски 6-7 мм і куті заточування 26-41°. Найменша межа зношування леміша 107 мм, застосовують шаблон для перевірки. Щоб відновити робочий стан леміша, необхідно застосувати процес витягування до нормального профілю та відхилу по ширині не більше 4,5 мм, по довжині має становити не більше 9,5 мм задньої робочої частини. За стандартами відновлення леміша, витягування можна виконувати не більше 4 разів. Перед тим як почати процес витягування, необхідно

ретельно перевірити леміш на рівність та чи немає тріщин. Лемеш нагрівають в ковальському горні, печах до температури 900-1200°C, після цього починають обробку пневматичним молотом (витягування).

За стандартами обробки леміша, спинка не маж відхилитись від площини більше ніж 2мм, випуклість робочої поверхні леза – до 4мм. Після відтягування лемеш заточується з переднього боку, потім нагрівають до 700-820°C і гартують по всій довжині на ширину 20-45 мм у солоній воді при температурі 40°C протягом 6 с до зміцнення леза 443-650 НВ. Потім відпускають при нагріванні до 340°C з охолодженням на повітрі.

Ефективніше ізотермічне гартування, коли лемеш нагрівають до 880-920°C і охолоджують лезо до 350°C протягом 3,0-3,5 с у підігрій до 40°C 10%-ній солоній воді. Після цього його охолоджують на повітрі. Для підвищення стійкості проти зношування лезо лемеша роблять самозаточувальним наплавляючи його тильний бік твердим сплавом (рис.2.1)



НУБІП УКРАЇНИ

Рис 2.1 Самозаточувальний лемеш.

1 – лезо; 2 – шар твердого сплаву; 3 – спинка; 4 – отвір під болт кріплення; 5 – носок.

НУБІП УКРАЇНИ

Перед наплавленням у лемеша відтягують смугу шириною 25–30 мм з боку леза і ділянку шириною 55–65 мм біля носка долопоподібного лемеша. Товщина шару наплавлення повинна бути 1,4–2,0 мм. Наплавлення виконують ацетилено-

НУБІП УКРАЇНИ

кисневим полум'ям дротом $\varnothing 6$ мм із сормайтю № 1 електродами марки Т-590. Товщину наплавленого шару перевіряють шаблоном. Лезо вирівнюють на заточувальному станку і заточують з лицьового боку під кутом 25–35°.

НУБІП УКРАЇНИ

При зносі по ширині менше 92 мм лемеш відновлюють приварюванням смуги. Для цього попередньо готують смуги відповідних розмірів із відбракованих лемешів. Їх можна приварювати ковальським способом, газовим або електродуговим зварюванням. При ковальському зварюванні лемеш і смугу з'єднують в напуск з перекриттям 30–40 мм. лемеш і смуга зоні

НУБІП УКРАЇНИ

перекриття повинні мати випуклі поверхні. Після нагрівання до 1100–1200 °С на лемеш і смугу насипають чистий річковий пісок, який використовують як флюс і зварюють ковальським способом. Внаслідок випуклості поверхонь з дніювальних частин шлак що утворюється, легко витискається із зон перекриття. Смугу до лемеша починають приварювати із середньої частини. Газовим або

НУБІП УКРАЇНИ

електродуговим зварюванням смугу приварюють звичайним способом після зняття на з'єднувальних деталях фасок під кутом 45°.

2.2 Обґрунтування раціональних способів усунення дефектів.

НУБІП УКРАЇНИ

У даному дипломному проекті пропонується спосіб відновлення лемешів плугів загального призначення з використанням додаткових ремонтних деталей.

Лемеш відновлюється після повного використання металу магазину тильної

сторони і зносу до граничного етапу, що характеризується слідуючи ми параметрами:

1. Спрацювання лемеша по ширині до розміру неменше 30 мм від спини лемеша.

2. Тріщини і обломи які не доходять до розміру 90 мм від спинки лемеша.

3. Спрацювання лемеша до товщини в зоні розташування отворів до розміру неменше 8 мм.

4. Згин лемеша по спинці більше 2 мм і по лезу більше 4 мм.

При наявності дефектів (п 1; 2) пропонується відрізати спрацьовану частину лемеша, приварити попередньо виготовлене лезо, з тильної сторони, а носок також попередньо виготовлений, з лицьової сторони електродуговим зварюванням. З послідуною обробкою з тильної сторони електрофізичним способом. (дивитись конструктивну частину)

Дефект (п 3), для усунення застосовуємо запливання фасок до номінального розміру. При наявності дефекта викладеного в (п4) застосовуємо правку лемеша. Таким способом відновлюються лемеші марок: Н074.02.008.А РСБ; П01.021А РСБ; П702 Б РСБ; П01.702А РСБ; П7702Б РСБ; ПНЧС01702А РСБ; ПЛЖ31.702 РСБ; ПТ702В РСБ, що застосовується на плугах загального призначення з числом корпусів від 1 до 12.

2.3. Технічні засоби усунення дефектів.

Для усунення дефектів перерахованих у пункті (3.2) застосовуємо таке технологічне обладнання:

1. Установа для повітряноплазменого різання АІР 404.

2. Машина шарнірна АСП – 70 використовується для відрізання спрацьованої частини лемеша.

3. Вертикально свердлильний верстат 2Н125.

Використовується для зеплерування фасок до номінального розміру.

4. Для правки лемеша використовується плита для правки цехова.

Випрямляч зварювальний ВСЖ 303, застосовується з напівавтоматом зварювальним А825 М для приварювання леза і носка лемеша.

Для загострення і зміцнення робочої поверхні лемеша застосовуємо

спеціальну установку (дивитися конструктивну частину).

Стіл для дефектування деталей ОРГ – 1463 – 01 – 090 А застосовується для дефектування деталей після відновлення.

5. Ванна для консервування деталей ОР – 11255 застосовується для

консервування деталей (лемешів) після ремонту

2.4. Розробка технологічної документації на

технологічний процес ремонту.

Технологічна документація являє собою набір документів (технологічних карт)

Комплект документів типового технологічного процесу включає в себе:

1. Відомість технологічних документів (ВТД)

2. Відомість оснащення (ВО)

3. Карта ескізів (КЕ)
4. Маршрутна карта (МК)

5. Відомість деталей до типового технологічного процесу (ВТП)
6. Операційні карти (ОК)
7. Карта технологічного процесу (КТО)

Дана технологічна документація дає повне уявлення про технологічний процес, і включає в себе режими, норми часу, відхилення.

НУБІП України

НУБІП України

3. ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ДІЛЬНИЦІ.

3.1. Визначення фондів часу і розрахунок оптимальної річної програми підприємства.

Розраховуємо річну трудомісткість ділянок: (2.37) [1]

$T_m = K_p \cdot T_p$, люд.год.,

де K_p – кількість деталей, що відновлюються за рік;

T_p – трудомісткість відновлення однієї деталі.

$K_p = 20000$ – річна потреба району, в середньому.

$T_p = 1$ люд.год. – на основі даних приведених в розділі 3.

$T_m = 20000 \cdot 1 = 20000$ люд.год.

Загальна річна трудомісткість робіт. (2.42) [1]

$T_{mg} = K \cdot T_m$, люд.год.,

де K – коефіцієнт, враховуючий додаткові роботи. Він приймається

рівним 1,15...1,20.

$T_m = 20000$ люд.год. – з попередніх розрахунків.

$T_{mg} = 1,18 \cdot 20000 = 23600$ люд.год.

Виробнича програма підприємства: (2.43) [1]

$W_y = T_{mg} / 300$, ум.рем.

$W_y = 23600 / 300 = 78,6$ ум.рем.

НУБІП України

Номинальний фонд часу робочого місяця: (2.44) [1]

НУБІП України

$$\Phi_m = [(dk - dv - dp)t - dpp]n;$$

де dk, dv, dp – кількість календарних, вихідних і святкових днів за плановий

період $dk = 365, dv = 96, dp = 24$;

НУБІП України

t – середня привалість зміни, при двох вихідних днях в тиждень $t = 8,20$

год;

НУБІП України

dpp – число передсвяткових днів за запланований період $dpp = 24$ дні;

n – кількість робочих днів $n \approx 200$.

$$\Phi_m = [(365 - 96 - 24) \cdot 8,20 - 24] \cdot 1 = 1985 \text{ год}$$

НУБІП України

Номинальний фонд часу робітника: (2.45) [1]

$$\Phi_{nr} = (dk - dv - dp)t - dpp, \text{ год.}$$

НУБІП України

$$\Phi_{nr} = (365 - 96 - 24) \cdot 8,20 - 24 = 1985 \text{ год}$$

Номинальний фонд часу обладнання: (2.46) [1]

$$\Phi_{no} = [(dk - dv - dp)t - dpp]n, \text{ год}$$

НУБІП України

$$\Phi_{no} = [(365 - 96 - 24) \cdot 8,20 - 24] \cdot 1 = 1985 \text{ год}$$

Дійсний фонд часу враховує вимушені втрати часу по різних причинах.

НУБІП України

Дійсний фонд робочого часу: (2.47) [1]

$$\Phi_{др} = [(dk-dv-dп-dо)t-dпп]np,$$

НУБІП України

де $dо$ – тривалість відпуски робочого за запланований період $dо = 20$ днів;

np – коефіцієнт який враховує втрати робочого часу по поважних

НУБІП України

причинах $np = 0,96$.

$$\Phi_{др} = [(365-96-24-20) \cdot 8,20-24] \cdot 0,96 = 1748 \text{ год}$$

Дійсний фонд часу обладнання : (2.48) [1]

НУБІП України

$$\Phi_{до} = \Phi_{но} \cdot nо, \text{ год.}$$

де $nо$ – коефіцієнт, враховуючий простої обладнання при ремонті і

НУБІП України

технічному обслуговуванні.

Приймається рівним 0,95...0,98.

$$\Phi_{до} = 1985 \cdot 0,97 = 1925 \text{ год}$$

НУБІП України

3.2. Розрахунок персоналу дільниці.

Персонал дільниці включає: основних виробничих робітників, допоміжних

НУБІП України

робітників, інженерно-технічних робітників, службовців і молодший

обслуговуючий персонал.

Розрізняють списків і явочний, а також тимчасовий і постійний склади
НУБІП України
основних виробничих робітників

Списків – це новий склад робітників, що включає в себе як фактично
НУБІП України
працюючих робітників, так і робітників, які знаходяться в відпустках, а

також відсутніх по інших поважних причинах.

Явочний склад – це кількість робітників, які фактично працюють у
НУБІП України
майстерні.

$R_{сп} = T_0 / (Фдр \cdot K)$ (2.49) [1]
НУБІП України
 $R_{я} = T_0 / (Фнр \cdot K)$ (2.50) [1]

де $R_{сп}$, $R_{я}$ – спискова і явочна кількість робітників відповідно;

T_0 – трудомісткість робіт на дільниці за запланований період, люд. год.
НУБІП України

$T_0 = 23600$ люд. год. – з попередніх розрахунків;

$Фдр$, $Фнр$ – дійсний і номінальний фонд часу робітника за запланований
НУБІП України

період, год. $Фдр = 1748$ год.; $Фнр = 1985$ год.;

K – запланований коефіцієнт перевиконання норм виробітку $K = 1,06 \dots 1,2$.
НУБІП України
 $R_{сп} = 23600 / 1748 \cdot 1,1 = 12,2$

Приймаємо 12 чол.
НУБІП України
 $R_{я} = 23600/1985 \cdot 1,1 = 10,8$

Приймаємо 1 чол.
НУБІП України
Чисельність допоміжних робітників: (2.53) [1]

$$R_{доп} = 10...15\% R_{сп}$$

НУБІП України
 $R_{оп} = 10\% 12 = 1,2$
Приймаємо 1 чол.

НУБІП України
Кількість інженерно-технічних робітників: (2.54) [1]
 $R_{итр} = 8...10\% \text{ від } (R_{сп} + R_{оп})$

$$R_{итр} = 10\% (12+1) = 1,3$$

Приймаємо 1 чол.
НУБІП України
Кількість службовців: (2.55) [1]

$$R_{сл} = 2...3\% \text{ від } (R_{сп} + R_{оп})$$

НУБІП України
 $R_{сл} = 3\% (12+1) = 0,39$
Приймаємо 1 чол.

Кількість молодшого обслуговуючого персоналу: (2.56) [1]
НУБІП України
 $R_{мол} = 2...4\% \text{ від } (R_{сп} + R_{оп})$

Загальна чисельність персоналу дільниці: (2.57) [1]

$$P_{\text{ч}} = P_{\text{я}} + P_{\text{оп}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{мл}}$$

$$P_{\text{ч}} = 11 + 1 + 1 + 1 + 1 = 15 \text{ чол.}$$

3.3. Визначення кількості і підбір технологічного обладнання.

Кількість метало-ріжучих агрегатів: (2.60) [1]

$$N_{\text{ст}} = (T_{\text{ст}} \cdot K_{\text{н}}) / (\Phi_{\text{до}} \cdot I_{\text{г}}), \text{ шт.},$$

де $T_{\text{ст}}$ – річна трудомісткість верстатних робіт, люд. год.

$$T_{\text{ст}} = 1666 \text{ люд. год.};$$

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження обладнання, приймається

рівним 1,1...1,3

$I_{\text{г}}$ – коефіцієнт використання обладнання за часом, приймається рівним

0,86...0,90.

$$N_{\text{ст}} = (1666 \cdot 1,1) / (1695 \cdot 0,86) = 1,25$$

Приймаємо 1 шт.

Число мийних агрегатів періодичної дії: (2.61) [1]

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{г}} / (\Phi_{\text{до}} \cdot Q_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{т}} \cdot \eta_{\text{Г}})$$

де Q_T – загальна маса деталей, які підлягають промиванню за запланований період часу, кг $Q = 400000$ кг (визначено виходячи з середньої маси лемеша і річних цілей);

t – час миття однієї партії, год. $T = 0,05$ год;
 Q – маса деталей одного завантаження $Q = 60$ кг;

η_T – коефіцієнт використання вантажопідйомності $\eta_T \in 0,6 \dots 0,8$;
 $\eta_{\text{м}}$ – коефіцієнт використання мийної машини по часу $\eta_{\text{м}} \in 0,8 \dots 0,9$.

$$N_m = 400000 / (1695 \cdot 60 \cdot 0,6 \cdot 0,8) = 2,04 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 машини.

Кількість зварювальних установок: $(2 \cdot 60 \cdot 1) [1]$

$N_{\text{зв}} = (T_{\text{зв}} \cdot K_{\text{н}}) / \Phi_{\text{до}} \cdot I_T$, шт.,
де $T_{\text{зв}}$ – трудомісткість зварювальних робіт, річна $T_{\text{зв}} = 1666$ люд. год.

$$N_{\text{зв}} = 1666 \cdot 1,1 / 1695 \cdot 0,86 = 1,2 \text{ шт}$$

Використовуємо 1 агрегат.

Кількість обладнання для електрофізичного операції (загострення):

$N_{\text{ел.р}} = (T_{\text{ел.р}} \cdot K_{\text{н}}) / \Phi_{\text{до}} \cdot I_T$, шт.,
де $T_{\text{ел.р}}$ – трудомісткість електрофізичних робіт, річна $T_{\text{ел.р}} = 1700$ люд. год.

НУБІП України

$$N_{ел.р} = (1700 \cdot 1,1) / (1695 / 0,86) = 1,28 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 обладнання.

3.4. Розрахунок виробничої площі дільниці і компонування робочих місць.

НУБІП України

Для розрахунку площі дільниці застосовуємо метод визначення на площі,

НУБІП України

що зайнята обладнанням і об'єктами ремонту: (2,64) [1]

$$F = (\sum F_M + \sum F_{об}) K, \text{ м}^2$$

НУБІП України

Де F – площа дільниці, м^2 ;

$\sum F_M$ – сумарна площа зайнята об'єктами ремонту, м^2

$$F_M = 20 \text{ м}^2 ;$$

НУБІП України

$\sum F_{об}$ – сумарна площа зайнята обладнанням і

оснащенням, м^2 $F_{об} = 31 \text{ м}^2$ - визначено виходячи з технічної

НУБІП України

характеристики обладнання і оснащення;

K – перехідний коефіцієнт, що враховує робочі зони, проїзди проходи. = 5.

НУБІП України

$$F = (20 + 31) \cdot 5 = 245 \text{ м}^2$$

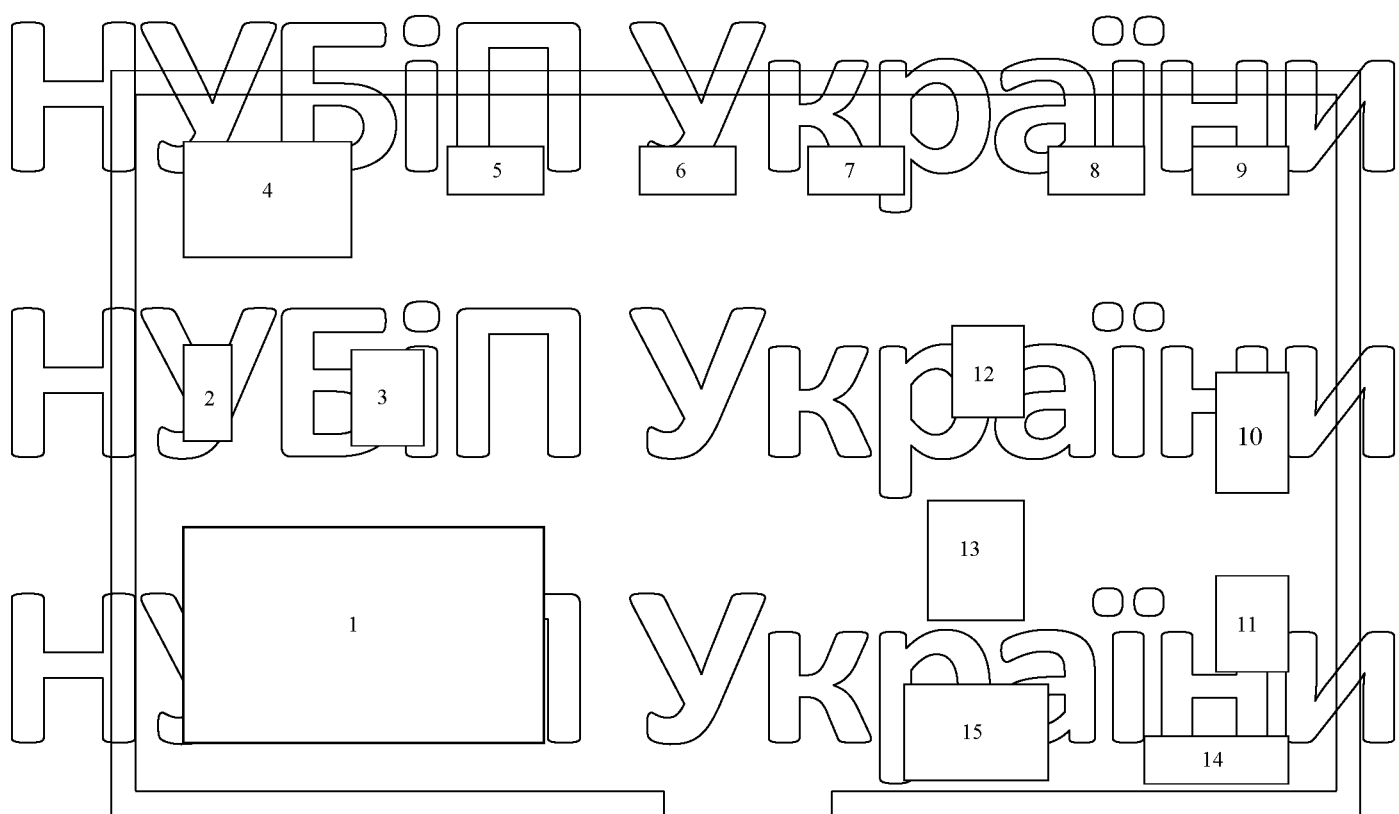
Враховуючи стандартну ширину прогонів вибираємо стандартні довжину і

ширину ділянки
Вибираємо 12×18 м.
НУБІП України

Тоді фактична площа ділянки:

$12 \cdot 18 = 216 \text{ м}^2$
НУБІП України

Ескізна компановка ділянки представлена на рис 3.1



НУБІП України

НУБІП України

Рис.3.1 Ескізна компановка ділянки ремонту лемешів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1 – стелажі з об'єктами ремонту.

2 і 3 – мийні машини.

НУБІП України

4 – стіл для деректування.

5 – прес.

НУБІП України

6 – слюсарний верстат.

7 – шафа з інструментом.

8 – міотові ножиці.

НУБІП України

9 – стелаж для деталей.

10 – установка для різання металу.

НУБІП України

11 – вертикальний свердловий верстат.

12 – установка для приварювання.

13 – установка для електрофізичного обробітку.

НУБІП України

14 – стіл для дефектування.

15 – ванна для консервування.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

4. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІ ПРИБОРУ ДЛЯ КОМБІНОВАНОЇ ОБРОБКИ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ЛЕМЕША.

НУБІП України

4.1. Аналіз конструкції пристроїв.

Патентний пошук полягає у аналізі і оцінці наявних авторських розробок пристроїв, оцінці їх технічного рівня з метою вибору прототипу і розробці конструкції.

НУБІП України

Розглянемо декілька авторських свідоцтв: SU 1306664 A1.

Спосіб електричної обробки плоских поверхонь. Мета винаходу – підвищення точності ерозійної обробки робочих кромek деталей штампової оснастки. Заготовку 5 закріплюють на столі станка по один бік відносно осі обертання багаторічного дискового електрода – інструмента 1. секції 2 електрода – інструмента 1 електрично - ізолювані одна від одної і виконані у вигляді секторів, розміщених на його торці. Електричний монтаж секції 2 з генератором електричних імпульсів забезпечується через контакти 3 за допомогою щітки 4. Рис. 4.1

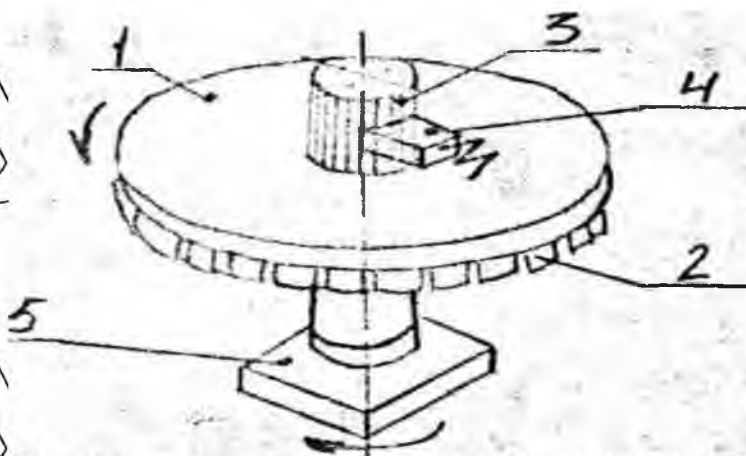


Рис. 4.1. Схема пристрою для електричної обробки плоских поверхонь.

Електрод – інструмент пристрою забезпечує високий клас точності оброблюваної поверхні. У такому випадку такий складний електрод – інструмент застосовувати не вигідно через складність і значні затрати на виготовлення, для обробки тильної сторони лемеша така висока точність непотрібна, такий інструмент ускладнює процес і знижує швидкість обробки.

SU1558587 A1.

Спосіб електроерозійної різки. Винахід відноситься до металообробки, конкретніше до різки крукового матеріалу електроерозійним методом, дисковими електродами – інструментами. Мета – підвищення якості різки пакета заготовок.

До пакета заготовок 6 через струмопідводячі шини 4, розміщені на ковзанах 3, прикладають згинаючі зусилля. Повзуні розміщують по обидва боки дискового інструмента. Рис.4.2.

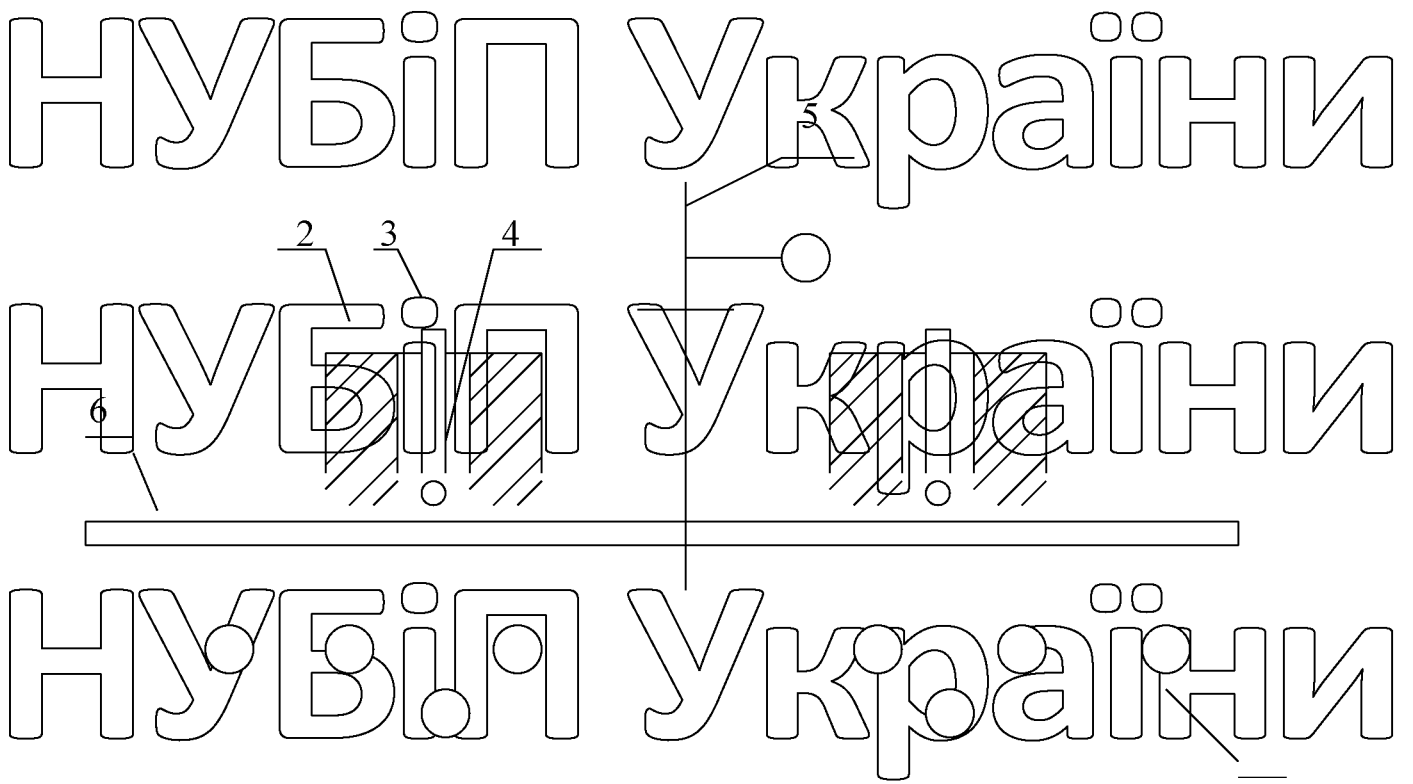


Рис. 4.2. Схема для електроерозійної різки.

Для фіксації пакета заготовок у пристрої використовується згинаюче зусилля Р яке призводить до деформації заготовки. Використання такого методу у такому випадку для загострення лемешів недоцільно, тому що на заготовці є бази для кріплення і деформація заготовки призведе до необхідності застосування додаткових операцій – правки що складно і економічно недоцільно.

SU 1577934 A1

Пристрій для електрообробки диском електродом, що обертається. Винахід відноситься до електрофізичних методів обробки. Метою винаходу є підвищення продуктивності і точності обробки за рахунок створення направленого потоку рідного робочого середовища в зону обробки, забезпеченого вставного, виконаного у вигляді жорсткої пластини або у вигляді одного або декількох гнучких елементів, установленій між двома паралельно закріпленими дисками на валу 3 з отворами 4 для подачі робочого середовища. Пластина охоплює вал 3 і направляє робоче середовище в зону обробки диски електроди 1,2 та деталь, підлягаючи до джерела струму.

Вибрана схема: нерухома деталь рухомий (обертаючийся) електрод інструмент забезпечує простоту компоновки і не велику металоємкість установки, але створювати направлений потік робочого середовища у нашому винаході не вигідно у зв'язку з не великими винаходами до якості

SU 1491634 A1.

Пристрій для електрообробки дисковим інструментом.

Винахід відноситься до машинобудування. Мета винаходу – підвищення якості обробки за рахунок імпульсивної прокачки електроліту. Електрод інструмент 11 має сквозні отвори 16 периферії і виконаний з коміром 14, який приводить в рух поршень 19 і подає електроліт через отвори 16 в робочу зону, і одночасно шлам. Встановлений на конусі скрибок з дренажними отворами залишки електроліту, рис. 4.3.



Рис. 4.3. Пристрій для електрообробітку дисковим інструментом.

SU 1313608 A1.

Спосіб електроерозійної обробки дисковим електродом. Винахід ідноситься до електрофізичних методів обробки. Мета винаходу — підвищення продуктивності процесу. Спосіб заключається у видаленні металу з оброблюваної поверхні за рахунок анодного розчинення і електроерозії при обертальному русі диска електрода. Рух заготовки направлений під кутом до бокової поверхні диска електрода. В початковий період обробки при переваженні процесу ерозії на заготовці виникає груба поверхня не вище 1 класу. Поступово зазор між боковою поверхнею диска і торцевою поверхнею диска збільшується до максимальної для ерозії величини. З цього моменту йде стабільний електрохімічний процес з оптимальною швидкістю анодного розчинення. Використання пропозованого способу дозволяє підвищити швидкість обробки торцевих поверхонь невеликих розмірів. рис. 4.4.

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

НУБІП у країїни

Рис. 5.5 Схема способу електроерозійної обробки дисковим електродом.

Даний спосіб найбільш підходить для застосування в розробці пристрою для загострення і зніщення робочої поверхні лемешів. Його перевагами є простота конструкції, невелика металоємкість та отримання достатньої якості обробленої поверхні.

4.2. Вибір прототипу і обґрунтування доцільності

Вибираємо прототип установки: авторське свідоцтво SU 1313608 А1. спосіб електроерозійної обробки дисковим електродом в розробленій установці застосовуємо дисковий електрод - інструмент який обертається на нерухомій в основному радіальному напрямі осі. Базування деталі (лемеша) проводимо в ванні з робочим середовищем (рідиною) з подачею заготовок в адіальному напрямі до електрод - інструмента. Перевагами конструкції є висока продуктивність, що необхідно для виконання програми підприємства.

необхідна якість обробки робочої поверхні, за рахунок процесів які проходять в робочому середовищі отримуємо одночасне зміцнення робочої поверхні (до 45...50HRC), а також відносно невелика металоемкість конструкції, простота і надійність в експлуатації.

4.3. Опис розробленої конструкції і його принципу дії.

Принцип дії розробленої конструкції заснований на ерозії (руйнуванні) електродів із струмопровідних матеріалів при пропусканні між ними імпульсного електричного струму. При досягненні визначеної різниці потенціалів на електродах в між електродному просторі (газовій і рідинній) за рахунок іонізації виникає канал провідності, по якому проходить імпульсний іскровий чи дуговий розряд. Густина струму в каналі провідності досягає великих значень – до 8000...10000 А/мм, а час розряду $10^{-1} \dots 10^{-16}$ С. При цих умовах на поверхні електрода – заготовки температура підвищується до 1000...12000°C, що призводить до розплавлення і випаровування елементарного об'єму металу.

Електрофізична обробка має чотири різновидності: електроімпульсна, електроконтактна і анодно-механічна.

Для розроблюваної установки найбільш підходить електроконтактна обробка, яка використовує локальний нагрів заготовки в місці її контакту з електродом - інструментом. Джерелом виникнення теплоти в зоні обробки служать імпульсивні дугові розряди, виникаючі за рахунок швидкого переміщення інструмента відносно заготовки. Доторкання під невеликим тиском двох металевих електродів призводить в місці контакту до підвищеного електроопору, нагріву, розтягненню і плавленню матеріала заготовки. Потім розігрітий чи розплавлений метал видаляється із зони обробки механічним шляхом за рахунок руху заготовки відносно інструмента. Робочий інструмент, звичайно у вигляді диска, не розплавляється за рахунок швидкого переміщення (швидкість обертання диска 30...80 м/с) або охолодження. Електроконтактна обробка не забезпечує високої точності і якості поверхні (жорсткість поверхні біля 50МкМ), але призводить до високої продуктивності за рахунок значного знімання металу.

Приміняється вага для різки заготовок, обдирки вільників, загострення інструменту, плоского шліфування, промивки отворів, очистки від окалини, обробки криволінійних поверхонь і т. п. Рекомендується для обробки вуглецевих і легированих сталей, чавуну, кольорових сплавів, лугоплавких, важкооброблюваних і спеціальних сплавів. Проектована установка складається з тумби, ванни, тари, ложешина. Установка має два механізми приводу: механізм приводу електрод інструмента, механізм приводу оброблюваної деталі.

Механізм приводу електрод-інструмента складається з електродвигуна і пасової передачі. Механізм приводу заготовки (подані) складається з електродвигуна, черв'ячного редуктора і ходового гвинта. Принцип дії установки заснований на способі електроконтактної обробки у середовищі рідини (технічна вода) дисковим електрод-інструментом при зворотній полярності струму джерелом якого є випрямляч зварювальний ВДМ 1001.

Заготовка закріплюється на ложемешні і за рахунок ходового гвинта подається в напрямку електрод – інструмента. Виникаючий при цьому електроерозійний процес призводить до знімання необхідного шару металу з тильної сторони леза лемеша і надання йому необхідної форми. Рис 4.5. За рахунок процесів швидкого охолодження (загартування) при обробці досягається зміцнення і загартування оброблювальної поверхні – твердість 46... 50 НРС.

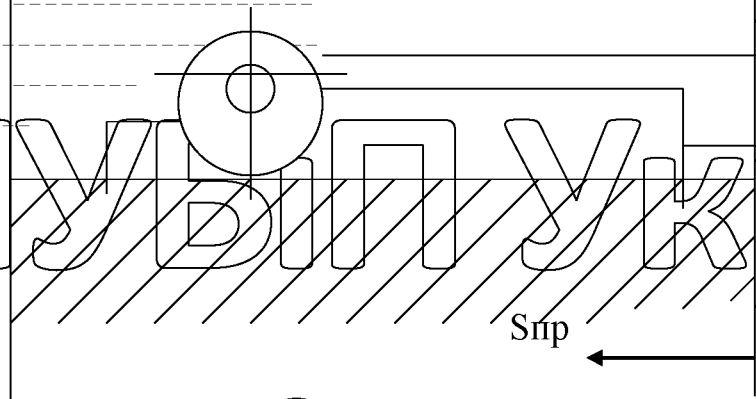


Рис. 4.5. Схема електрофізичної обробки робочої

поверхні на проєктованій установці.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 4.1.

Технічна характеристика установки.

Найменування показника	Значення
Тип	Стационарна
Продуктивність, дес/год	30
Потужність приводу та встановлені двигуни, кВт	2, АИР 80А4ТУ16.525

Частота обертання електрод – інструмента, об/хв 200
НУБІП України
Подача за хвилину, м 0,3

Температура в зоні нагріву, °С 1000 – 12000
НУБІП України
Габаритні розміри:

Довжина, мм 2265
НУБІП України
Ширина, мм 1375
Висота, мм 1700

Маса, кг 500
НУБІП України

Установка дозволяє отримати необхідну якість робочої поверхні лемеша за

один прохід.

НУБІП України

НУБІП України

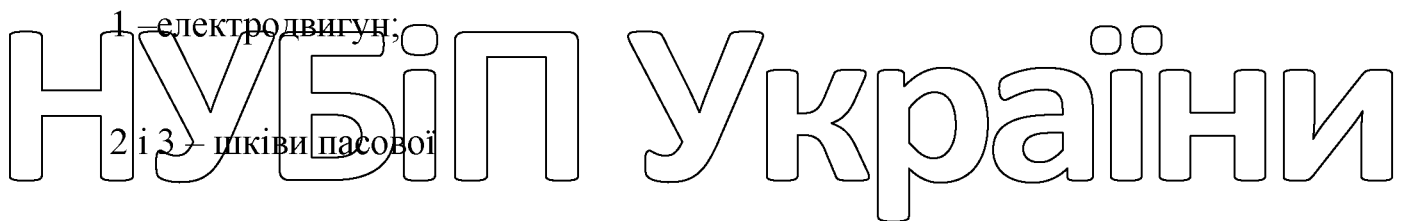
НУБІП України

4.4. Розрахунок приводів установки для комбінованої обробки
робочої поверхні лемеша.

4.4.1. Розрахунок приводу електрод – інструмента.



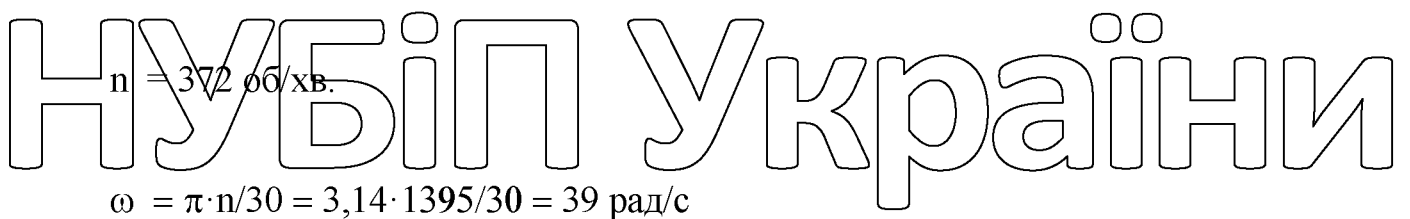
Рис. 4.6. Схема привод електрод – інструмента.



1 – електродвигун;

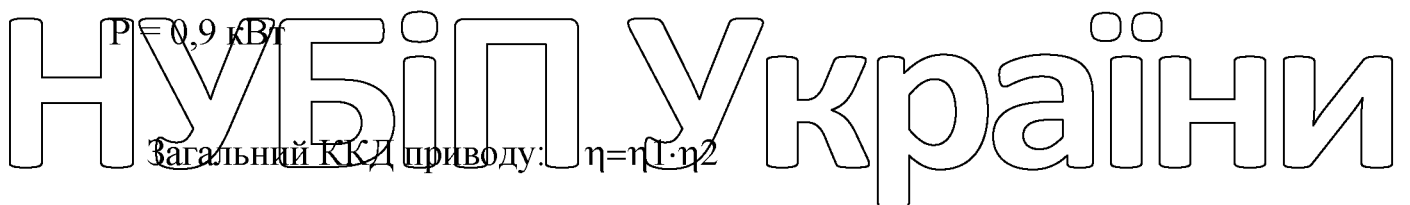
2 і 3 – шківні пасової

4 – пас клиновий



$$n = 372 \text{ об/хв.}$$

$$\omega = \pi \cdot n / 30 = 3,14 \cdot 1395 / 30 = 39 \text{ рад/с}$$



$$P \in 0,9 \text{ кВт}$$

$$\text{Загальний ККД приводу: } \eta = \eta_1 \cdot \eta_2$$

де η_1 – ККД пасової передачі $\eta_1 = 0,35$.
 η_2 – ККД підшипників кочення $\eta_2 = 0,39$

$\eta = 0,95 \cdot 0,99 = 0,94$
Необхідна потужність двигуна:

$$P_{тр} = P / \eta = 0,9 / 0,94 = 0,95 \text{ кВт.}$$

По ТУ 16 525 564 – 84 вибираємо двигун три фазний асинхронний коротко

об/хв. $P_{дв} = 1,1 \text{ кВт}$ і ковзанням $S = 5,4\%$
Номинальна частота обертання двигуна:

$n_{дв} = 1450 - 54 = 1395 \text{ об/хв.}$
Кутова швидкість:
 $\omega_{дв} = \pi \cdot n_{дв} / 30 = 3,14 \cdot 1395 / 30 = 146 \text{ рад/с}$

$i = \omega_{дв} / \omega = 146 / 39 = 3,75$
Розрахунок клинної передачі.

Передаточна потужність: $P_{тр} = 0,35 \text{ кВт}$

Частота обертання ведучого вала: $n = 1395 \text{ об/хв.}$
Передаточне число: $i = 3,75$

НУБІП УКРАЇНИ

Ковзання ременя: $\epsilon = 0,015$

1. По номограмі на рис. 7.3[3] в залежності від частоти обертання меншого

НУБІП УКРАЇНИ

шківа П1.

$n_1 = n_{дв} = 1395$ об/хв. і передаточної потужності приймаємо переріз

кинового паса О.

НУБІП УКРАЇНИ

2. Обертальний момент:

$$T = P / \omega_{дв} = 0,35 \cdot 10^3 / 146 = 6,5 \text{ Н} \cdot \text{м} = 6,5 \cdot 10^3$$

НУБІП УКРАЇНИ

де $P = 0,95 \cdot 10^3$ Вт

3. Діаметр меншого шківа: (7.25) [3]

$$d_1 = (3-4) \sqrt[3]{T}, \text{ мм}$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$d_1 = (3-4) \sqrt[3]{6,5 \cdot 10^3} \approx 56,74 \text{ мм.}$$

Згідно таблиці 7.8 [3] з врахуванням того, що діаметр шківа для пасів

перерізу О не повинен бути менше 80 мм, приймаємо $d_1 = 80$ мм.

НУБІП УКРАЇНИ

1. Діаметр більшого шківа: (7.3) [3]

$$d_2 = i \cdot d_1 (1 - \epsilon), \text{ мм}$$

$$d_2 = 3,75 \cdot 80 (1 - 0,015) = 295 \text{ мм}$$

Приймаємо $d_2 = 300$ мм.

НУБІП УКРАЇНИ

Уточнюємо передаточне відношення:

$$i_p = d_2/d_1(1-\varepsilon) = 300/80 \cdot (1-0,015) = 3,80$$

При цьому кутлова швидкість вала буде

$$\omega = \omega_{дв}/i_p = 146/3,8 = 38,4 \text{ рад/с.}$$

Розходження з тим, що було отримано у попередньому розрахунку: $39 -$

$$38,4/3 + 3,4 = 0,01, \text{ що менше допустимого.}$$

Отже остаточно приймемо діаметри шківів:

$$d_1 = 80 \text{ мм; } d_2 = 300 \text{ мм}$$

2. Між осьова відстань: (7.26) [3]

$$a_{\min} = 0,55(d_1 + d_2) + T_o, \text{ мм}$$

$$a_{\min} = 0,55 \cdot (80 + 300) + 6 = 215 \text{ мм}$$

де $T_o = 6 \text{ мм}$ (висота перерізу паса таблиця 7.7 [3])

$$d_{\max} = d_1 + d_2, \text{ мм}$$

$$d_{\max} = 80 + 300 = 380 \text{ мм.}$$

Але виходячи з конструкції приймемо $a_p = 600 \text{ мм}$.

3. Розрахункова довжина паса: (7.7) [3]

$$L = 2a_p + 0,5\pi(d_1 + d_2) + (d_2 - d_1)^2/4a_p, \text{ мм}$$

$$L = 2 \cdot 600 + 0,5 \cdot 3,14(80 + 300) + (300 - 80)^2/4 \cdot 600 = 1816 \text{ мм.}$$

Найближче значення по стандарту (таблиця 7.7) $L = 1800$ мм.

8. Уточнення між осьова відстань, з врахуванням стандартної довжини

ремня L . (7.27) [3]

$$a_p = 0,25 [(L-W) + (\sqrt{L-W})^2 - 2y] / \text{мм}$$

$$a_p = 0,25 [(1800-596,6) + (\sqrt{1800-596,6})^2 - 2 \cdot 48400] = 591,4 \text{ мм}$$

$$d_e W = 0,5\pi(d_1+d_2) = 0,5 \cdot 3,14(80+300) = 596,6 \text{ мм}$$

$$y = (d_2-d_1)^2 = (300-80)^2 = 48400$$

При монтажі необхідно забезпечити можливість зменшення між осьової

відстані на 0,01

$$L = 0,01 \cdot 1800 = 18 \text{ мм},$$

для полегшення надівання паса на шківів і забезпечивши можливість

збільшення її на 0,025

$$L = 0,025 \cdot 1800 = 45 \text{ мм},$$

для забезпечення натягу паса.

9. Кут обхвату меншого шківів: (7.28) [3]

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57 \cdot d_2 - d_1 / a_p, \text{ град}$$

НУБІП України

$$a_1 = 180^\circ - 57 \cdot 300 - 80 / 591,4 = 158^\circ$$

10. Коефіцієнт режиму роботи враховуючий умови

НУБІП України

експлуатації передачі по таблиці 7.10 [3]

для привода верстатів при однозмінній роботі $C_p = 1,0$

11. Коефіцієнт враховуючий довжини паса по таблиці 7.9 [3]

НУБІП України

для паса перерізу 0 при довжині $L = 1800$ мм коефіцієнт $C_L = 1,06$

12. Коефіцієнт враховуючий вплив кута обхвату (7.28) [3]

при $a_1 = 158^\circ$ коефіцієнт $C_a = 0,95$.

НУБІП України

13. Коефіцієнт враховуючий число пасів в передачі (7.29) [3]; передбачимо що число пасів в передачі буде від 2 до 3 приймаємо коефіцієнт

$$C_z = 0,95.$$

НУБІП України

14. Число пасів в передачі: (7.29) [3]

$$Z = P \cdot C_p / P_0 \cdot C_L \cdot C_a \cdot C_z, \text{ мм}$$

НУБІП України

$$Z = 0,9 \cdot 1 / 0,82 \cdot 1,06 \cdot 0,95 \cdot 0,95 = 1,1$$

де P_0 – потужність передавана одним клиновим пасом, кВт таблиця (7.8)

НУБІП України

[3] для пасів перерізу 0 при довжині

1800 мм, роботі на шківі $d_1 = 80$ мм і $i \geq 9$

$$P_0 = 0,82 \text{ кВт}$$

Приймаємо $Z = 1$.

НУБІП України

15. Натяг вітки клинового паса по формулі (7.30) [3]

НУБІП України

$$F_0 = 850 P \cdot C_p \cdot C_L / Z \cdot V \cdot C_a + QV^2, \text{ Н}$$

де швидкість $V = 0,5 \cdot W_{дв} \cdot d_1 = 0,5 \cdot 146 \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 5,8 \text{ м/с}$,

НУБІП України

Q – коефіцієнт враховуючий вплив центробіжних сил (7.30) [3] для паса

перерізу Q коефіцієнт $Q = 0,06 \text{ н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$

$$F_0 = 850 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,06 / 1 \cdot 5,8 \cdot 0,95 = 147 \text{ Н.}$$

НУБІП України

16. Тиск на вали: (7.31) [3]

$$F_B = 2 \cdot F_0 Z \cdot \sin(a/2), \text{ Н}$$

НУБІП України

$$F_B = 2 \cdot 147 \cdot \sin(138^\circ/2) = 288 \text{ Н}$$

17. Ширина шківів $B_{ш}$ таблиця: (7.12) [3]

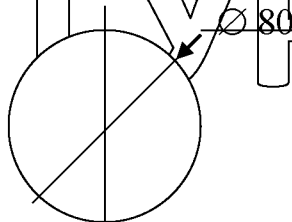
$$B_{ш} = (Z-1) \cdot l \cdot 2f$$

НУБІП України

$$B_{ш} = (1-1) \cdot 12 \cdot 2 \cdot 8 = 16 \text{ мм}$$

де $l = 12 \text{ мм}$, $f = 8 \text{ мм}$ таблиця 7.12

НУБІП України



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

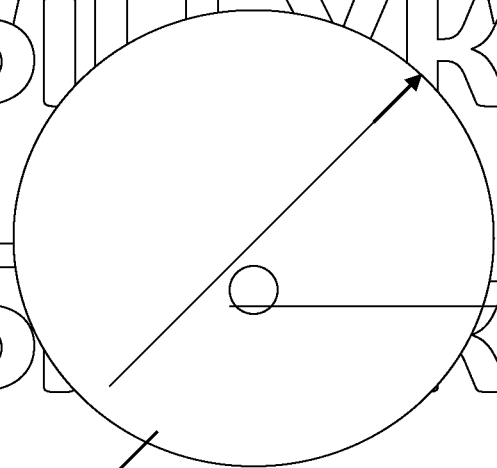
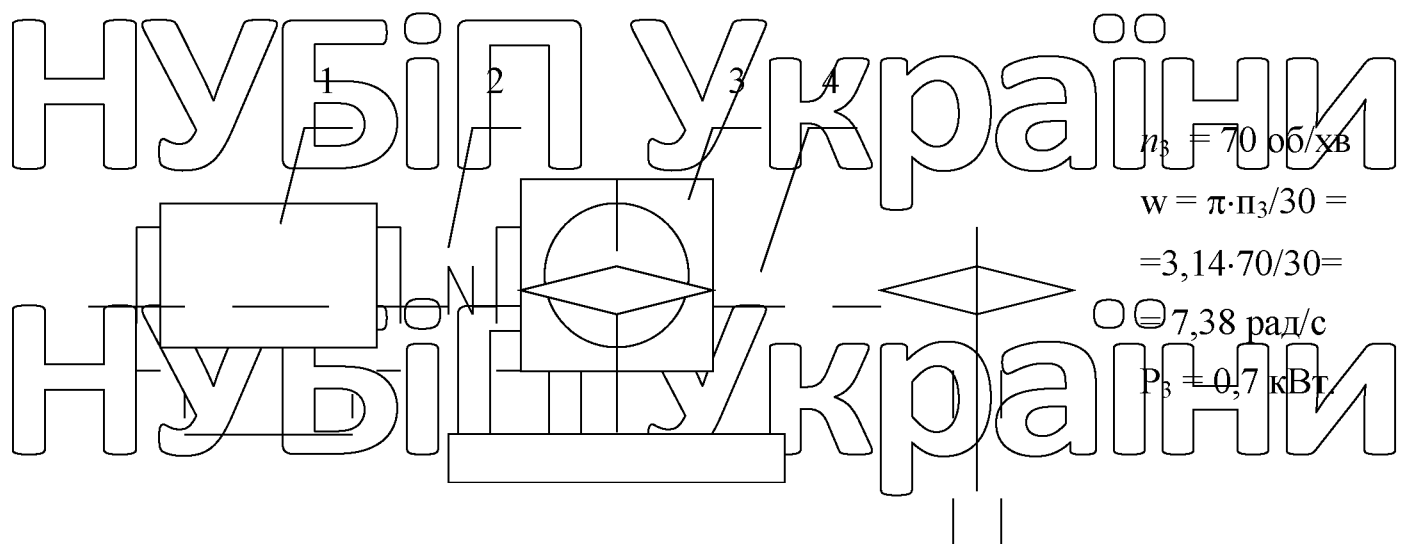


Рис 4.7 схема клинопасової передачі.

НУБІП України

4.4.2. розрахунок привода подачі деталі.



НУБІП України

Рис 5.9. схема привода подачі деталі.

- 1 – електродвигун,
- 2 – муфта,
- 3 – черв'ячний редуктор,
- 4 – ланцюгова реакція.

НУБІП України

Вибір електродвигуна і кінематичний розрахунок.

ККД червячної передачі: $\eta_{ч} = 0,75$

ККД підшипників кочення: $\eta_{п} = 0,39$
ККД ланцюгової передачі: $\eta_{л} = 0,32$

Загальний ККД привода:

$$\eta_3 = \eta_4 \cdot \eta_{п^3} \cdot \eta_1 = 0,75 \cdot 0,99 \cdot 0,92 = 0,66$$

Необхідна потужність двигуна:

$$P_{тр} = P_3 / \eta_3 = 0,7 / 0,66 = 1,0 \text{ кВт}$$

По ТУ 16 525 564 – 84 вибираємо двигун 3 фазний асинхронний коротко

замкнений серії АИР 80А4 закритий з синхронною частиною обертання 1450 об/хв.

$P_{дв} = 1,1 \text{ кВт}$ і ковзанням 5,4%.

Номинальна частота обертання:

$$n_{дв} = 1450 - 54 = 1395 \text{ об/хв.}$$

Кутова швидкість:

$$\omega_{дв} = \pi \cdot n_{дв} / 30 = 3,14 \cdot 1395 / 30 = 146 \text{ рад/с}$$

Передаточне число:

$$i = \omega_{дв} / \omega_3 = 146 / 7,38 = 19,9.$$

Вибираємо для привода черв'ячний редуктор по ТУ 2 – 056 – 177 – 79; – 24

– 63 – 20 – 52 – 1 – 2 – 92 з передаточним числом $i = 20$, відкриту ланцюгову

передачу з передаточним числом $i = 1$ які задовольняють характеристики

привода

НУБІП України

Розрахунок ланцюгової передачі.

Вибираємо привідний роликівий однорядний ланцюг таблиця (7.15) [3].

НУБІП України

1. Обертальний момент на ведучій зірочці:

$$T_{вз} = P/W_{дв} = 0,7 \cdot 10^3 / 146 = 4,7 \text{ Н} \cdot \text{м} = 4,7 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}.$$

2. Передаточне число було прийняте раніше :

НУБІП України

3. Число зубів зірочок:

$$U_q = 1$$

$$Z_1 = Z_2 = 31 - 2 \cdot U_q = 31 - 2 \cdot 1 = 29$$

НУБІП України

Приймаємо $Z_1 = Z_2 = 29$.

4. Розрахунковий коефіцієнт навантаження:

$$K_e = K_d \cdot K_a \cdot K_n \cdot K_p \cdot K_{см} \cdot K_{п} = 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1 = 1,25$$

НУБІП України

де $K_d = 1$ - динамічний коефіцієнт при спокійному навантаженні.

$K_a = 1$ - враховує вплив міжосьової відстані

НУБІП України

$K_a = 1$ при $a_m \leq (30 - 60) t$

$K_n = 1$ - враховує вплив кута нахилу ліній центрів ($K_n = 1$, якщо кут не

НУБІП України

перевищує 60°).

K_p - враховує спосіб регулювання натягу ланцюга $K_p = 1,25$ при

періодичному регулюванні натягу ланцюга.

$K_{cm} = 1$ при безперервному машині.

$K_{п}$ – враховує тривалість роботи на добу, при однозмінній роботі $K_{п} = 1$.

Для визначення кроку ланцюга потрібно знати допустимий тиск $[P]$ в шарнірах ланцюга. В таблиці (7.18) [3] допустимий тиск $[P]$ заданий в

залежності від частоти обертання ведучої зірочки і кроку t . Тому для розрахунку по формулі (7.38) [3] величиною $[P]$ задаємося орієнтовно.

Частота обертання ведучої зірочки $n_1 = 70$ об/хв. Середнє значення

допустимого тиску при $n = 70$ об/хв $[P] = 46$ Мпа.

5. Крок однорядного ланцюга: (7.38) [3]

$$t \geq 2,8^3 \sqrt{T_3 / K_e / Z_3 \cdot [P]}, \text{ мм}$$

$$t \geq 2,8^3 \sqrt{4,7 \cdot 10^3 \cdot 1,25 / 23 \cdot 46} = 4,5 \text{ мм.}$$

Вибираємо по таблиці (7.15) [3] ланцюг ПР – 9,5 – 1820 – 2. ГОСТ 13568 – 75.

$t = 9,5$ мм і руйнівне навантаження $Q = 9$, $t_{г}$ маса $q = 0,95$ А_{оп} = 28,1.

6. Швидкість ланцюга:

$$V = Z_3 \cdot t \cdot n_3 / 60 \cdot 10^3 = 29 \cdot 9,5 \cdot 70 / 60 \cdot 10^3 = 0,32 \text{ м/с.}$$

7. Колова сила:

НУБІП УКРАЇНИ

$$F_{tg} = P/V = T_2 \cdot W_2/V, \text{ Н}$$
$$F_{tg} = 4,7 \cdot 10^3 \cdot 7,32/0,32 = 107 \text{ Н}$$

8. Тиск в шарнірі перевіряємо по формулі: (7.39) [3]

НУБІП УКРАЇНИ

$$P = F_{tg} \cdot K_c / A_{оп}, \text{ Мпа}$$
$$P = 107 \cdot 1,25 / 28,1 = 4,7 \text{ Мпа}$$

НУБІП УКРАЇНИ

Уточнюємо по таблиці (7.18) [3] допустимий тиск:

$$[P] = 46 [1 + 0,01(Z_3 - 17)], \text{ Мпа}$$

$$[P] = 46 [1 + 0,01(29 - 17)] = 51,52 \text{ Мпа.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

Умова $P < [P]$ виконана.

9. Визначимо число ланок ланцюга по формулі : (7.36) [3]

НУБІП УКРАЇНИ

$$L_t = 2a_t + 0,5 \cdot Z_3 + \Delta^2 / a_t, \text{ шт.}$$

де $a_t = a_1/t = 160/9,5 = 16,8$

НУБІП УКРАЇНИ

$$Z_\Sigma = Z_1 + Z_2 = 29 + 29 = 58$$
$$A = Z_1 - Z_2 / 2\pi = 0$$
$$L_t = 2 \cdot 16,8 + 0,5 \cdot 58 = 62,6.$$

НУБІП УКРАЇНИ

Округляємо до цілого числа

$$L_t = 62 \text{ шт.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

10. Уточнюємо між осьову відстань:

$$a_y = 0,25t[L_t - Z_3 \sqrt{(t-0,5) \cdot Z_3^2 - 8\Delta^2}], \text{ мм.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$a_y = 0,25 \cdot 9,5 \cdot [62 - 0,5 \cdot 58 + \sqrt{(62 - 0,5) \cdot 58^2 - 8\Delta^2}] = 156,7 \text{ мм}$$

Приймаємо $a_y = 157 \text{ мм}$.

Для вільного провисання ланцюга забезпечуємо можливість

НУБІП УКРАЇНИ

зменшення між осьової відстані на 0,4% $157 \cdot 0,004 = 0,62 \text{ мм}$

11. Визначаємо діаметри ділительних кіл зірочок: (7.35) [3]

НУБІП УКРАЇНИ

$$d_d = t / \sin 180/Z, \text{ мм}$$

$$d_d = 9,5 / \sin 180/29 = 87,8 \text{ мм.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

$$d_{d1} = d_{d2} = 87,8 \text{ мм.}$$

12. Визначаємо діаметри зовнішніх кіл зірочок: (7.35) [3]

$$D_{11} = D_{12} = t \cdot (\text{ctg } 180/29 + 0,7) - 0,3 \cdot d_d, \text{ мм}$$

НУБІП УКРАЇНИ

де $d_r = 6,35 \text{ мм}$ – діаметр ролика ланцюга таблиця: (7.15) [3]

$$D_{11} = D_{12} = 9,5 \cdot (\text{ctg } 180/29 + 0,7) - 0,3 \cdot 6,35 = 94,5 \text{ мм.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

13. Сили діючі на ланцюг:

Колова: $F_{tg} = 107 \text{ Н}$.

Визначена вище.
Від відцентрових сил:

$F_v = q \cdot V^2 = 0,45 \cdot 0,32^2 = 0,04 \text{ Н.}$
де $q = 0,45$ по таблиці (7.15) [3]

Від провисання:
 $F_f = 9,81 \cdot K_f \cdot q \cdot a_v, \text{ Н}$
 $F_f = 9,81 \cdot 1,5 \cdot 0,45 \cdot 0,157 \approx 1 \text{ Н.}$

де $K_f = 1,5$ при куті нахилу передачі 45°
розрахункове навантаження на валі:

$F_B = F_{tg} + F_f, \text{ Н}$
 $F_B = 107 + 2 \cdot 1 = 109 \text{ Н.}$
14. перевіряємо коефіцієнт запасу міцності: (7.40) [3]

$S = Q / (F_{tg} \cdot K_d + F_v + F_f),$
 $S = 9,1 \cdot 10^3 / (107 \cdot 1 + 0,04 + 1) = 80$

Це більше, ніж нормативний коефіцієнт запасу $[S] \approx 7,1$ таблиця (7.19) [3]
Умова $S > [S]$ виконується.

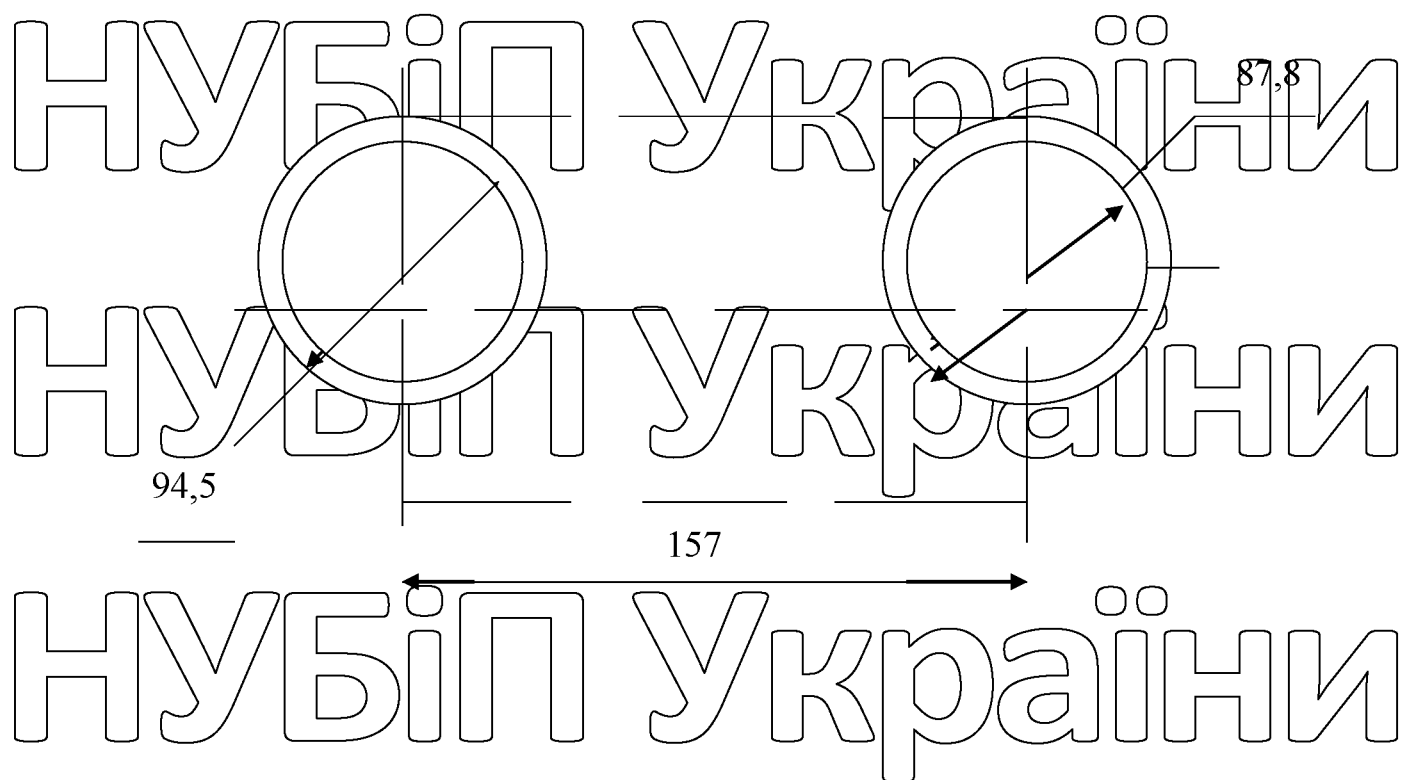
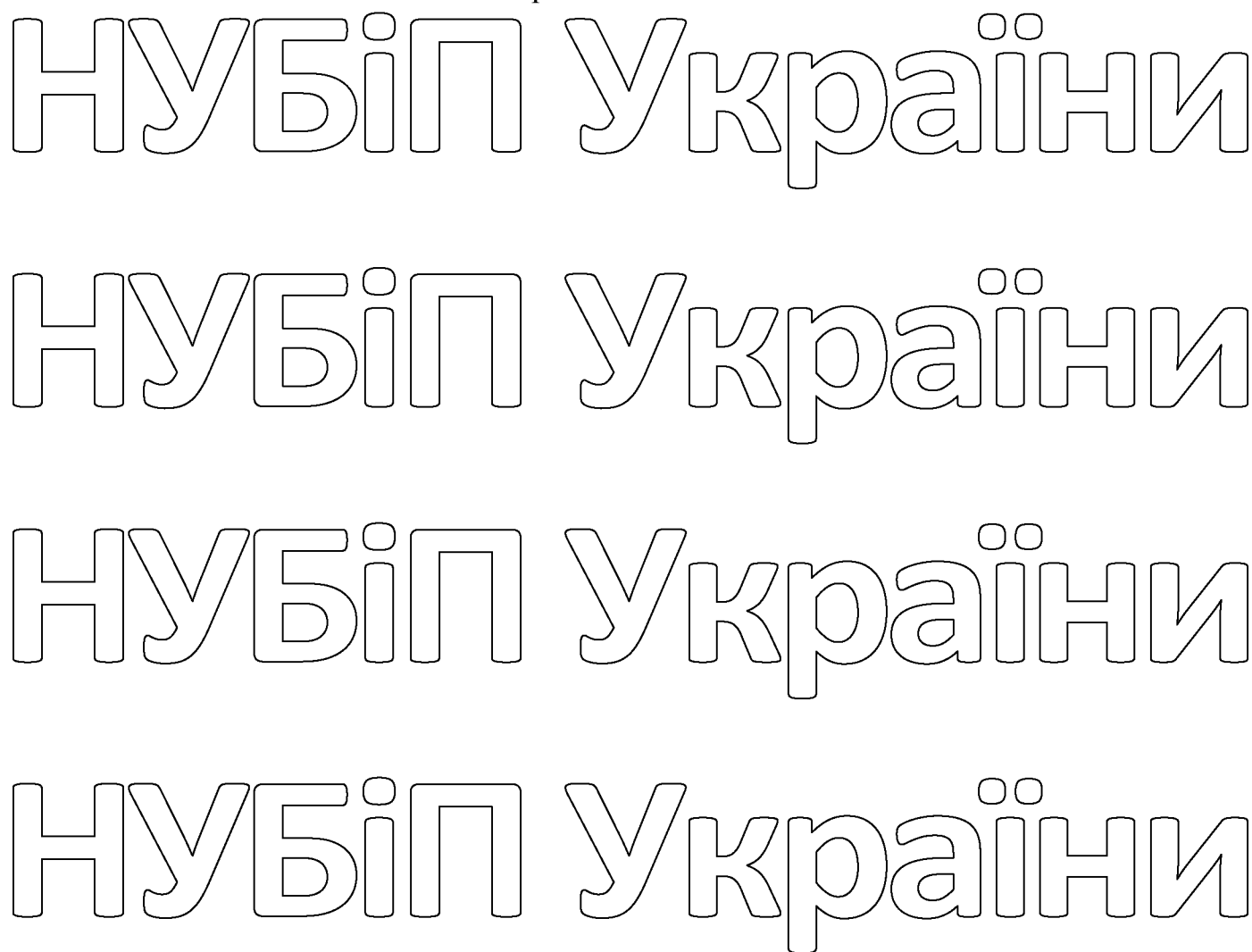


Рис. 4.9. Схема ланцюгової передачі.



НУБІП України

НУБІП України

5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ДІЛЬНИЦІ

РЕМОНТУ ЛЕМЕШІВ.

НУБІП України

5.1. Загальна характеристика стану охорони праці в господарстві та його аналіз.

5.1.1. Організація служби охорони праці в господарстві.

НУБІП України

Служба охорони праці у ВАТ "Мрія" представляється відділом по охороні праці на чолі з інженером охорони праці. В кожному цеху є начальник , який слідкує за технікою безпеки і санітарією.

НУБІП України

Служба охорони праці відповідає за безпекою життєдіяльності: перед початком роботи, на робочому місці , за закінченням роботи, за допуск до небезпечних середовищ, пристроями і за роботою у середовищах де є загроза життю.

Органи пожежного нагляду контролюють протипожежні підприємства,

НУБІП України

За виконанням законодавства та норм праці дивиться профсоюз.

Інженер з охорони праці повинен контролювати безпеку всіх технологічних процесів, організацію та наглядати за розробкою міроприємств по техніці

безпеки виробничих підрозділів, контролем за впровадженням і виконанням цих норм і правил.

НУБІП України

Має право приймати участь в комісіях по розгляду проєктів будівництва, ремонту обладнання і цехів по прийманню їх в експлуатацію, а також

в розслідуванні нещасних випадків і аварій та забезпеченню вступного інструктажу робітників.

Інженер з охорони праці контролює дотримання охорони праці адміністрацією виробництва

Трудовий колектив виконує комплексний контроль у відповідності до чинного законодавства. Щоб забезпечити комплексну реалізацію треба провести нагляд за перерахованими формами контролю і нагляду

5.1.2. Режим роботи підприємства.

В даний час господарство працює в одну зміну.

Початок о 8 і закінчення 17. Одна година перерви з 13 до 14. Виділяється

всього два вихідних це субота і неділя.

Також кожен робітник підприємства має право на відпустку на протязі року в розмірі 22 днів

5.1.3. Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників з питань ОП.

Інженер з охорони праці проводить інструктаж всім хто навчається абионовим робітникам. Майстри технологи відповідних цехів проводять вступний і повторний інструктаж за допуск до відповідних цехів

Службою ОП проводиться перевірка знань з питань охорони праці через деякий період.

НУБІП України

5.2. Стан екологічної безпеки в на дільниці ремонту лемешів.

До технологічних процесів які являються негативними впливниками навколишнє середовище можна віднести: зварювання

різку та електрофізичний обробіток. До забруднення відносять підвищена запиленість загазованість повітря робочої зони і негативний вплив цих факторів на довкілля за рахунок вентиляції виробничого приміщення.

До небезпечних факторів можна віднести інфрачервоне випромінювання зварної ванни і зварювальних виробів електромагнітні поля іонізуючі випромінювання шум та ультразвук.

Статичні навантаження значно зменшують вплив цих факторів на навколишнє середовище та людей. При виконанні електрофізичного обробітку у водному середовищі значно зменшується вплив цих факторів.

Наприклад запиленості загазованості забруднення повітря дільниці аерозолями за рахунок розчинення газів аерозолів у воді та затримання пилу з дрібних частинок металу та окалини

Але такий процес погано впливає на гідросферу. Для зменшення такого впливу треба зробити установки для регенерації води і утилізації відходів також треба встановити очищувачі відп

рацьваного повітря щоб це не попадало в атмосферу. На біосферу підприємства також спричиняє значний вплив тому що воно розміщено в місті із значним населенням.

5.3. Розробка організаційно-технічних заходів по покращенню стану праці, та зменшенню травматизму на дільниці ремонту лемешів.

5.3.1. Розробка інструкції при виконанні технологічного процесу ремонту

НУБІП УКРАЇНИ

1. Процес очищення об'єктів ремонту.

Перед початком треба провести огляд знаряддя а також інструктаж безпеки.

Перевірити якість заземлення машин стан ізоляції електрообладнання наявність

гумового коврика перед елктрощитом мийної

машини, та провести зовнішній огляд.

НУБІП УКРАЇНИ

Шкідливі фактори процесу це рідини з високою температурою агресивних середовищ як пара і пар миючих засобів а також наявність маситил установки яких

під напругою

НУБІП УКРАЇНИ

Процеси механічного обробітку це зенкування пресоа парка різка листового металу. Перед початком роботи проводиться інструктаж. Перевіряється надійність всіх пристроїв.

Під час роботи забороняється тримати обробувальну заготовку в руках також працювати без окуляр та рукавичок і захисних плащів.

НУБІП УКРАЇНИ

Небезпечні фактори це мастила обладнання під напругою обертові частини машин а також металева стружка.

НУБІП УКРАЇНИ

Перед початком проводиться інструктаж. Перевіряється заземлення установок також наявність гумових ковриків біля ендових електронитів та стан електроізоляції. Небезпечні фактори це наявність частин установок під напругою висока температура у зоні зварювання ультрафіолет та повітря робочої зони. Треба

працювати в захисних комплектах перчатках та в спеціальному взутті і щитках для очей.

НУБІП УКРАЇНИ

Із-за цих процесів може бути пожежа тому треба проводить інструктаж по пожежній безпеці.

Заходи захисту в першу чергу це захист атмосфери від шкідливих газів та аерозолів.

НУБІП УКРАЇНИ

Для такого захисту потрібні пристрої підсосу відпрацьованих газів с послідуною їх очисткою від забруднення при допомозі фільтрів та їх нейтралізації.

Щоб захистити гідросферу відпрацьовану воду треба очиняти за допомогою водовідстійника, циклонів хімічних та інших методів. Їх треба нейтралізувати та утилізувати. Відходи металу краще відправляти на переробку щоб ще раз використати і економити природний ресурс також для зменшення забруднення навколишнього середовища

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

5.4. Заходи захисту від негативного впливу діяльності

дільниці по ремонту лемешів.

НУБІП УКРАЇНИ

До заходів захисту перш за все можна віднести захист атмосфери від шкідливих газів та аерозолів. Для цього потрібно встановлювати пристрої для підсосу відпрацьованих газів з послідуною їх очисткою від забруднення

НУБІП УКРАЇНИ

5.5. Розрахунок штучної вентиляції.

1. Відповідно до проекту будівлі, з урахуванням виробничих процесів, які будуть виконуватись в її приміщеннях, розробляємо схему вентиляційної мережі з поворотами, переходами, розгалуженнями та іншими елементами, розбиваємо її на окремі ділянки і визначаємо або підбираємо за існуючими матеріалами розміри (діаметри) необхідних повітропроводів.

2. Визначаємо необхідний обмін повітря в приміщенні L , м³/год і відповідну подачу вентилятора L_1 : (2.52) [8]

$$L = K_3 \cdot L_1, \text{ м}^3/\text{год}$$

де K_3 – коефіцієнт запасу приймаємо 1,5

$$L = 480 \cdot 4 = 1920 \text{ м}^3/\text{год}$$

де 480 – об'єм приміщення.

4 – коефіцієнт кратності повітрообміну.

$$L = 1,5 \cdot 1920 = 2880 \text{ м}^3/\text{год.}$$

2. Визначаємо витрати напору на прямих ділянках повітропроводів: (2.53) [8]

$$H_{\text{вп}} = \Psi \cdot \gamma_{\text{п}} \cdot v_{\text{с}}^2 / 2d_{\text{т}}$$

де Ψ - коефіцієнт опору повітропроводів, для металевих труб $\Psi = 0,2$

$v_{\text{с}}$ – середня швидкість повітря на розрахунковому відрізку повітряної

магістралі, на прилеглих до вентилятора ділянках 8 – 12 м/с,

на віддалених 1- 4 м/с.

$\gamma_{\text{п}}$ – щільність повітря у приміщенні, кг/м³

$L_{\text{т}}$ – довжина ділянки труби, м $L_{\text{т}} \cong 13 \text{ м.}$

d_r – діаметр труби на певній ділянці, м
 $d_r = 0,2$ м.
 $\gamma_{II} = 1,29$ кг/м³.

$$H_{вп} = 0,2 \cdot 13 \cdot 1,29 \cdot 8 / 2 \cdot 0,2 = 67 \text{ Па.}$$

3. Розраховуємо місцеві втрати напору H_M , Па у переходах, колінах, жалюзі: $H_M = 0,5 \Psi_M \cdot v_c \cdot \gamma_M$

де γ_M – коефіцієнт місцевих втрат напору таблиця (2.7) [6]

$\Psi_M = 1,1$
 $H_M = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 1,29 = 2,83 \text{ Па}$

6. Визначаємо сумарні витрати напору: (2.55) [8]

$H_d = H_{вп} + H_M$,
 $H_d = 67 + 2,83 = 69,83 \text{ Па}$

7. За даними максимальних витрат, користуючись номограмою (рис. 2.26) вибираємо номер вентилятора $N_B = 3$, $\eta_B = 0,50$, $L_B = 3000$ м³/год, $H = 40$ Па.
Приймаємо вентилятор ЦЧ – 70 N3.

8. Потужність електродвигуна для приводу вентилятора: (2.21) [8]

$N = K_B \cdot L_B \cdot H \cdot 10^{-6} / 3,6 \cdot \eta_B \cdot \eta_K$, кВт
де K_B – коефіцієнт запасу таблиця (2.6) [6] $K_B = 1,1$.
 η_B – ККД вентилятора $\eta_B = 0,5$.

η_K – ККД клинної передачі $\eta_K = 0,35$.
 L_B – подача вентилятора $L_B = 3000$ м³/год.
 H – тиск, що створює вентилятор $H = 400$ Па.

$$N = 1,1 \cdot 3000 \cdot 400 \cdot 10^{-6} / 3,6 \cdot 0,5 \cdot 0,35 = 0,77 \text{ кВт.}$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

6. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.

НУБІП України

Довговічність машини залежить від обслуговування, експлуатації та належного ремонту. Якість проведених ремонт один з ключових факторів довговічності.

Після ремонтний період машини – це більш триваліший період ніж період до першого ремонту, тому економічно вигідно, проводити ремонт за стандартами. Нові деталі машини мають набагато більший період придатності до працювання ніж деталі після ремонту. Відновлення деталей – це не просто технологічний процес, тому ремонтники прагнуть до отримання деталей від промисловості та скорочення робіт по ремонту зламаних деталей.

Відновлення деталей набагато вигідніше ніж купівля нових. Для відновлення потрібно лише провести роботи над частиною деталі яка несправна, а не

виготовлювати нову та витрачати велику кількість ресурсів. Для ефективного ремонту потрібно використовувати оптимізовані технології, які забезпечуть швидке та економічно-вигідне відновлення деталей.

Технічно економічна оцінка відновлення деталей – це відношення витрат на відношення якості деталі, якістю виробленої деталі.

Правильний вибір способу відновлення та ремонту деталі одна з характеристик економічного критерію.

Досконалий технологічний процес – це процес при якому максимально ефективно підібрані технології виробництва, мінімальні затрати ручної праці, енергетичних ресурсів, матеріальної бази.

Економічно досконалий технологічний процес можна назвати, коли собівартість відновлення деталі є доцільним та враховані витрати на ремонтний фонд, ремонт деталей та їх реалізацію

НУБІП України

НУБІП України

6.1. Розрахунок вартості основних виробничих фондів.

Вартість основних фондів $ОВФ_M$ і кошторисна вартість ремонту території – це сума вартості виробничої будівлі, матеріальної частини, приладів та пристосувань, знарядь праці, інвентарю: (2.69) [1]

$$ОВФ_M = C_{буд} + C_{об} + C_{пі}$$

де $C_{буд}$, $C_{об}$, $C_{пі}$ – відповідно вартості виробничих будівель, обладнання, приладів, пристосувань, деталей та інвентарю, які є основними фондами. Вартість виробничої будівлі дільниці ремонту: (2.70) [1]

$$C_{буд} = F_{буд} \cdot C_f$$

$F_{буд}$ – загальна площа будівлі $F_{буд} = 210 \text{ м}^2$ – з попередніх розрахунків;

C_f – коефіцієнт вартості обладнання в залежності від площі території $C_f = 1200$ грн/м² [1]

$$C_{буд} = 210 \cdot 1200 = 252000 \text{ грн}$$

Вартість обладнання: (2.71) [1]

$$C_{об} = (C_{буд} \cdot K_o) / 100$$

K_o – процентне відношення вартості інвентарю до вартості території ($K_o = 60\%$) [1]

$$C_{об} = (252000 \cdot 60) / 100 = 151200 \text{ грн}$$

Вартість приладів, пристроїв, інструменту і інвентарю, віднесених до

основних фондів: (2.72) [1]

$$C_{пі} = (C_{об} \cdot K_i) / 100$$

K_i – процентне відношення вартості приладів, пристосувань, інструменту та

інвентарю до вартості обладнання $K_i = 10...15\%$

$$C_{п_i} = (151200 \cdot 120) / 100 = 18140 \text{ грн}$$

Вартість основних виробничих фондів:

$$ОВФ_M = 252000 + 151200 + 18140 = 421340 \text{ грн}$$

6.2. Розрахунок витрат ремонту.

Для обчислення собівартості ремонту використаємо формулу: (2.73) [1]

$$C = ЗП + ЗЧ + М + ОР_H + ОВУ + РФ$$

ЗП – заробітна плата виробничих робітників, які зайняті на ремонті даного

об'єкту, грн.;

ЗЧ – витрати на придбання запасних частин, грн. $ЗЧ = 0$

М – витрати на придбання ремонтних матеріалів, грн.;

$ОР_H$ – оплата робіт, які виконуються на стороні (по кооперації), грн. $ОР_H = 0$;

ОВУ – витрати на організацію виробництва і управління, грн.;

РФ – вартість ремонтного фонду з урахуванням на його доставку, грн.

Розрахунки будемо вести на 1 умовний ремонт – Т300 людиногодин,

еквівалентний 300 деталям (лемешам) [1] з наступними перерахунками

виходячи з необхідності. [1]

ЗП за один певний ремонт: (2.74) [1]

$$ЗП = ЗП_о + ЗП_д + Н_{се}$$

$ЗП_о$ – заробітна плата робітників основна, грн.;

$Н_{се}$ – нарахування ЗП

Основна заробітна плата робітників обчислюється: (2.75) [1]

$$ЗП_0 = T_{cp} \cdot C_{год} \cdot K_T$$

T_{cp} – трудомісткість умовного ремонту, рівна 300 люд.год.;

$C_{год}$ – середня година ставка (розцінка) робітників, грн./год.;

K_T – коефіцієнт, який враховує преміальні до основної ЗП за понаднормову і інші роботи, рівний 1,020...1,030

Середня (тарифна) ставка робітників зайнятих на ремонті

визначається за формулою: (2.76) [1]

$$C_{год} = (T_1 \cdot C_1 + T_2 \cdot C_2) / (T_1 + T_2 + T_n)$$

Приймаємо в середньому 4 розряд.

T – трудомісткість робіт по ремонту 1 деталі $T = 1$ люд.год. з попередніх розрахунків;

C – година тарифна ставка $C = 3$ грн.

$$C_{год} = 1 \cdot 0,9 / 1 = 9 \text{ грн}$$

$$ЗП_0 = 300 \cdot 9 \cdot 1,02 = 2750 \text{ грн}$$

Додаткова заробітна плата ЗП_д визначається із співвідношення: (2.77) [1]

$$ЗП_д = (ЗП_0 \cdot K_д) / 100$$

$K_д$ – коефіцієнт додаткової оплати $K_д = 40\%$

$$ЗП_д = (2750 \cdot 40) / 100 = 1100 \text{ грн.}$$

Відрахування до соцстраху визначаються із співвідношення: (2.78) [1]

$$H_{cc} = ((ЗП_0 + ЗП_д) \cdot K_{cc}) / 100$$

K_{cc} – коефіцієнт нарахувань до соцстраху $K_{cc} = 14\%$ для ремонтних підприємств.

Заробітна плата

$$H_{cc} = ((2750 + 1100) \cdot 14) / 100 = 539 \text{ грн}$$
$$ЗП = 2750 + 1100 + 539 = 4389 \text{ грн}$$

Витрати на придбання ремонтних матеріалів:

Вартість заготовок леза і носка:

$$C_3 = 60 \text{ грн.}$$

Вартість витратних матеріалів пов'язаних з технологічним процесом:

На 1 деталь 20 грн
На 1 умовний ремонт:

$$C_3 = \Sigma(60 + 20) \cdot 300 = 24000 \text{ грн.}$$

Затрати на організацію виробництва і управління:

ОВУ – можна прийняти 160...250% від ЗП [1]

$$ОВУ = 200\% \cdot 4389 = 8772 \text{ грн.}$$

Вартість ремонтного фонду з урахуванням на його доставку:

Об'єм ремонтного фонду приймаємо з розрахунку 100% від річної програми, тобто 5000 деталей.

$$C_p = (1,5 \cdot 5) + 1,5 \cdot 300 = 2700 \text{ грн.}$$

1,5 – вартість металобрухту, грн.,
5 – маса деталі, кг,
1,5 – 20% надбавка на збирання і сортування деталей, грн.;

300 – кількість деталей, шт

Собівартість ремонту:

$$C = 4389 + 0 + 24000 + 8772 + 2700 = 39861 \text{ грн.}$$

Собівартість ремонту 1 лемеша:

$$C_{\text{лем}} = C/T_{\text{сп}} = 39861/300 = 132 \text{ грн.}$$

6.3. Розрахунок питомих техніко-економічних показників.

Річний економічний ефект: (53) [2]

$$E_p = [h \cdot U_k W_{\text{від}} / W_k - (C_{\text{від}} + E_k \cdot K)] W_{\text{від}}$$

h – коефіцієнт, що враховує витрати на торгові операції по доставці деталей;

U_k – ціна нової деталі, грн. ЦК = 450 грн.;

$W_{\text{від}}/W_k$ – відношення строків служби відновленої і нової деталі (в даному

випадку згідно з технічними розрахунками це відношення дорівнює 1 ресурс

відновленої деталі рівний ресурсу нової);

E – коефіцієнт питомих капіталовкладень $E = 0,15$;

K – питомі капіталовкладення на відновлення деталі: $K = 8$ грн.

$$E_p = [1,1 \cdot 450 \cdot 1 - (13,2 + 0,15 \cdot 8)] \cdot 2000 = 70200 \text{ грн.}$$

Строк окупності капітальних вкладень: (54) [2]

$$O_k = K_{\text{ок.вк.}} / E_p$$

$K_{\text{ок.вк.}}$ – капітальні вкладення в ремонт $K_{\text{ок.вк.}} = 421340$ грн з попередніх

розрахунків.

$$O_k = 421340 / 702000 = 0,6 \text{ року.}$$

Але виходячи з нерівномірності завантаження строк окупності приймаємо

0,8 року – 1 рік.

Нормовані оборотні кошти: (55) [2]

КПР – річна програма підприємства;
 $C_{об.к.} = (КПР / D_k) \sum Z_i \cdot D_{zi} + C_{нп}$
 D_k – число календарних днів;

Z_i – нормативні питомі затрати, грн.;

D_{zi} – нормативні календарні дні запасу.
 $D_{zi} \approx 60 \cdot (\text{Табл. 60}) [2]$

$C_{нп}$ – вартість незавершеного будівництва, грн. $C_{нп} = 0$.

$C_{об.к.} = 2000 / 200 \cdot 132 \cdot 60 = 79200$ грн.
Планова загальна рентабельність підприємства (рівень економічної ефективності виробництва), %: (20) [2]

$$P_o = 100 \cdot P_b / C_o + C_{об.к.}$$

P_b – балансовий прибуток $P_b = 70200$ грн.;
 C_o – вартість основних виробничих фондів $C_o = 421340$ грн.

$$P_o = 100 \cdot 70200 / 421340 + 79200 = 14\%$$

Прибуток. (59) [2]
 $E_p = (C_1 - C_2) \cdot N_{пр}$
 C_1 – вартість відновлення деталі на об'єкті проектування, грн.;

C_2 – вартість відновлення деталі на проектованому підприємстві, грн.;

$N_{пр}$ – річна програма підприємства.
 $E_p = (250 - 132) \cdot 20000 = 236000$ грн.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 6.1

Значення економічних показників.

НУБІП України

Показники	Значення
Вартість основних виробничих фондів, грн.	421340
Вартість ремонту 1 деталі, грн.	132
Заробітна плата, грн.	292600
Вартість ремонтного фонду, грн.	45000
Річний економічний ефект, грн.	70200
Строк окупності капіталовкладень, років	0,8
Рентабельність, %	14
Нормовані оборотні кошти, грн.	79200
Прибуток, грн.	236000

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.

Після дослідження робочого органа плуга, леміша, виявлено, що затрати залежать від належного ремонту та швидкості виготовлення об'ємів продукції.

Один з способів покращення ремонту це застосування новітніх технологій, високопродуктивного обладнання, правильний вибір оптимальної технології ремонту, скорочення використання ручної праці.

В даному дипломному проекті використана технологія наплавлення леміша, що забезпечує економічну та технологічну ефективність ремонту деталі в сільськогосподарських майстернях.

Розроблений пристрій набагато дешевше аналогів, так як використовується для операції наплавлення.

Пристрій виконує одночасно 2 операції: загострення і загартування.

Це значно підвищує продуктивність праці, знижує трудомісткість ремонту до однієї людино години, здешевлює ремонт: строк окупності капітальних вкладень 1 місяць, вартість відновлення 1 деталі 13,2 грн. Рентабельність 57%, дозволяє покращити річну норму виробництва до 20000 шт, а також покращується екологія виробництва за рахунок обробітку деталі у воді, що виключає виділення шкідливих газів і аерозолів внаслідок їх майже повного розчинення у воді. Всі ці переваги і економічна ефективність можуть бути досягненні лише при суворому дотриманні всіх стандартів технологічного процесу викладених у технологічній документації.

Під час розробки проекту були отриманні такі результати:

Технічна частина — застосовуємо технологію з використанням додаткових ремонтних деталей з обробкою на розробленому пристрої з режимами: полярність струму, зворотня напруга 70В, сила струму 350-375А, кількість проходів 1, швидкість переміщення деталі 0,1м/хв., частота обертання електрода 200об/хв., джерело струму випрямляч ВДМ-1001;

НУБІП України

Конструктивна частина – розроблена установка для загострення і загартування лемешів: продуктивність 30 деталей за годину, температура в зоні нагріву 10000...12000°C, маса установки 500кг., на установці встановленні два двигуни трьох фазний асинхронний з коротко замкнутим ротором АИР80А4 з частотою обертання ротора 1395 об/хв. І потужністю Рдв – 1,1Квт.

Охорона праці: проведений аналіз охорони праці в господарстві, розробленні інструкції з охорони праці при виконанні технологічного процесу, а також розрахована вентиляція з характеристиками: обмін повітря $V = 2880\text{м}^3$, потужність електродвигуна вентилятора 0,7кВт.

Економічний розрахунок: вартість основних виробничих фондів 421340грн, вартість ремонту однієї деталі 132грн, річний економічний ефект 70200грн, строк окупності капіталовкладень 0,8 року, рентабельність 14%.

обертання електрода 200об/хв.. джерело струму випрямляч ВДМ 1001,

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Докуніхін В.З. “Методичні вказівки до курсового проектування з ремонту сільськогосподарської техніки”. Житомир 2000.

2. Сержст І.С. и др. “Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин”. Москва. Агропромиздат 1991.

3. Чернавский С.А. и др. “Курсовое проектирование деталей машин”. Машиностроение, 1988-416 с.

4. Сідашенко О.А., Науменко і інші. “Ремонт машин”. Київ “Урожай” 1990.

5. Черпоиванов В.И. “Организация и технология восстановления деталей машин”. Москва. Агропромиздат 1989.

6. Ачкасов К.А. и др. “Ремонт машин”. Под ред. Тельнова Н.Ф. Агропромиздат 1992.

7. Дриц М.Е., Москалев М.А. “Технология конструкционных материалов и материаловедение”. Москва. «Высшая школа 1990».

8. Лущенко В.Л., Бушко Д.Я. і інші. “Виробнича санітарія”. Урожай, 1996.

9. Белов С.В. “Безопасность производственных процессов”. Справ. очник. Москва. Машиностроение, 1985.

10. Бабусенко С.М. “Проектирование ремонтных предприятий”. Москва. Агропромиздат, 1990.

11. “Организация и планирование производства на ремонтных предприятиях”. Под ред. Кошкина Ю.А. Москва. Колос, 1991.

9. Левицкий И.С. "Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий". Москва. Колос, 1997.

НУБІП України

10. Буренко Л.А., Винокуров В.А. "Ремонт сельскохозяйственной техники". Москва. Агропромиздат, 1991.

НУБІП України

11. Дорожкін Н.Н. и др.. "Восстановление сельскохозяйственных машин". Москва. Колос, 1987.

НУБІП України

12. Бігоцький Р.А., Ружи́ло З.В. Аналіз дефектів лемешів та способів відновлення їх робоче здатності. Збірник наукових публікацій студентів факультету конструювання та дизайну. - Київ: 2015. – с. 25-26.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України