

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

01.12 - КМР.1619«С»2021.06.10.002 ПЗ

**ІГНАТЕНКА МИКОЛИ ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

НУ

НУ

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

**ПОГОДЖЕНО** **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Декан Завідувач кафедри  
Факультету конструювання та дизайну Надійності техніки  
(назва факультету (НИІ)) (назва кафедри)

Ружи́ло З.В.  
(підпис) (ПІБ)

Нови́цький А.В.  
(підпис) (ПІБ)

“ ” 2021 р.

“ ” 2021\_р.

# НУБІП України

УДК 631.372 – 043.96

## МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему „Дослідження технічного стану деталей та розробка технологічного процесу відновлення гальмівних систем тракторів ХТЗ”

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
(код і назва)

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

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

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., доцент

Ромасевич Ю.О.

## Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

К.Т.Н., доц.  
(науковий ступінь та вчене звання)

Ревенко Ю.І.

СТ.ВИКЛ.  
(підпис)

Сиволапов В.А.  
(ПІБ)

**Виконав**

(підпис)

Ігнатенко М.О.  
(ПІБ студента)

# НУБІП України

Київ – 2021

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

# НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

к.т.н., доцент

Новицький А.В.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

“ ” 2021 року

# НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Ігнатенко Миколі Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

(код і назва)

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи Дослідження технічного стану деталей та розробка технологічного процесу відновлення гальмівних систем тракторів

ХТЗ

Затверджена наказом ректора НУБІП України від “06”10.2021 р. № 1619«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1.12.2021 р.

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи 1. Аналітичний огляд конструкції гальмівних систем тракторів ХТЗ. 2. Технічна характеристика гальмівних систем тракторів ХТЗ. 3. Каталоги ремонтно-технологічного обладнання. 4. Технічні вимоги на ремонт гальмівних систем тракторів ХТЗ.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: Реферат. Вступ. 1. Стан питання та формування задач на дослідження. 2. Дослідження можливих несправностей та технічного стану деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ. 3. Обґрунтування граничних та допустимих при ремонті розмірів та зносів деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ. 4. Технологічний процес складання гальмівних систем тракторів ХТЗ. 5. Охорона праці. 6. Техніко-економічне обґрунтування роботи.

# НУБІП України

# НУБІП України

Висновки. Літературні джерела. Додатки.

Перелік графічного матеріалу (за потреби) 1. Аналіз конструкції гальмівних систем тракторів ХТЗ. 2. Можливі несправності гальмівних систем тракторів

ХТЗ, способи виявлення та усунення. 3. Діагностування гальмівних систем

тракторів ХТЗ. 4. Розбирання гальмівних систем тракторів ХТЗ. 5. Деталі

гальмівних систем тракторів ХТЗ. Схема дефектів. 6. Ремонтне креслення

7. Маршрутна карта. 8. Операційна карта 9. Охорона праці. 10. Техніко-

економічна ефективність. Висновки.

# НУБІП України

Дата видачі завдання “2” лютого 2021 р.

Керівники магістерської роботи

( підпис )

Ревенко Ю.І.

( прізвище та ініціали )

Сиволапов В.А.

( прізвище та ініціали )

# НУБІП України

Завдання прийняв до виконання

( підпис )

Ігнатенко М.О.

( прізвище та ініціали студента )

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

РЕФЕРАТ

Роботу викладено на 97 стор., 18 рис., 17 табл., 1 додаток, використано 21 джерел літератури.

Об'єкт дослідження – вивчення технічного стану деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ та удосконалення технології відновлення роботоздатності.

Мета роботи: вивчити технічний стан та удосконалити технологію відновлення роботоздатності гальмівних систем тракторів ХТЗ.

Метод дослідження – аналітичний та математико-статистичний аналіз технічного стану робочих поверхонь деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ.

В приведеному рефераті вказані задачі які були вирішені в науково-дослідній роботі згідно завдання:

1. Виявити основні пошкодження та встановити їх параметри.
2. Провести статистичний аналіз характеристик імовірної появи виявлених пошкоджень із визначенням коефіцієнтів відновлення, вибракування та придатності.
3. Проаналізувати стан сучасних технологій відновлення роботоздатності гальмівних систем тракторів ХТЗ та встановити можливість їх реалізації в ремонтній майстерні.
4. Покращити вибрану технологію відновлення працездатності гальмівних систем тракторів ХТЗ.
5. Зробити аналіз виробничих небезпек та розробити заходи по забезпечення безпечних умов роботи на дільниці з відновлення роботоздатності гальмівних систем тракторів ХТЗ.
6. Розрахувати техніко-економічні показники технології відновлення роботоздатності гальмівних систем тракторів ХТЗ.

В науково-дослідній роботі приведено аналіз та методики визначення значень параметрів технічного стану гальмівних систем тракторів ХТЗ.

Розраховано та проаналізовано статистичні характеристики імовірної прояви визначених дефектів. На базі статистичного аналізу та визначених

НУБІП України  
допустимих і граничних параметрів технічного стану розраховано коефіцієнти придатності, відновлення та вибракування досліджуваних деталей.

Науково обгрунтовано необхідність технології відновлення

роботоздатності гальмівних систем тракторів ХТЗ. Проаналізовано та розроблено заходи з безпечної роботи та розраховано основні техніко-економічні показники.

НУБІП України

ГАЛЬМІВНІ СИСТЕМИ, КОЛІСНІ ГАЛЬМА, ДЕФЕКТИ, ДОПУСТИМІ ТА ГРАНИЧНІ РОЗМІРИ, ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ, ДЕФЕКТАЦІЯ, РЕГУЛЮВАННЯ, ПОШКОДЖЕННЯ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

**УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**

МТП - машинно-тракторний парк;

МО – механічна обробка;

ОП – охорона праці;

МК – маршрутна карта;

ОК – операційна карта;

ТЕП – техніко-економічні показники.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ЗМІСТ

Стор

### ВСТУП

8

### РОЗДІЛ 1. СТАН ІШТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

14

1.1. Конструкція, принцип роботи та регулювання гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ

14

1.2. Конструкція, принцип роботи та регулювання гальмівних систем гусеничних тракторів ХТЗ-181

35

1.3. Розбирання гальмівних систем тракторів ХТЗ, їх несправності та методи усунення

39

1.4. Задачі магістерської роботи

43

### РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ

#### ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ ХТЗ

45

### РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПРИ РЕМОНТІ РОЗМІРІВ ТА ЗНОСІВ ДЕТАЛЕЙ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ ХТЗ

55

### РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ РОЗТИСКНОГО

#### КУЛАКА ЛІВОГО 151.38.208 І ПРАВОГО 151.38.209.

62

4.1. Аналіз технічного стану кулака лівого 151.38.208 і правого 151.38.209., основні дефекти, способи їх виявлення, прилади та оснащення

62

4.2. Дослідження ремонтного фонду деталей

66

4.3. Розробка технологічного процесу відновлення

кулака гальма розтискного 151.38.208

71

### РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ ХТЗ

78

### РОЗДІЛ 6. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ

#### НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

92

### РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

111

7.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди

111

# НУБІП України

7.2. Визначення потреби у ремонтних матеріалах і запасних частинах...	112
7.3. Розрахунок цехових затрат	114
7.4. Складання калькуляції собі вартості ремонту	114
7.5. Техніко-економічні показники	116

# НУБІП України

<b>ВИСНОВКИ</b>	118
<b>ЛІТЕРАТУРА.</b>	119

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

**ВСТУП**

# НУБІП України

Розвиток агропромислового виробництва можливий за умови подальшого зміцнення його матеріально-технічної бази.

Водночас із комплектуванням машинно-тракторного парку (МТП) господарств новими машинами і обладнанням особливо важливо забезпечити науково-обґрунтовані технічне обслуговування (ТО) і ремонт техніки.

Основою системи ТО і ремонту є комплекс попереджувальних заходів для забезпечення надійності машин при виконанні сезонних сільськогосподарських робіт в оптимальні агротехнічні строки. Такі заходи призначають за результатами оцінки технічного стану елементів машин, впровадження яких дає змогу в 1,3...1,5 раза підвищити міжремонтний виробіток, у 2...2,5 раза знизити простой через несправності, на 5...8 % зменшити витрати палива, що забезпечує річний економічний ефект до 200 грн. на один трактор.

Основні обсяги ТО і ремонту тракторів ХТЗ та іншої техніки виконують на ремонтно-обслуговуючій базі господарств. Її розміщують на центральній садибі, в бригадах, на відділках та фермах.

Харківський тракторний завод було засновано 1930 року. Перший трактор зійшов із конвеєра 1 жовтня 1931 року, і цей день прийнято вважати днем народження заводу. Для роботи на величезному підприємстві, що швидко розростається, були потрібні все нові і нові фахівці різних областей, що призвело до утворення окремого житлового району Харкова, який став повним тезкою заводу і отримав назву ХТЗ.

За роки роботи завод випустив понад 3 мільйони тракторів та іншої важкої спеціалізованої техніки, яку завжди відрізняла надійність, функціональність та найвища якість виконання. Вироби, випущені промисловим підприємством ХТЗ, протягом десятиліть мали великий попит не тільки на території колишнього Радянського Союзу, а й у багатьох країнах Європи, Азії і навіть Африки.

На сьогоднішній день Харківський тракторний завод виробляє велику кількість моделей сучасних тракторів та спецтехніки, що мають високу

надійність, при цьому збережена безперечна перевага – низька вартість володіння. Вся сучасна продукція ХТЗ сертифікована та відповідає стандартам

якості. Сьогодні заводом випускаються машини, призначені для виконання

найрізноманітніших робіт у багатьох галузях промисловості, сільського та

комунального господарства, будівельної галузі. Практично всі трактори і

важка техніка спеціального призначення багатofункціональні і мають високі можливості агрегатування з численними навісними знаряддями. Можливість

замовити кожну модель у кількох варіантах збирання дозволяє покупцям

купувати техніку, що оптимально відповідає всім майбутнім умовам

експлуатації.

Щоденна копійка робота технологів, конструкторів, промислових дизайнерів та багатьох інших фахівців ХТЗ призвела до появи нової лінійки

високотехнологічних, комфортних та продуктивних машин, при виготовленні

яких були використані інноваційні сучасні технології та матеріали. Окрім

традиційних тракторів загального призначення підприємство розпочало

виробництво спецтехніки, призначеної для нафтовиків та геологів. Було

випущено установки для проведення механізованих зварювальних робіт. На

базі техніки МТЛБ були створені надійні всюдиходи, здатні працювати в

екстремальних і несприятливих для людини умовах. Для залізничної галузі

випущено універсальні колійні машини, що працюють на базі тягачів ХТЗ.

Обновилися та отримали нове життя усі моделі тракторів для сільгоспвиробника та комунальних служб. Але яке б обладнання не випускав

сьогодні Харківський тракторний завод, головними критеріями, які

залишаються незмінними з перших років роботи підприємства, залишилися

висока якість, довговічність, безпека та надійність кожної машини, що

випускається.

Широкий вибір техніки, що відрізняється один від одного багатьма

показниками, у тому числі продуктивністю та потужністю, дозволяє будь-

якому споживачеві вибрати обладнання, що оптимально підходить саме для

його потреб. Для великих господарств, робота яких пов'язана з обробіткою

великих угідь, пропонуються потужні багатofункціональні сучасні трактори

серії ХТЗ-240К з широкими можливостями агрегування. У комплекті з надійним трактором сільгоспвиробник завжди зможе придбати зручний великотоннажний причіп ТМ-47, що саморозвантажується.

Гусеничний трактор високої прохідності ХТЗ-181.20 (встановлена залізна гусениця) та ХТЗ-181.22 (встановлена гумово-трогова гусениця), колісна техніка ХТЗ-150К-09.172.00 та ХТЗ-150К-09.17. установки здвоєних коліс, що дозволить аграрію покращити показники врожайності за рахунок зменшеного тиску на ґрунт, що забезпечується конструкціями цих машин. Спеціалізоване навісне обладнання для різання мерзлих ґрунтів, встановлене на базі тракторів ХТЗ-150К-09.172 та серії ХТЗ-240К, допоможе механізувати та ефективно виконати багато будівельних завдань, а також знайде застосування під час проведення зимового пересадження дерев. Для залізничної галузі та виробничих підприємств, що мають на території під'їзні колії, незамінною машиною стане модуль КРТ-1, який працює на базі тракторів серії ХТЗ-240 та ХТЗ-150К-09.172. Ці машини успішно виконують всі функції значно дорожчих маневрових тепловозів, при цьому техніка ХТЗ часто виявляється значно економічнішою в експлуатації. Для обслуговування та ремонту залізничного полотна випущено універсальну колійну машину УПМ-1, що працює на спеціально доукомплектованому тракторі ХТЗ-17221.

Широкий вибір запропонованої техніки дозволяє забезпечити попит на різні трактори і спеціалізовані агрегати. Аграрії, великі будівельні та сільськогосподарські організації завжди можуть придбати високоякісні та надійні машини, випущені на Харківському заводі, за досить низькими, конкурентоспроможними цінами та забезпечити свої господарства високопродуктивною сучасною технікою вітчизняного виробництва. ХТЗ-2021: на підприємстві продовжують вводити нове прогресивне обладнання в експлуатацію

Широкий вибір запропонованої техніки дозволяє забезпечити попит на найрізноманітніші трактори та спеціалізовані агрегати. Т150К – легендарний універсальний трактор, що випускається упродовж 50 років. Сучасний образ трактора ХТЗ-150К-09.172.00 у поєднанні із новітніми

сільськогосподарськими знаряддями дозволяє виконувати повний комплекс робіт в агросфері. Безперечною перевагою трактора ХТЗ-150К-09.172.00 є

низька вартість володіння. Застосування: - сільське господарство: обробка ґрунту, посів, збирання, транспортування, кормозаготівля; ХТЗ-181.20 – це

модернізована версія трактора Т-150-05-09-25-04, яка, у поєднанні з модифікованою трансмісією, ходовою, системами управління, ергономічним дизайном та підвищеним комфортом для оператора, дозволяє

використовувати трактор у сучасних сільськогосподарських технологіях, вищим тяговим зусиллям. Безперечною перевагою гусеничного трактора ХТЗ-

181.20 є низька вартість володіння. Застосування: - сільськогосподарські операції: обробка ґрунту, посів, транспортні операції.

Колісний трактор ХТЗ-150К-09-25 відноситься до сільськогосподарських тракторів загального призначення. Трактор призначений для виконання

енергоємних сільськогосподарських робіт: оранки, суцільної культивуації, передпосівної обробки ґрунту, лушення, дискування, посіву та збирання

зернових культур, внесення добрив із навісними, напівнавісними та причіпними машинами. На тракторі ХТЗ-150К-09-25 (див. рисунок 1)

встановлюється V-подібний шестициліндровий двигун типу ЯМЗ-236, тридіапазонна, дванадцятишвидкісна коробка передач, каркасна кабіна з

кондиціонером-опалювачем, обладнаний заднім навісним пристроєм, жорстким тягово-зчіпним пристроєм типу ТСУ-1-Ж та заднім незалежним

валом відбору потужністю комплектується підорфікованим тягово-зчіпним пристроєм типу ТСУ-2 з тяговим гаком.

Колісні трактори ХТЗ-16131 та ХТЗ-16331 трьома провідними колесами та цільною рамою відносяться до універсальних тракторів тягового класу 3.

Трактори призначені для виконання енергоємних робіт загального призначення, комплексу робіт з обробки та збирання просяних культур з

міжряддями 450 мм та 700 мм (цукровий буряк, кукурудза, соняшник, картопля, соя та ін.), у тому числі ранньовесняного вирівнювання ґрунту,

внесення передпосівної підготовки ґрунту та посіву у складі одиночних та комбінованих агрегатів, міжрядної обробки, транспортних, вантажних та

НУБІП України

інших робіт на прямому ході та реверсі. Трактори ефективно використовуються з комплексом комбінованих широкозахоплювальних

агрегатів на вирощуванні буряків та кукурудзи, може працювати з серійними

комплексами сільгоспмашин по вирощуванню. ня цих культур і на

НУБІП України

транспортних роботах магістральними та ґрунтовими дорогами з причепами

та напівпричепами вантажопідйомністю до 15 т. Тривалість та безвідмовність

роботи трактора залежить від дотримання правил експлуатації та технічного

обслуговування.

Мета магістерської роботи – систематизація, закріплення і розширення

НУБІП України

теоретичних знань зі спеціальності і використання цих знань для розв'язку

конкретних наукових, теоретичних, економічних і виробничих завдань з

ремонту машин сільськогосподарського призначення та відновлення

роботоздатності їх основних деталей, вузлів і агрегатів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**РОЗДІЛ 1. СТАНЦІТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА**

НУБІП України

# НУБІП України

## ДОСЛІДЖЕННЯ

4

### 1.1. Конструкція, принцип роботи та регулювання гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ.

Гальмівна система трактора складається з колісних гальм, встановлених у кожному колесі трактора, і центрального (стоянкового) гальма, встановленого на валу приводу до переднього мосту роздавальної коробки.

Колісні гальма призначені для повної зупинки трактора, що рухається, а також для зниження швидкості його руху і керуються педаллю з кабіни трактора.

Роботу колісних гальм та гальм причепа, забезпечених однопровідною системою пневматичного приводу, забезпечує пневматична система трактора. Вона використовується також для роботи склоочисника переднього скла кабіни, пневмопідсилювача механізму вимикання головної муфти зчеплення та для накачування шин.

Центральне (стоянкове) гальмо служить для підгальмовування трактора на стоянці, а також для екстреної зупинки трактора в аварійній ситуації при відмові в роботі колісних гальм.

Управління центральним гальмом здійснюється важелем, встановленим на підлозі кабіни.

**Центральне гальмо.** На валу приводу до переднього мосту роздавальної коробки встановлено стрічкове гальмо плаваючого типу (рис. 1.1). Правильно відрегульований гальмо має надійно утримувати трактор на підйомі або спуску з ухилом до  $25^\circ$  при переміщенні важеля керування вгору на 3...4 зуби сектора кронштейна.

У крайньому нижньому положенні важеля (кідання його входить до першого пазу сектора) пальці гальмівної стрічки повинні впиратися в торці фігурних вирізів кронштейна стрічки, а зазор між гальмівним барабаном та колодками гальмівної стрічки має бути рівномірним у межах 1,5...2 мм по всьому колу. Положення пальців у фігурних вирізах кронштейна забезпечується регулюванням довжини тяги важеля, а регулювання зазору між

гальмами ним барабаном і стрічкою проводиться регулювальними болтами та гайкою тяги гальмівної стрічки. Відтяжні пружини повинні відводити стрічку до упору головки регулювальних болтів.

Гальмо слід регулярно очищати від пилу, бруду, олії та проводити регулювання. Центральне гальмо не розрахований на тривалу роботу і тому не може замінити колісні гальма. Він використовується тільки для гальмування на стоянці або в аварійній ситуації для екстреної зупинки трактора.

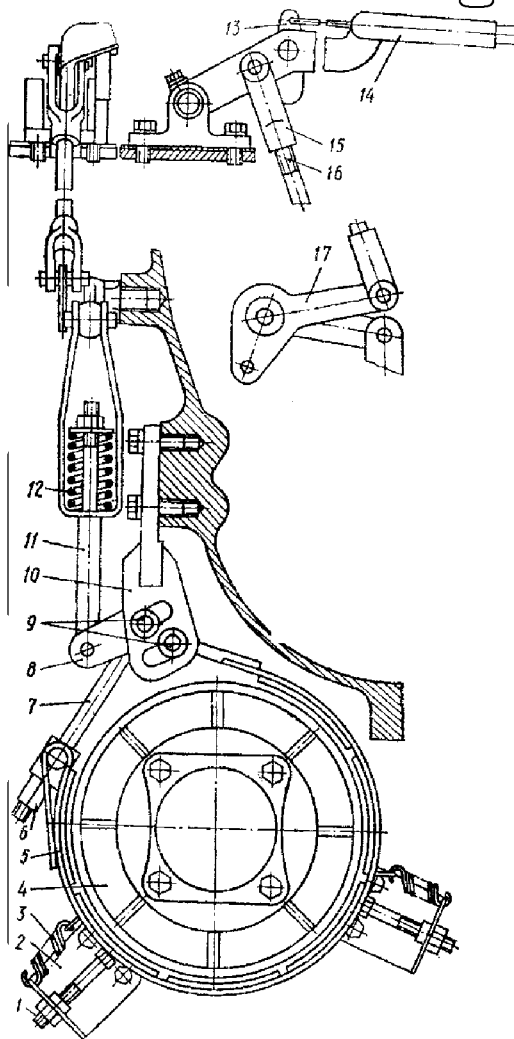


Рис. 1.1. Центральне гальмо (ХТЗ-17221): 1 - регулювальний болт; 2 - кронштейни регулювального болта; 3 - відтяжна пружина; 4 - барабан; 5 - гальмівна стрічка; 6 - регулювальна гайка тяги; 7 - тяга регулювальна стрічки; 8 - важіль тяги компенсуючої пружини; 9 - пальці; 10 - кронштейн стрічки; 11 - тяга компенсуючої пружини; 12 - пружина, що компенсує; 13 - клімка; 14 - важіль управління гальмом; 15 - вилка тяги; 16 - тяга важеля управління; 17 - двоплечий важіль.

# НУБІП УКРАЇНИ

**Колісні гальма.** На всіх колесах тракторів ХТЗ встановлені колодкові гальма з пневматичним приводом. Вони призначені для зниження швидкості або для повної зупинки трактора, що рухається. Гальмо (рис. 1.2) складається з барабана, двох колодок (з фрикційними накладками), встановлених на ексцентричних осях стяжний пружини та розтискного кулака. На пліщевому кінці розтискного кулака встановлено регульовальний важіль, пов'язаний зі штоком гальмівної камери.

При технічних обслуговуваннях, якщо хід штока гальмівних камер більше 35 мм, проводиться неповне регулювання гальм. Хід штока перевіряють лінійкою, натискаючи на важіль чи подаючи повітря у гальмівну камеру. Оберта вісь черв'яка гальмівного важеля до фіксованого положення, відрегулювати хід штока в межах 15-20 мм. Не можна змінювати установку ексцентричних осей, це може призвести до порушення щільного прилягання колодок до барабана під час гальмування. Після регулювання перевірити одночасність роботи всіх гальм та нагрівання гальмівних барабанів, при необхідності провести повторне регулювання. Необхідно регулярно змащувати вали розтискних кулаків та регульовальні важелі гальм. Після роботи трактора в глибокому бруді, а також при сезонному технічному обслуговуванні слід виконувати такі операції.

1. Зняти гальмівні барабани (використовуючи різьбові отвори на їхніх фланцях та болти-зімники головних передач мостів), промити порожнини гальм водою і змастити поверхні, що сполучаються кулаком і ексцентричні осі колодок. Накладки колодок треба оберегти від попадання на них оливи.

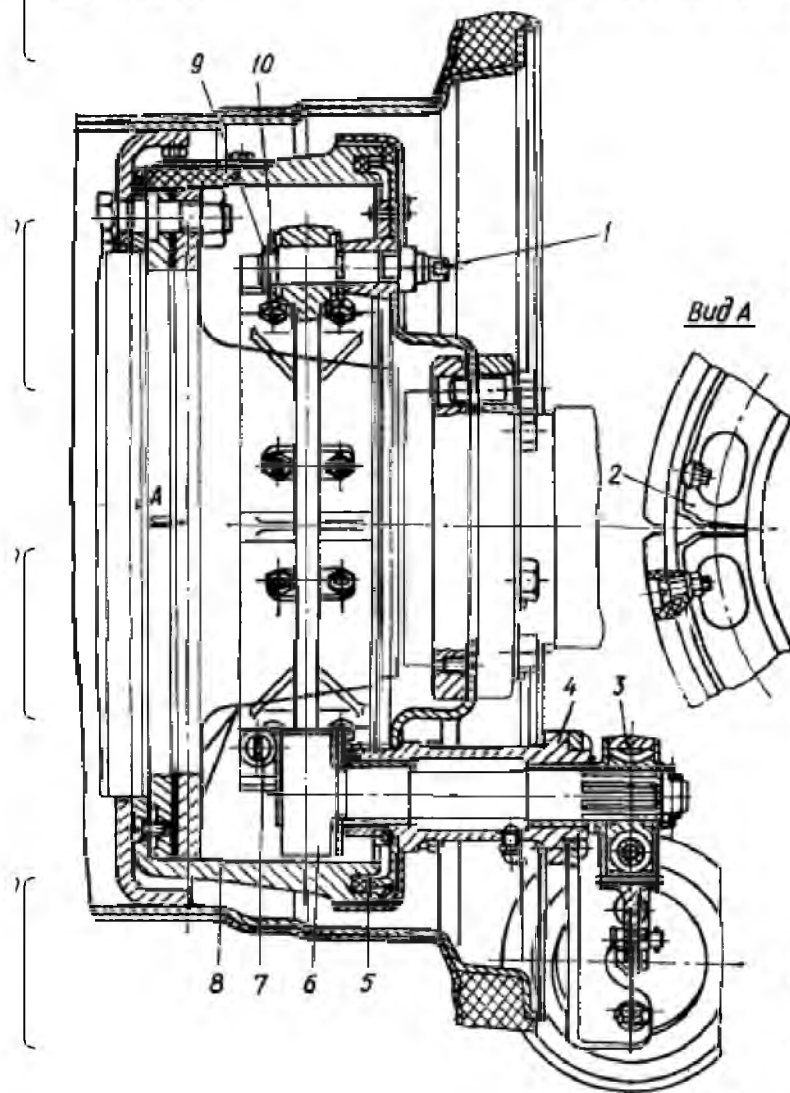


Рис. 1.2.. Колісне гальмо: 1 - ексцентрична вісь колодок; 2 - колодка; 3 - регулювальний важіль; 4 - кронштейн розтискного кулака; 5 - щит; 6 - розтискний кулак; 7 - стяжна пружина; 8 - гальмівний барабан; 9 - шайба; 10 - прокладка.

2. Змінити гальмівні накладки, якщо відстань від них поверхні до голівок гвинтів менше 0,5 мм. Встановлюючи нові накладки в незношений барабан слід забезпечити розмір діаметр  $460_{-0,19}^{-0,57}$  мм (рис. 1.3). При встановленні накладок у розточений барабан радіус колодок повинен бути відповідно рівним радіусу барабана.

Після заміни фрикційних накладок або ремонту, пов'язане з порушенням установки ексцентричних осей гальмівних колодок, виконується повне регулювання гальм у такому порядку:

# НУБІП України

1. Послабити гайки ексцентричних осей колодок і болтов кріплення кронштейна розтискного кулака до щита. Повернути ексцентричні осі колодок до іншої (мітки на зовнішніх торцях). Розтиснути колодки поворотом регулювального важеля.

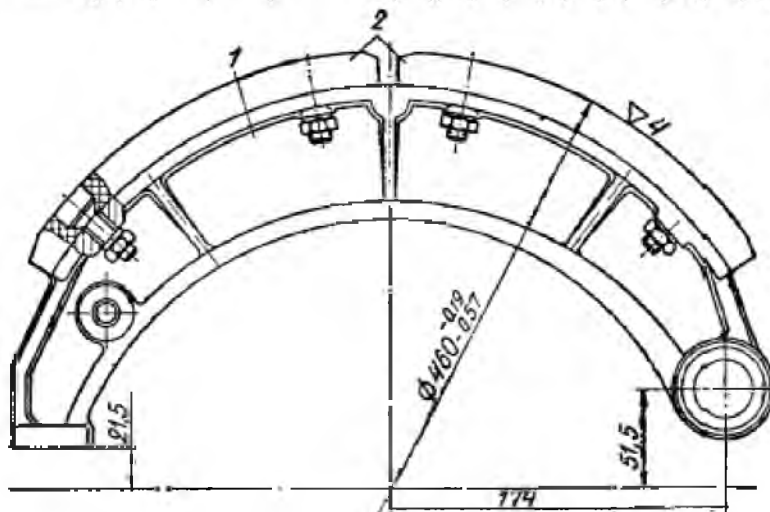


Рис. 1.3. Колодка гальма: 1 - колодка; 2 - накладка

2. Повертаючи ексцентричні осі колодок у ту чи інший бік, забезпечити щільне прилягання колодок до барабана. На відстані 20...30 мм від зовнішніх кінців накладок щуп 0,1 мм не повинен проходити між барабаном та накладкою по всій ширині при розтиснутих колодках.

3. Не відпускаючи регулювальний важіль та утримуючи ексцентричні осі колодок від провергання, надійно затягнути гайки ексцентричних осей та гайки болтів кріплення до щита кронштейна розтискного кулака.

4. Відпустити регулювальний важіль, приєднати шток гальмівної камери, провести неповне регулювання гальм, як зазначено вище. 5. Перевірити обертання барабанів у відгальмованому стані - вони повинні обертатися рівномірно і вільно, не торкаючись колодок, так як після регулювання встановлюються такі зазори між гальмівним барабаном і колодками: у розтискного кулака - не менше 04 мм, у осей колодок - 02...06

мм.

Пневматична система забезпечує роботу пневма- ного приводу гальм трактора і причепа, обладнання ванного однопривідною системою пневматичного приводу, склоочисника та механізму вимикання муфти зчеплення. Крім того, стиснене повітря використовується для накачування шин.

У пневматичну систему (рис. 1.4) входять: компресор з регулятором тиску, повітряні балони із запобіжним клапаном, краном відбору повітря та спускним краником, гальмівний кран, гальмівні камери, сполучна головка, роз'єднувальний кран, двострілковий манометр, склоочисник з краником та трубопроводи.

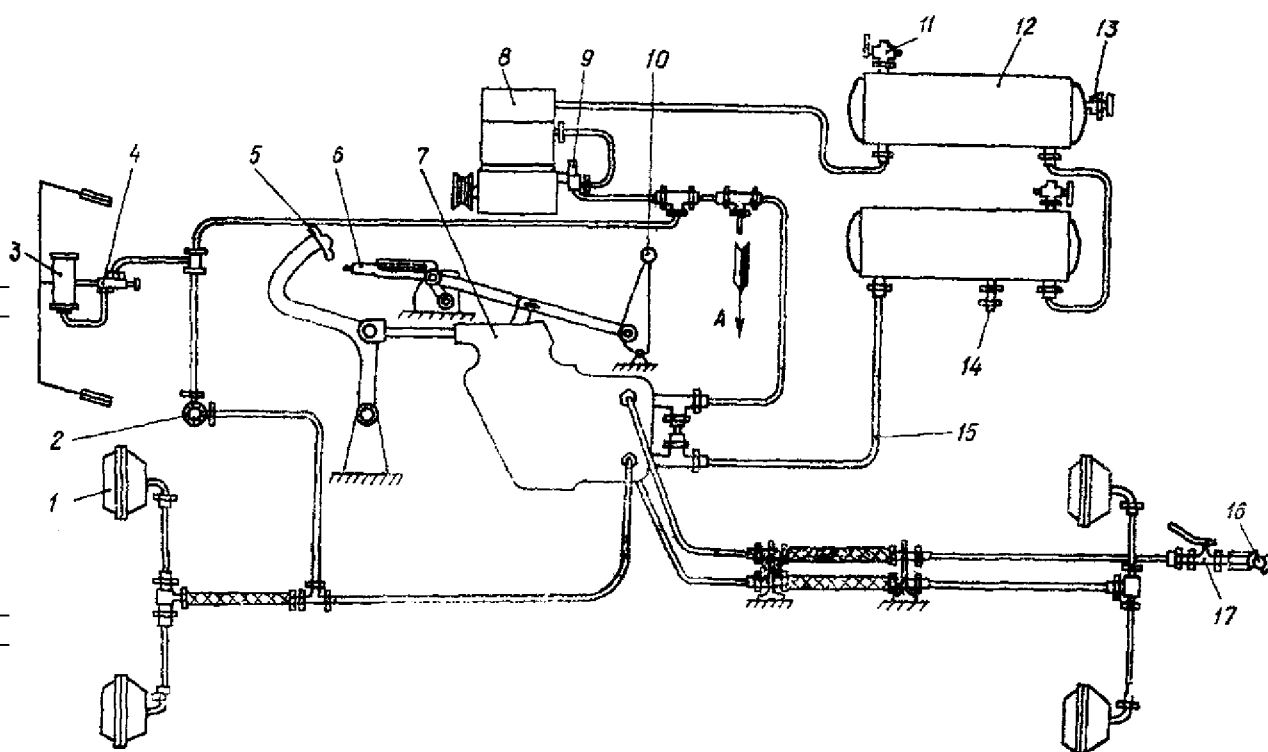


Рис. 1.4. Схема пневматичної системи: А - відведення до пневмопідсилювача вимикання муфти зчеплення; 1 - гальмівна камера; 2 - манометр; 3 - склоочисник; 4 - кран склоочисника; 5 - педаль гальма; 6 - важіль ручного гальма; 7 - гальмівний кран; 8 - компресор; 9 - регулятор тиску; 10 - важіль незалежного управління гальмами причепа; 11 - кран спускний; 12 - повітряний балон; 13 - запобіжний клапан; 14 - кран відбору повітря; 15 - трубопроводи; 16 - сполучна головка; 17 - роз'єднувальний кран.

# НУБІП УКРАЇНИ

При натисканні на педаль гальма повітря, що нагнітається компресором у повітряні балони, через гальмівний кран подається в гальмівні камери колісних гальм. Шток гальмівної камери переміщується та провертає розтискний кулак гальма, притискаючи колодки до барабана. Одночасно відбувається випуск стисненого повітря із сполучної магістралі причепа через гальмівний кран та подання повітря до гальмівних камер причепа з його повітряних балонів. При цьому нижня стрілка манометра покаже тиск повітря, що підводиться до гальмівних камер трактора. Верхня стрілка постійно показує тиск у пневматичній системі. З повернення педалі у вихідне положення через гальмівний кран відбувається випуск стисненого повітря з гальмівних камер трактора та поповнення запасу стисненого повітря в повітряних балонах трактора та причепа.

Для пригальмовування причепа (без пригальмовування) трактора), щоб не допустити нахвату причепа на трактор при русі на спусках, поворотах, маневруванні на місці і т. п., служить рівень незалежного управління гальмами причепа. Він з'єднаний з важелем ручного гальма, тому при гальмуванні трактора ручним гальмом приводяться в дію та гальма причепа.

Сполучна головка служить для з'єднання повітропроводів трактора та причепа. У разі відриву причепа від трактора вона роз'єднує шланги, не пошкоджуючи їх та перекриває вихід повітря з пневмосистеми трактора. Роз'єднувальний кран від'єднує гальмівну магістраль причепа від пневмосистеми трактора.

Компресор. Двосекційний, поршневого типу повітряний компресор (рис. 108) призначений для нагнітання повітря у пневмосистему трактора. Він встановлений на двигуні і отримує обертання від колінчастого валу через кліноре- ну передачу. Повітря в циліндри компресора надходить з повітряного фільтра двигуна через пластинчасті впускні клапани. Стиснене поршнями повітря витісняється в пневматичну систему через нагнітальні пластинчасті клапани розташовані в головці циліндрів.

При тиску повітря в пневматичній системі понад 7,3...7,65 кгс/см<sup>2</sup>

спрацьовує регулятор тиску та повітря, надходить у розвантажувальний канал компресора, піднімає плунжери впускних клапанів, відкриваючи впускні клапани двох циліндрів. Повітря вільно переходить із циліндра в циліндр і подача його в пневмосистему припиняється. При зниженні тиску повітря в пневмосистемі до  $6,0 \dots 6,35$  кг/см<sup>2</sup> регулятор тиску випускає повітря під плунжерів в атмосферу. Пружини опускають плунжери, впускні клапани сідають на свої місця і компресор нагнітає повітря у систему.

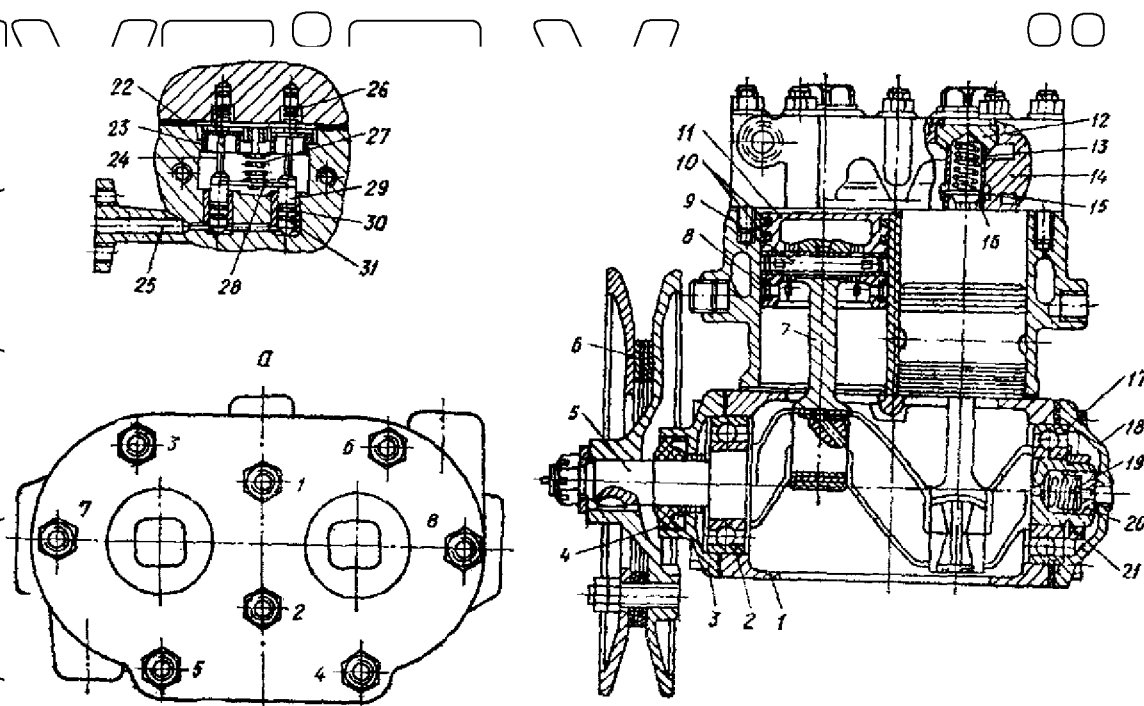


Рис. 1.5. Повітряний компресор. 1 - картер; 2 - передній підшипник колінчатого валу; 3 - стрибка передня; 4 - манжета; 5 - колінчастий вал; 6 - шків; 7 - шатун; 8 - маслоснімне кільце; 9 - поршневий палець; 10 - компресійні кільця; 11 - поршень; 12 - пробка нагнітального клапана; 13 - пружина нагнітального клапана; 14 - головка блоку; 15 - нагнітальний клапан; 16 - сидло нагнітального клапана; 17 - задній підшипник колінчастого валу; 18 - кришка задня; 19 - пружина ущільнювача; 20 - ущільнювач; 21 - гайка кільцева; 22 - впускний клапан; 23 - сидло впускного клапана; 24 - шток впускного клапана; 25 - розвантажувальний канал; 26 - пружина впускного клапана; 27 - пружина коромисла; 28 - коромисло плунжерів; 29 - гніздо шпока впускного клапана; 30 - кільце ущільнювальне; 31 - плунжер впускного клапана; а - схема

затягування гайок головки циліндрів компресора.

Олива до поверхонь компресора посту, що труться, пає з масляної магістралі двигуна до задньої кришки картера компресора трубкою.

Блок і головка компресора охолоджуються рідиною, підводиться з системи охолодження двигуна по підводу- дачій трубці. З головки компресора охолоджуюча рідина по трубці зливається у всмоктувальний патрубок водяний насос.

Так як заповнення системи охолодження компресора відбувається тільки при працюючому двигуні, після заливання води в радіатор треба запустити двигун і, давши йому попрацювати 3... 5 хвилин, перевірити рівень води в радіаторі і при необхідності долити.

Через кожні 60 мотогодин слід перевіряти натяг приводного ременя компресора. При натисканні великим пальцем руки зусиллям 6...7 кгс посередині верхньої гілки ременя прогин його має бути 10...15 мм. Натяг ременя регулюється перестановкою регулювальних прокладок (рис. 1.6).

Через 1920...2000 мотогодин необхідно зняти голівку компресора і очистити від нагару поршні впускні та нагнітальні клапани, сідла та пружини клапанів, повітряні канали, перевірити стан ущільнювальних кілець плунжерів впускних клапанів. Зношені кільця, пошкоджені та зношені клапани замінити новими. Нові клапани перед встановленням, а також клапани, не що забезпечують герметичність, притерти до сідла до отримання безперервного кільцевого контакту при перевірці «на фарбу».

Встановлюючи головки циліндрів, гайки кріплення головки затягувати у два прийоми у порядку, вказаному на рис. 1.5. Остаточний момент затягування 1,2... 1,7 кгс-см.

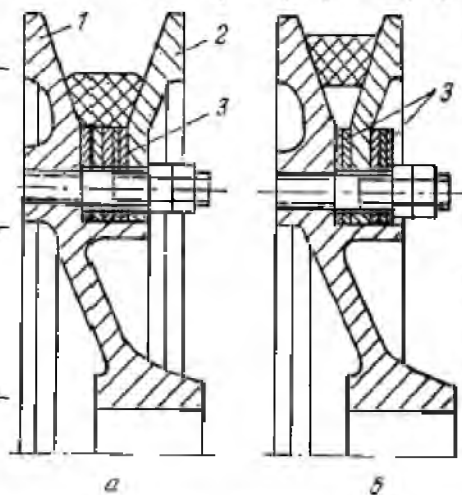


Рис. 1.6. Регулювання натягу приводного ременя компресора: а — зменшення натягу; б — збільшення натягу; 1 — шків; 2 — шпека; 3 — регулювальні прокладки.

Перевірку стану ущільнювальних кілець плунжерів впускних клапанів можна зробити, не знімаючи головки циліндрів. Для цього сяяти патрубок підведення повітря до компресора, вийняти пружину коромисла та коромисло плунжерів впускних клапанів, підтягнути гнізда штоків впускних клапанів вгору та зняти їх разом зі штеками. Ввести гачок, виготовлений із дроту, в отвір діаметром 2,5 мм в торці плунжерів впускних клапанів і вийняти плунжери з гнізд. Перед встановленням плунжери змастити олією, що застосовується для змащення двигуна.

Оглянути пружини нагнітальних клапанів. Пружини, які забезпечують щільність прилягання клапанів, замінити.

З появою стукотів у компресорі, викликаних збільшенням зазору між підшипниками та шийками колінчастого валу, замінити вкладиші шатунів.

Підвищений вміст олії в конденсаті зазвичай є наслідком зносу поршневих кілець або масляного ущільнення колінчастого валу, або підшипників нижніх головок шатунів. Зношені деталі замінити на нові. При заміні поршневого кілець компресійні кільця встановлюються виточками вгору.

Перегрів компресора може статися від недостатньої подачі олії або охолоджувальної рідини та засмічення повітряні канали. Якщо компресор не забезпечує необхідного тиску в системі, перевірити стан трубопроводів та їх

# НУБІП УКРАЇНИ

з'єднань, а також герметичність клапанів.

**Гальмівний кран.** Для керування пневматичним приводом гальм трактора та причепа служить гальмівний кран (рис. 1.7). Верхня секція його служить для керування гальмами причепа, а нижня - гальмами трактора.

В відгальмованому стані впускний клапан секції причепа відкритий і стиснене повітря з повітряних балонів трактора надходить у магістраль причепа; впускний клапан секції трактора закритий, а гальмівні камери через відкритий випускний клапан секції трактора та вікно з'єднуються з атмосферою.

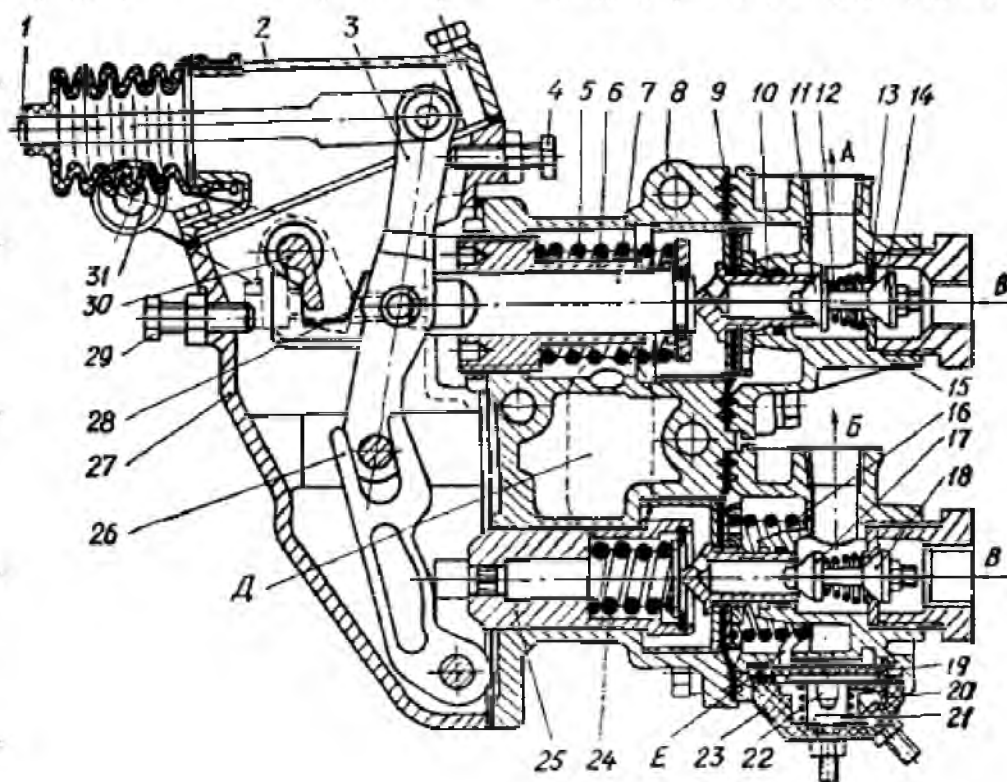


Рис. 1.7. Гальмівний кран:

Напрямок повітря. А - в магістраль причепа; Б - до гальмівних камер трактора; В - від повітряного балона; Д - випускне вікно; Е - канал для підведення повітря до діафрагми вмикача сигналу гальмування:

1 - тяга приводу гальмівного крана; 2 - кришка корпусу важелів; 3 - великий важіль; 4 - регулювальний болт; 5 - врівноважуюча пружина; 6 - напрямна штока; 7 - шток; 8 - корпус; 9 - діафрагма з напрямною сляккою; 10

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

5  
- сідло випускного клапана; 11 - випускний клапан секції причепа; 12 - зворотна пружина клапана; 13 - сідло впускного клапана; 14 - впускний клапан

секції причепа; 15 - кришка; 16 - зворотна пружина діафрагми; 17 - випускний клапан секції трактора; 18 - впускний клапан секції трактора; 19 - діафрагма

вмикача сигналу гальмування; 20 - сполучна пружина контакту; 21 - пружина контакту; 22 - рухомий контакт; 23 - корпус вмикача; 24 - врівноважуюча пружина секції трактора; 25 - склянка врівноважуючої пружини; 26 - малий

важіль; 27 - корпус важелів; 28 - болт важеля ручного приводу; 29 - болт-обмежувач ходу штока; 30 - валик важеля ручного приводу; 31 - важіль ручного приводу.

При гальмуванні зусилля від гальмівної педалі передається на великий важіль гальмівного крана, який, впливаючи через шток, відводить сідло випускного клапана секції причепа від клапана і відкривається, а впускний клапан закривається. Повітря із магістралі причепа через вікно виходить в атмосферу. На причепі спрацьовує розподільник повітря, подаючи повітря до гальмівних камер причепа.

Нижній кінець великого важеля натискає на малий важіль, який зсувається і закриває випускний та відкриває впускний клапани секції трактора. Стиснене повітря надходить до гальмівних камер трактора та до діафрагми вмикача «Стоп», рухомий контакт замикає клеми вмикача та в задніх ліхтарях загоряються лампочки "Стоп".

У момент відгальмування навантаження з великого важеля знімається. Впускний клапан секції причепа сідає на своє сідло, а впускний клапан відкриває доступ повітря у повітродозподільник причепа причіп відгальмовується. Одночасно закривається впускний та відкривається випускний клапани секції трактора та стиснене повітря з гальмівних камер через вікно виходить в атмосферу гальма трактора гальмуються.

Коли трактор гальмується ручним гальмом чи причіп гальмується важелем незалежного приводу, валик важеля ручного приводу повертається і кулачок валика переміщує шток, що приводить в дію секцію причепа

гальмівного крана.

Через кожні 1900...2000 молодітин і у разі відмови в роботі необхідно

зняти гальмівний кран з трактора, розібрати, промити деталі, що труться гасом, протерти м'якою ганчіркою і змастити тонким шаром мастила ЦИАТИМ- 201. Потім кран зібрати, перевірити легкість ходу направляючих склянок/діафрагм, штоку, пружин та важелів.

Розбирання, чищення та регулювання гальмівного крана повинен проводити кваліфікований механік і лише у чистому приміщенні.

Перед встановленням корпусу важелів треба відрегулювати напрямної штока величину тиску, що відгальмовує, в секції причепа. Тиск повітря у магістралі причепа має бути 4,8...5,3 кгс/см<sup>2</sup> при тиску 7 кгс/см<sup>2</sup>, підведеному від повітряних балонів.

Перевірити і, якщо необхідно, відрегулювати прокладками сідел вільний хід впускних клапанів (рис. 1.8). При повному ході великого важеля гальмівного крана вільний хід клапанів впускних повинен становити 2,5...3 мм. Хід впускного клапана вимірюють лінійкою або глибиноміром через отвір у пробці, простягнувши за великий важіль до повного вибору його ходу.

Після розбирання та складання перевірити мильною емульсією герметичність гальмівного крана та випробувати його в роботі.

Витік повітря через випускне вікно у відгальмованому положенні свідчить про негерметичність випускного клапана секції причепа або випускного клапана секції трактора. Витік повітря через випускне вікно через 1...2 секунди після натискання на великий важіль свідчить про негерметичність впускного клапана секції причепа або випускного клапана секції трактора. Якщо витік повітря продовжується після двох-трьох перевірок, оглянути клапани та пошкоджені замінити. Витік повітря по площині роз'єму корпусу та кришок гальмівного крана свідчить про негерметичність у місцях сполучення деталей або пошкодження діафрагм. Пошкоджені діафрагми замінити.

Для перевірки роботи гальмівного крана різко натиснути до упору

великий важіль. Тиск у магістралі до гальмівних камер трактора має різко зрости від нуля до  $6 \dots 7,65$  кгс/см<sup>2</sup>, а магістралі причепа — впасти з  $4,8 \dots 5,3$

кгс/см<sup>2</sup> до 0. При утриманні важеля у цьому положенні витік повітря

неприпустимий. Різко відпустити великий важіль. Тиск у магістралі, що

підводить повітря до гальмівних камер трактора, повинен різко впасти до 0, а

в магістралі причепа — зрости до  $4,8 \dots 5,3$  кгс/см<sup>2</sup>. Випробування повторити не

менше трьох разів і за необхідності провести повторне регулювання.

Перевірити роботу секції причепа важелем ручного приводу, а також вмикача

сигналу «Стоп». Замикання клеми вмикача гальмування відбувається

при тиску  $0,2 \dots 0,8$  кгс/см<sup>2</sup>. Перевірку на герметичність гальмівного крана

можна проводити на тракторі (при відрегульованому приводі), натискаючи на

гальмівну педаль до упору.

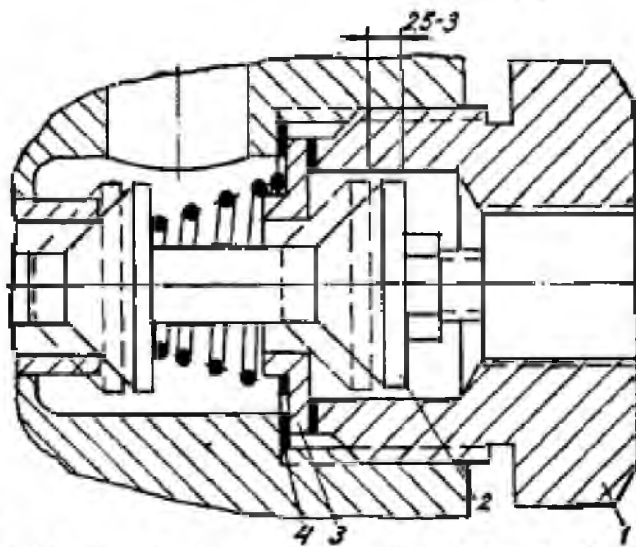


Рис. 1.8. Регулювання ходу впускних клапанів: 1 – пробка клапана; 2 – впускний клапан; 3 – сідло клапана; 4 – регульовальні прокладки.

Регулятор тиску Тиск стисненого повітря підтримується регулятором (Рис. 1.9) автоматично. При досягненні тиску в системі  $7,3 \dots 7,65$  кгс/см<sup>2</sup>

компресор вимикається, а при падінні нижче  $6,35 \dots 6$  кгс/см<sup>2</sup> - включається.

Якщо тиск повітря в системі нижче  $6$  кгс/см<sup>2</sup> або вище  $7,65$  кгс/см<sup>2</sup>, треба

відрегулювати регулятор для чого зняти кожух, відвернути контргайку і

регульовальним ковпаком відрегулювати тиск відключення компресора з

межах 7,3...7,65 кгс/см<sup>2</sup> (для збільшення тиску регулювальний ковпак повернути за годинниковою стрілкою, для зменшення проти годинникової стрілки). Тиск включення компресора (6...6,35 кгс/см<sup>2</sup>) регулюється зміною кількості регулювальних прокладок: при зниженому тиску їх кількість збільшити, при підвищеному - зменшити. Після зміни кількості прокладок знову перевірити тиск та у разі потреби відрегулювати його регулювальним ковпаком. Після регулювання надійно затягнути контргайку.

Якщо регулятор не працює або працює з перебоями, зняти його з трактора, розібрати, промити в бензині та просушити блок клапанів, кульки, шток, сідло та фільтр. Після промивання та складання перевірити чіткість включення та вимикання регулятора та відсутність витoku повітря через клапани. Під час технічного обслуговування слід промивати фільтр.

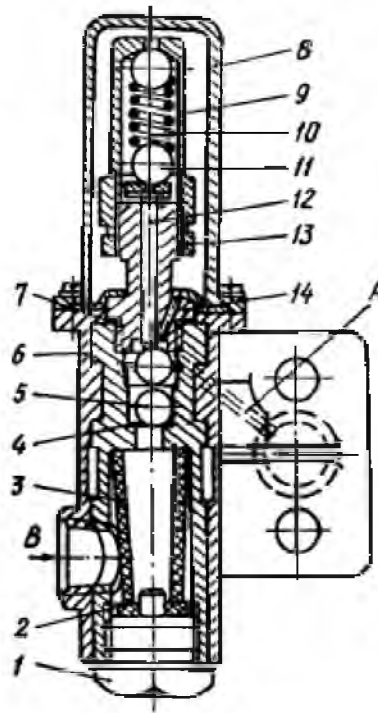


Рис. 1.9. Регулятор тиску: А - канал, що з'єднує регулятор про розвантажувальний пристрій компресора; В - підведення повітря від ваз-задушливих балонів; 1 - корпус фільтра; 2 - ущільнювач фільтра; 3 - фільтр; 4 - пружина клапана; 5 - кульковий клапан; 6 - блок клапанів; 7 - регулювальні прокладки; 8 - кожух; 9 - ковпак регулювальний; 10 - пружина регулятора; 11 - куля пружини; 12 - шток клапана; 13 - контргайка; 14 - сідло клапана.

**Запобіжний клапан.** Для захисту системи від надмірного підвищення тиску на лівому повітряному балоні встановлено запобіжний клапан (рис.

1.10), який повідомляє пневматичну систему з атмосферою при перевищенні тиску понад 9-10,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Під час технічних обслуговування а також при температурі повітря нижче 0° С щодня слід перевіряти роботу запобіжного клапана, потягнувши за його стрижень. Клапан справний, якщо при піднятому стрижні повітря виходить, а при відпущеному не виходить. Один раз на рік, а також у разі підвищеного витoku повітря необхідно зняти клапан, розібрати, промити деталі в гасі та просушити. Робочий поясok сідла клапана та кулька не повинні мати пошкоджень поверхні. Після збирання відрегулювати клапан на тиск 9...10,5 кгс/см<sup>2</sup> і перевірити на герметичність мильною емульсією. Якщо тиск у пневматичній системі вище 10,5 кгс/см<sup>2</sup> або нижче 9 кгс/см<sup>2</sup>, регулювальним гвинтом та контргайкою відрегулювати клапан на тиск 9...10,5 кгс/см<sup>2</sup>.

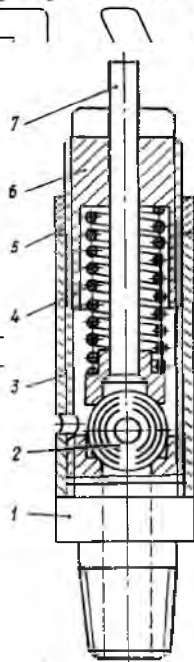


Рис. 1 10. Запобіжний клапан; 1 - сідло клапана; 2 - кульковий клапан; 3 - корпус; 4 - пружина; 5 - контргайка; 6 - регулювальний гвинт; 7 - стрижень клапана.

**Гальмівні камери.** Для повороту кулаків колісних гальм та приведення гальм у дію служать гальмівні камери (рис. 1.11). Через кожні 1800...2000

мотородин необхідно знімати гальмівні камери, розбирати, очищати від пилу та бруду та перевіряти стан діафрагми та пружини. Після встановлення

на трактор перевірити герметичність гальмівних камер мильною емульсією,

натиснувши на педаль гальма та наповнивши камери стисненим повітрям.

Після розбирання та встановлення нової камери відстань від отворів під пальці у вилці до торця корпусу встановлюється рівним 74...75 мм.

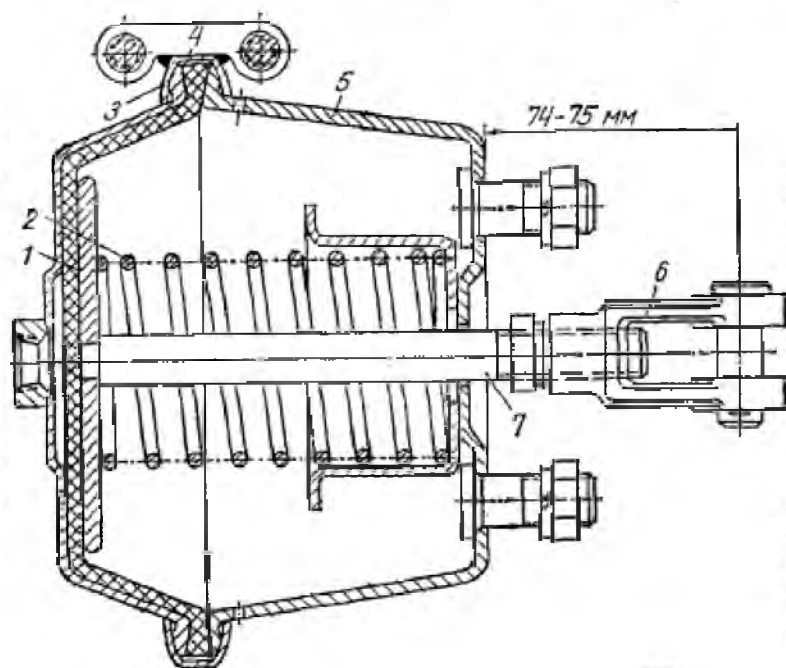


Рис. 1.11. Гальмівна камера: 1 - діафрагма; 2 - пружини; 3 - хомутик; 4 - кришка; 5 - корпус; 6 - вилка; 7 - шток.

**Склоочисник** Для очищення лобового скла кабіни служить скло-очисник.

З квітня 1993 р. замість двох склоочисників СЛ-21 встановлюється один

двощітковий склоочисник СЛ-440М з повідцем сектора, встановленим на

додатково виготовлений отвір (на відстані 29 мм від пальця), спрямованими

тягами та перевернутими щітками. Кут розмаху щіток допрацьованого

склоочисника -  $74^\circ$  замість  $110^\circ$  на склоочиснику СЛ-440М. Склоочисник

складається з пневмодвигуна, крана управління КР-30А, двох тяг, двох

важелів зі щітками та трубопроводів. Пневмодвигун та кран управління

встановлені на одному кронштейні, прикріпленому болтами до підсилювача

передньої стінки кабіни. Повідець пневмодвигуна з повідками щіток з'єднані

# НУБІП УКРАЇНИ

тягами. Регулювання первісного положення важелів щіток здійснюється нагвинчуванням або згвинчуванням головок кульових шарнірів тяг.

При повністю вкрученій рукоятці крана його золотник притискається своїм торцем до торця розточування в корпусі і перекриває отвір, що підводить, від'єднуючи пневмодвигун від пневматичної системи трактора. Коли рукоятка крана вивертається, його золотник переміщається в осьовому напрямку і відкриває отвір, що підводить. Одночасно, під впливом пружини, клапан золотника сідає на сідло в денці золотника, закриваючи його внутрішню порожнину. Стиснене повітря, що надходить з пневмосистеми через кран, трубопроводом підводиться до золотника розподільника і впускним каналом - під правий поршень поршня-рейки пневмодвигуна, переміщуючи його вліво. З лівої порожнини лівий поршень поршня-рейки витісняє повітря в порожнину клапана укладання. Пройшовши через демпферні отвори в грибку клапана, повітря віджимає Шайбу і трубопроводом надходить до крана та через його фільтр випускається в атмосферу.

Коли правий поршень поршня-рейки відкриє впускний канал, стиснене повітря, надходячи цим каналом під правий торець золотника розподільника, зрушить його ліворуч. Права порожнина пневмодвигуна від'єднується від пневматичної системи і з'єднується з порожниною клапана укладання, а ліва - через впускний канал з'єднується з пневматичною системою і поршень-рейка переміщається вправо.

Коли лівий поршень відкриє впускний канал, стиснутий повітря в цьому каналу, надходячи під торець золотника, зрушить золотник праворуч і цикл повториться знову. З правої порожнини пневмодвигуна повітря, що витісняється, по каналах потрапляє в порожнину клапана укладання та через кран випускається в атмосферу. Реверсивний рух поршня-рейки через сектор і пов'язані з ним тяги передається до важелів і щіток, які, здійснюючи реверсивний рух, очищають лобове скло. Швидкість руху щіток регулюється положенням золотника крана — загортанням та вивертанням штоки.

При загортани штока до положення, коли золотник ще не перекриває отвір, що підводить, в корпусі крана, а клапан золотника, упершись у торець

корпусу і стиснувши пружину, відійде від сідла в денці золотника, стиснене повітря почне надходити в порожнину центрального свердління золотника.

Звідси через два бічні свердління золотника і трубопровід повітря надійде в праву порожнину клапана укладання і перемістить його вліво. Клапан, впливаючи своїм лівим хвостовиком на золотник розподільника, перемістить його вліво і стиснене повітря, що надходить до розподільника, пройшовши впускним каналом в ліву порожнину пневмодвигуна, перемістить поршень-рейку вправо до упору в кришку. Щітки склоочисника перемістяться вправо і встановляться у парку. Вимкнення склоочисника досягається поворотом рукоятки до упору золотника своїм торцем торць розточування корпусу і перекриття отвору, що підводить.

Щоб уникнути появи подряпин на лобовому склі та передчасного виходу з ладу гумових щіток не слід включати склоочисник за наявності на склі сухого пилу та бруду. Скло необхідно попередньо очистити вологою м'якою ганчіркою.

Перед встановленням тракторів для зберігання на відкритих майданчиках щітки склоочисника необхідно зняти, щоб не деформувалася гума, а на кінці важелів одягнути шматочки гумових трубок для захисту скла від випадкових подряпин. Включаючи склоочисник взимку, необхідно заздалегідь видалити зі скла іній або лід за допомогою пристрою для обігріву лобового скла. Забруднені щітки слід промивати у теплій воді (плюс 10° .. 30°С).

Не рекомендується повертати важелі щіток рукою, оскільки вони можуть зміститися і щітки під час роботи будуть ударятися об ущільнювач лобового скла. Не слід також піднімати важелі на максимально допустимий кут – при цьому можна надмірно розтягнути пружини важелів, що послабить притиск щіток до скла. Щодня слід перевіряти справність склоочисника та герметичність з'єднань трубопроводів.

Через кожні 240 мотогодин (ТО-2) перевіряти кріплення склоочисника до кабіни, щіток до важелів, важелів до осей, затягування гайок провідного повідця до осі. При сезонному технічному обслуговуванні перевіряти наявність мастила в наконечниках тяги, якщо воно відсутнє, наповнити

наконечники мастилом № 158 або ЦИАТИМ-201. Фільтр, що забруднився, у входному штуцері золотника пневмодвигуна промити в бензині або замінити.

**Технічне обслуговування.** Перед кожним виїздом треба переконатися в тому, що тиск в пневматичній системі не нижче  $4,5 \text{ кгс/см}^2$ . Під час руху тиск у системі має бути  $6 \dots 7,65 \text{ кгс/см}^2$ .

Щоб уникнути витрати повітря при гальмуванні категорично забороняється зупиняти двигун на спусках. Під час руху тракторист має періодично стежити за свідченнями стрілок манометра. При різкому натисканні на педаль гальма до упору верхня стрілка манометра покаже дещо знижений тиск, нижня — покаже величину тиску у системі. Поки натиснена педаль, переміщення стрілок манометра не повинно бути. Якщо тиск знижений, необхідно виявити витік повітря та усунути її. Після того, як педаль гальма різко відпустили, час падіння тиску в гальмівних камерах не повинен перевищувати 2 секунди. Якщо при повному натисканні педаль гальма упирається в підлогу або між нижнім кінцем її та підлогою кабіни зазор менше 10 мм, відрегулювати вільний хід (10-25 мм) педалі за наявності стисненого повітря у системі. При цьому гумовий упор педалі у її вихідному верхньому положенні має стосуватися підлоги кабіни. Для збільшення вільного ходу слід подовжити тягу приводу гальмівного крана, для зменшення — укоротити. Наприкінці робочого дня за наявності стисненого повітря у балонах треба відкрити спускні крани і видалити конденсат.

Особливо ретельно необхідно стежити за зливом конденсату взимку, щоб уникнути замерзання його у трубопроводах. Щодня потрібно перевіряти повітропроводи: у місцях їх з'єднань підтягувати гайки, стежити, щоб вони були закріплені та не були перетиснуті; пошкоджені повітропроводи та гнучкі шланги — замінювати.

Під час проведення технічного обслуговування треба перевіряти кріплення повітряних балонів та герметичність спускних кранів, за потреби притерти їх.

Через кожні 1800... 2000 мото-годин.

1. Зняти повітряні балони з трактора, очистити зовнішні та внутрішні

поверхні парю та гарячою водою та випробувати гідравлічно тиском 13 кгс/сма. Витік рідини не допускається. Випробовувати балони стисненим повітрям забороняється. Балони зі слідами корозії замінити.

2. Продути всі повітропроводи та перевірити мильній емульсією герметичність з'єднань трубопроводів та гнучких шлангів. При непрацюючому двигуні та вимкнених гальмах падіння тиску повітря не повинно перевищувати 1 кгс/сма за 30 хвилин, а при включених гальмах - 1,5 кгс/см<sup>2</sup> за цей час.

У холодну пору року герметичність слід перевіряти у теплому приміщенні, щоб відтанула замерзла в системі вода. Не можна підігрівати балони вогнем (паяльною лампою, смолоскипом та ін.).

Перед з'єднанням трактора з причепом головки трактора та причепа очистити від пилу струменем повітря. Для цього повернути кришку сполучної головки, натиснути на зворотний клапан та повернути ручку роз'єднувального крана. Потім з'єднати головки та відкрити роз'єднувальні крани на тракторі та причеп (роз'єднувальний кран відкритий, коли його ручка розташована паралельно корпусу).

При витокі повітря між головками перевірити стан гумових кілець, пошкоджені замінити. Перед виїздом з причепом відкрити роз'єднувальні крани. Роз'єднуючи магістралі, закрити крани, роз'єднати головки та закрити їх кришками. Герметичність роз'єднувального крана перевіряється мильною емульсією.

## 1.2. Конструкція, принцип роботи та регулювання гальмівних систем гусеничних тракторів ХТЗ-181.

На задній хвостовик кожного з вторинних валів 8 коробки передач (рис. 1.12) надіто маточину 6 і закріплено її болтом 9. Останній стопорять спеціальною шайбою 11, що надівають на головку болта і затискають між

фланцями маточини та барабаном 2 гальма. До фланця маточини барабана спеціальними болтами 3 кріплять барабан гальма і фланець 12 карданного вала привода відповідного борта. Між барабаном і фланцем карданного вала встановлюють термоізоляційну прокладку 15. Маточину барабана гальма ущільнюють повстяним і каркасним гумовими сальниками 10, розітшеними в стакані 4. Для нормальнї роботи сальників стакан потрібно ретельно центрувати і остаточно затягувати гайки його кріплення тільки після встановлення маточини барабана гальма. Потім необхідно впевнитись, що при обертанні вторинного вала стакан не дотикається до маточини барабана.

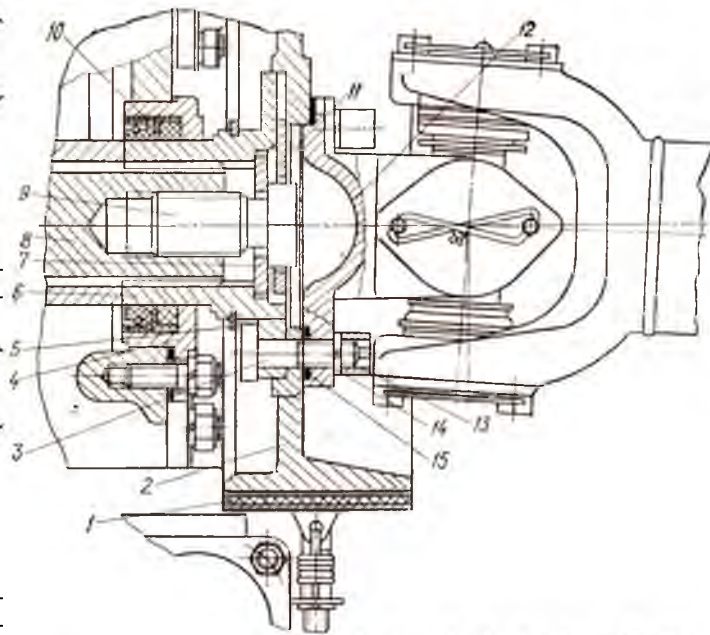
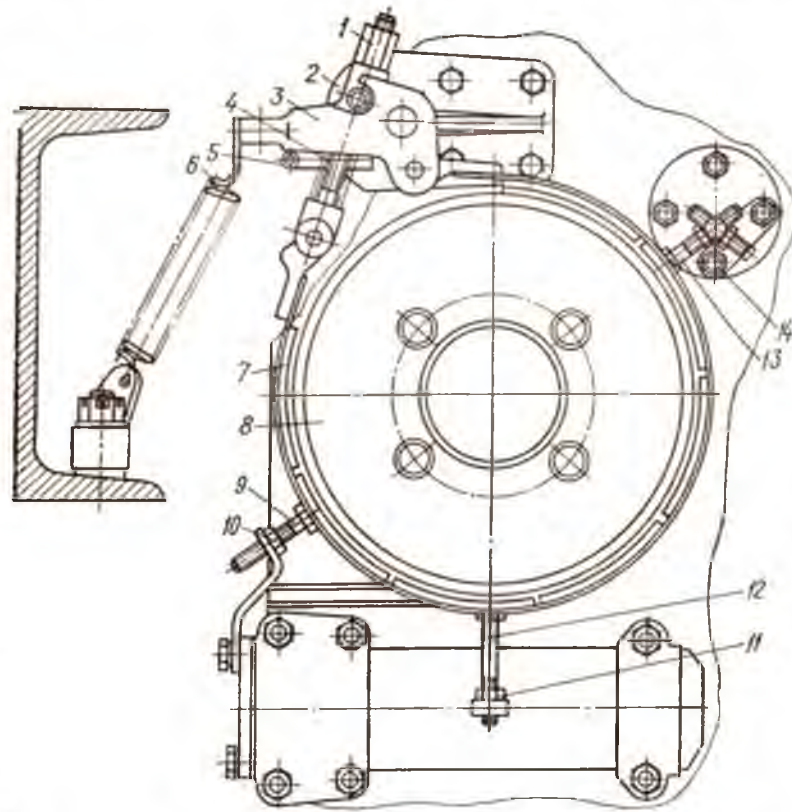


Рис. 1.12. Кріплення гальмівних барабанів і карданних передач до вторинних валів трактора ХТЗ-181:

1 — стрічка гальма; 2 — барабан гальма; 3 — спеціальний болт; 4 — стакан ущільнень; 5 — стопорне кільце; 6 — маточина барабана; 7 — шайба; 8 — вторинний вал; 9 — болт; 10 — сальники (каркасний, гумовий і повстяний); 11 — стопорна шайба; 12 — фланець карданного вала; 13 — спеціальна гайка; 14 — пружинна шайба; 15 — термоізоляційна прокладка.

# НУБІП УКРАЇНИ

НУ



ІІНИ

НУ

ІІНИ

# НУВІП УКРАЇНИ

Рис. 1.13. Гальмо борта трактора ХТЗ-181.

1 — регулювальна гайка; 2 — кронштейн гальма; 3 — двоплечий важіль;  
4 — пружина; 5 — упор кронштейна гальма; 6 — відтяжна пружина; 7 —  
стрічка гальма; 8 — барабан гальма; 9, 12 і 13 — регулювальні гвинти; 10, 11  
і 14 — контргайки.

# НУБІП УКРАЇНИ

До заднього картера (рис. 1. 13) прикріплено кронштейн 2 стрічкового гальма борта, на штифт якого надіто двоплечий важіль 3, шарнірно з'єднаний з вушками стрічки 7 гальма і навантажений відтяжною пружиною 6. При обертанні двоплечого важеля 3 за стрілкою годинника стрічка 7 затягується на барабані 8 і борт гальмується, а при відіусканні пружина 6 повертає важіль у вихідне положення і гальмування припиняється.

# НУБІП УКРАЇНИ

Для регулювання гальма відпускають його педаль. Утримуючи двоплечий важіль, коли він торкається упора 5, спочатку закручують регулювальну гайку 1 до відказу, а потім відкручують її на 5...6 обертів (10...12 клацань). Після

# НУБІП УКРАЇНИ

цього гвинтами 9, 12, 13 регулюють рівномірність зазора між барабаном та накладками стрічки гальма. Зазор по всій окружності повинен становити 1,5...2 мм.

Стрічкові гальма вторинних валів коробки передач (правого і лівого бортів) з'єднані тягами з педалью (розміщена в кабіні), якою користуються для негайної зупинки трактора та утримання його на схилах. Спеціальною засчкою можна фіксувати педаль у загальмованому стані.

### Регулювання приводів керування гальмами та клапанами повороту.

Регулювання робіть у два етапи - відрегулюйте привід керування гальмами, а потім привід керування клапанами повороту.

### Регулювання приводу керування гальмами

Виконується для кожного гальма окремо.

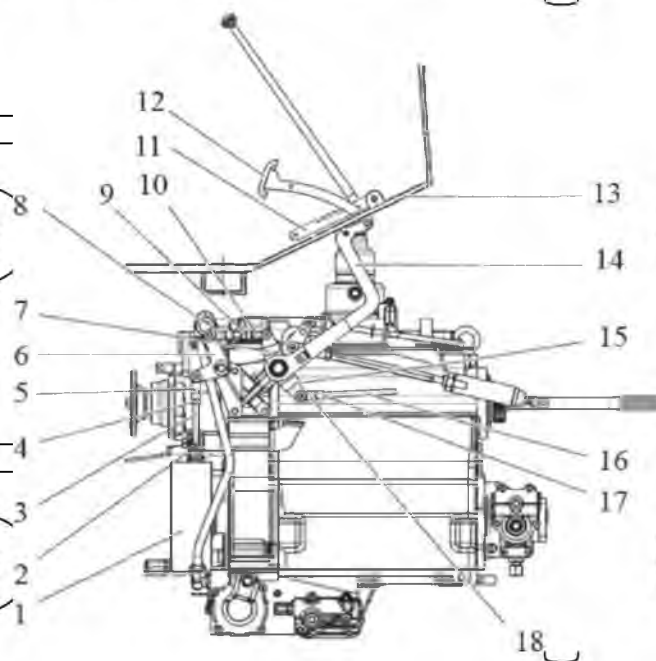


Рис. 1.14. Управління гальмами .

1 - стрічка гальмівна; 2 - важіль гальма; 3, 8 - тяги; 4, 9, 17 - контргайки; 5, 10, 18 - виделки; 6 - важіль двоплеч; 7 - важіль приводу правого гальма; 11 - клямка; 12 - педали гальма; 13 - підлога кабіни; 14 - важіль педалі гальма; 15 - важіль приводу лівого гальма; 16 - трос управління лівого гальма

Перевірте зазор між гальмівною стрічкою та барабаном. При притисканні важеля 4 гальма (див. малюнок 62) в упор кронштейна гальмівної стрічки 2

# НУБІП України

проміжок між накладками гальмівних стрічок 1 і гальмівним барабаном 15 повинен бути рівномірним по всьому колу в межах  $1,5 \pm 0,5$  мм.

При зазорі більше або менше  $1,5 \pm 0,5$  мм регулювання виконуйте в

наступному порядку:

- роз'єднайте вилку 8 і важіль 10, розшпінтувавши і витягнувши палець

9

- утримуючи важіль гальма 4 на упорі кронштейна гальмівної стрічки 2,

затягніть регулювальну гайку 5 до відмови, при цьому гальмівна стрічка 1

повинна щільно прилягати до гальмівного барабана 15;

- викрутіть регулювальні болти 13, 14 і 16 до упору в гальмівну стрічку

1

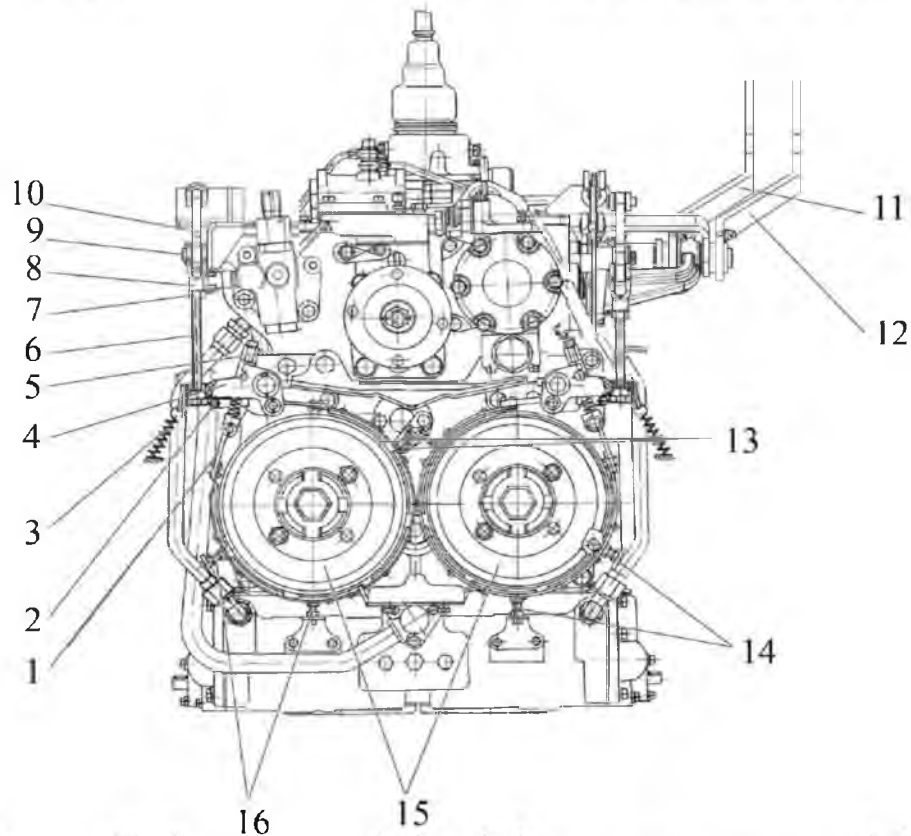


Рис. 1.15 - Схема регулювання приводу гальм.

1 – стрічка гальмівна; 2 – упор кронштейна стрічки гальмівної; 3 – пружина відтяжна; 4 – важіль гальма; 5 – гайка регулювальна; 6 – тяга приводу гальма;

7 – контргайка; 8 – виделка; 9 – палець; 10 – важіль двоплеч; 11 – важіль педалі

лівого гальма; 12 – важіль педалі правого гальма; 13, 14, 16 – регулювальні

болти; 15 – гальмівні барабани.

# НУБІП України

# НУБІП України

- закрутіть регулювальні болти 13, 14 і 16 на 1,2...1,5 обороту, а потім відкрутіть гайку 5 на 5-6 оборотів (10...12 клацань), зазор повинен бути  $1,5 \pm 0,5$  мм всієї дуги охоплення;

- підведіть важіль педалі гальма 14 (див. малюнок 1.14) вгору до торкання знизу в похилій частині підлоги кабіни;

- з'єднайте вилку 8 (див. малюнок 1.15) та важіль 10 так, щоб палець 9 вільно входив у отвори вилки 8 та важеля 10;

- регулювання вільного з'єднання вилки 8 і важеля 10 здійсніть після того, як відпустить контргайку 7 і змініте довжину вертикальної тяги 6;

- після регулювання затягніть контргайку 7;

- натисканням на педалі гальм перевірте одночасність затягування гальмівних стрічок;

## 1.3. Розбирання колісних гальм тракторів ХТЗ, їх несправності та методи усунення.

Гальмівна система трактора ХТЗ-17221 включає гальма двох видів; центральний та колісний. Центральне стрічкове гальмо плаваючого типу призначене для загальмовування трактора на стоянці. Колісне гальмо служить для зниження швидкості або повної зупинки трактора, що рухається, і включає колодкові гальма на кожне колесо з пневматичним приводом.

**Розбирання колісного гальма.** Колісні гальма розбирають на стенді ОР-6283. Він складається з рами 5 (рис. 1.16) прихованою щитками. У верхній її частині змонтовано поворотний пристрій 6, а в нижній розміщені ножці 8 для зберігання інструменту. Поворотний пристрій може обертатися відносно горизонтальної осі та фіксуватися через  $90^\circ$  у чотирьох положеннях. Механізмом фіксації управляють з допомогою ножної педалі.

На поворотному пристрої закріплена налагодження 3 із захватами 4 для кріплення гальма. Захоплення приводяться в дію маховиком 2. У комплект стенду входять пристрої для встановлення ущільнювальної стрічки і для

обтискання чеки. При розбиранні гальмо монтується на налагодження стенду і закріплюють. Знімають стяжку жолобку, дві чеки, стяжку, дві гальмівні колодки в зборі та шайби, вибивають дві осі колодок з отворів втулок щита і знімають шайби. Знімають з кулака гальма регулювальний важіль і шайбу, виймають кулак з кронштейна гальмівної камери, знявши з кулака повстяне кільце і опорну шайбу.

Демонтують кронштейн із щита, виймають ущільнювальну стрічку та знімають щит зі стенду.

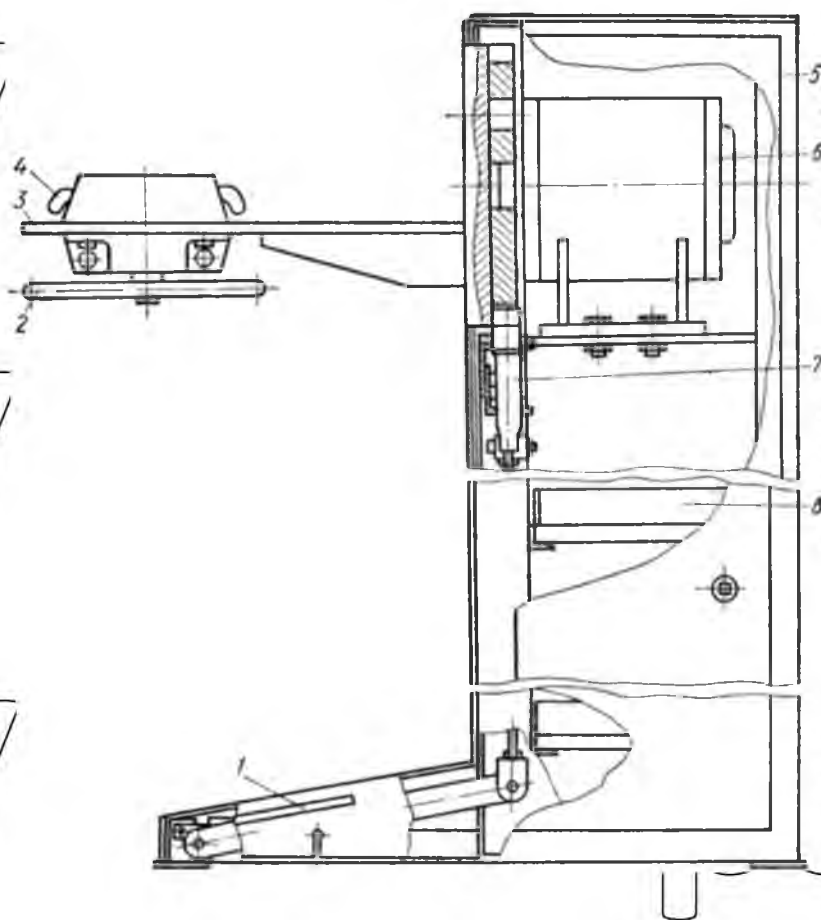


Рис. 1.16. Схема стенда ОР-6283 для розбирання і складання колісних гальм: 1 — педаль; 2 — маховик; 3 — наладка; 4 — захват; 5 — рама; 6 — поворотний пристрій; 8 — полиця для інструменту

Для зняття накладок з колодки гальма використовують спеціальний пристрій (рис. 1.17), який складається з основи 1, пневмокамер 2, пневморозподільника 4, повзунів 7 з наконечниками колектора 3, пальця 5 і

кронштейна 8. Колодку встановлюють у пристосування вушком на палетці - одним кінцем, а іншим - впритул кронштейна. Пневморозподільником включають подачу повітря до пневмокамер. При цьому повзуни виходять із напрямних. Наконечниками стопорять гвинти кріплення накладок від провертання. За допомогою гайковерта відверненняють гайки на гвинтах кріплення накладок. Далі відключають пневморозподільником подачу повітря до пневмокамер, звільняють наконечниками гвинти і знімають колодку та налагодження з пристосування.

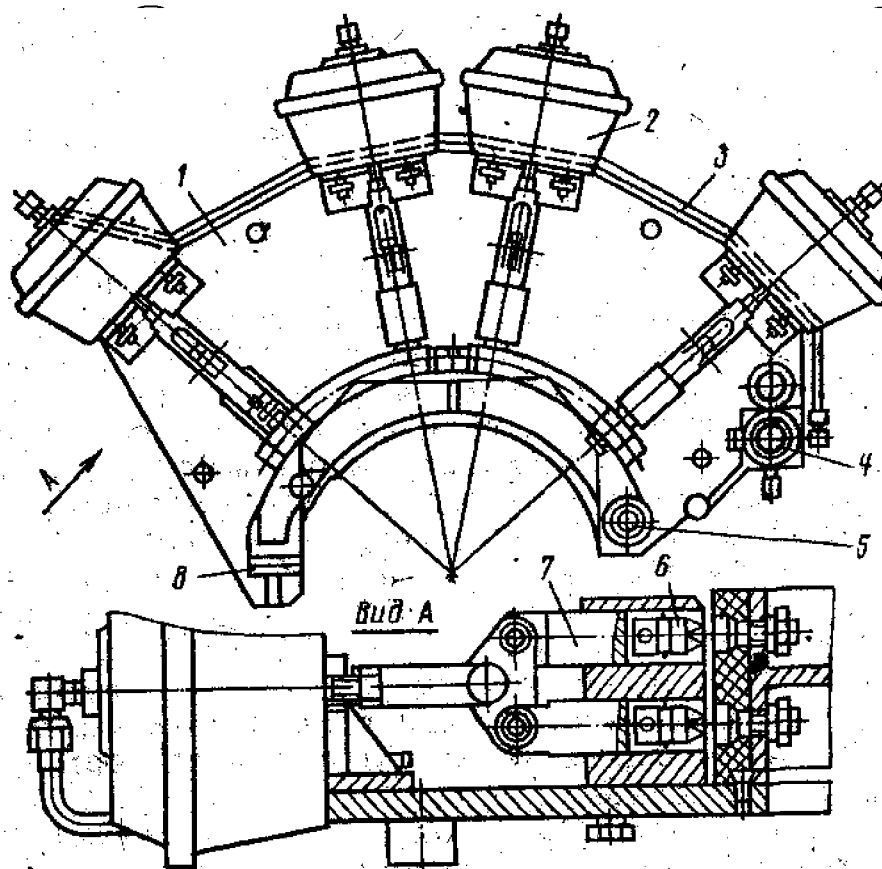


Рис. 1.17. Пристрій для зняття накладок з колодки гальма: 1 - основа; 2 - пневмокамера; 3 - колектор; 4 - пневморозподільник; 5 - палець; 6 - наконечник; 7 - повзун; 8 - кронштейн.

Регульовальний важіль розбирають в такий спосіб. Знімають дві кришки, вивертають пробку, виймають пружину, кульку фіксатора та заглушку із корпусу важеля. Випресовують вісь, виймають черв'як, черв'ячну шестірню та випресовують втулку з корпусу регульовального важеля.

**Складання колісного гальма.** Колісні гальма збирають на тому ж стенді, що і під час розбирання. Колодку збирають на пристрої, що використовується для її розбирання. Потопання головок гвинтів щодо робочій поверхні колодок має бути в межах  $9,5 \pm 0,5$  мм. Гальмівні накладки повинні щільно прилягати до поверхні колодок. Допускається зазор між гальмівною накладкою та колодкою не більше 0,25 мм на довжині до 20 мм від країв.

Для складання регульовального важеля запресовують втулку, розміщують черв'ячну шестірню і черв'як в корпусі важеля. Запресовують вісь у черв'як і кріплять дві кришки до корпусу важеля. Запресовують заглушку, встановлюють кульку-фіксатор та пружину, ввертають пробку в корпус і розкернують її у двох місцях. Для збирання гальма монтують щит на стенд і закріплюють його.

Заводять стрічку ущільнювача в канавку щита, кріплять кронштейн камери на щит і закріплюють. Перед цим стрічку просочують сумішшю соїдолу з лускатим графітом. Надягають на кулак гальма опорну шайбу, повстяне кільце і розміщують в отвір кронштейна гальмівної камери. Встановлюють на кулак гальма регульовальну шайбу регульовальний важіль і перевіряють вільне обертання кулака. Надягають на дві осі колодок шайб і розташовують їх в отвори втулок. Монтують на попередньо змащені графітовим мастилом осі гальмівні колодки, стяжку, два чеки і обжимають їх.

Перевіряють зазор гальмівної колодки біля кулака, який має бути не більше  $\pm 1,5$  мм. Встановлюють відтяжну пружину на палець. Осі колодок повинні розміщуватися мітками одна проти одної. Знімають зібране гальмо і транспортують на посаду збирання мостів.

**Розбирання центрального гальма.** Вивертають настановний гвинт виймають валик і знімають важіль гальма з кронштейна важеля. Роз'єднують корпус компенсатора н перехідний важіль, розшпінтувавши і вийнявши палець. Виймають із вушка компенсатора шпінт, відвертають гайку, знімають шайбу, пружину та корпус компенсатора.

Від'єднують від кронштейна гальма тягу стрічки та вушко стрічки, розшпінтувавши і вийнявши два пальці. Відвертають регульовальну гайку

гальма зупинки з тяги стрічки і виймають тягу з траверси. При зносі колодок або їх пошкодження зрубують головки заклепок і колодки від'єднують від стрічки.

**Складання центрального гальма.** При необхідності з'єднують стрічку заклепками з шістьма колодками та вушком, встановивши траверсу. Розміщують один кінець стрічки в отвір траверси і закріплює гайкою гальма зупинки. З'єднують пальцями інший кінець стрічки та вушка з кронштейном центрального гальма, встановивши шайби та зашплінтувавши їх.

Монтують у корпус компенсатора вушко, пружину, шайбу, закріплюють гайкою та шплінтують. Встановлюють палець у поєднані отвори корпусу компенсатора та перехідного важеля та шплінтують. Вставляють валик у поєднані отвори важеля центрального гальма та кронштейна важеля і стопорять валик настановним гвинтом.

#### 1.4. Задачі магістерської роботи

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту гальмівних систем тракторів ХТЗ виникає цілий ряд задач, які являються вихідними матеріалами в процесі магістерської роботи .

Для виконання роботи були конкретизовані слідуочі задачі:

- Проаналізувати існуючу технологію ремонту гальмівних систем тракторів ХТЗ;
- Проаналізувати пошкодження деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ, що виникають в процесі експлуатації;
- Розробити технологічний процес розбирання та складання гальмівних систем тракторів ХТЗ;
- Скласти схеми та карти дефектації деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ;
- Обрахувати економічну доцільність ремонту гальмівних систем тракторів ХТЗ;

# РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ ХТЗ

## 2.1. Загальна методика

Основною задачею сучасного сільськогосподарського машинобудування було і є істотне підвищення якості і надійності конкурентноспроможної сільськогосподарської техніки.

Як показав аналіз результатів багаточисленних досліджень, в більшості випадків руйнування деталей починається із поверхневих контактних шарів й визначається їх стійкістю до спрацювання і контактного навантаження в робочих зонах.

Загальною метою магістерської роботи передбачалося:

а) вивчення технічних характеристик вибраних до дослідження деталей, встановлення їх конструктивних параметрів, норм виготовлення, квалітетів точності та інше,

## 2.2. Аналіз технічного стану деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ, основні дефекти способи їх виявлення, прилади та оснащення

Вивчення технічного стану деталей колісних гальм почали з гальмівних колодок, оскільки від них в значній мірі залежить довговічність та надійність роботи колісних гальм. Результати представлені на рисунку 2.1 та таблиці 2.1

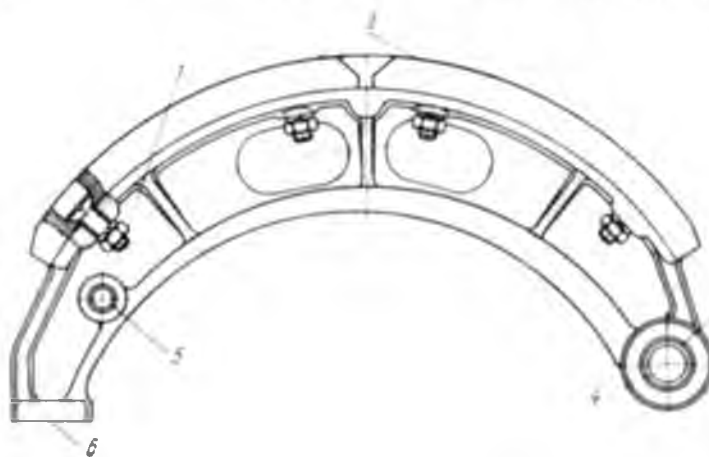


Рис. 2.1. Колодка гальма 151.38.040АСБ

# НУБІП України

Колодка гальма 151.38.040АСБ. Карта дефектації.

Таблиця 2.1.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.			Способи і засоби контролю		Висновок
Номер дефекту	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями		Назва	Означення	
			Що були в експлуатації	Новими			
1	Попшкодження різи	Вмятини, забоїни, викрипування, зрив більше 2-х витків не допускаються			Огляд		Відновлювати
2	Знос накладок по товщині	16 <sup>+2,000</sup>	10,00	10,00	Штангенциркуль	ШЦ 1-125-0,1	Накладки бракувати
3	Ослаблення посадки втулки	Не допускається			Огляд		Втулку бракувати
4	Знос поверхні отвору втулки під вісь	28 <sup>+0,052</sup>	28,20	28,30	Нутромір	НИ 18-50-2	Втулку бракувати
5	Ослаблення посадки пальця	Не допускається			Огляд		Палець бракувати
6	Знос поверхні під головку розжимного кулака	—	Заглиблення не більше 1,5 мм		Штангенциркуль	ШЦ 1-125-0,1	Ремонтувати
-	Тріщини зварних швів	Не допускається			Огляд		Ремонтувати

# НУБІП України

# НУБІП України

НУБІП України

України



НУБІП України

Рис. 2.2. Щит 151.38.050-

2СБ 00

Таблиця 2.2.

Щит 151.38.050-2СБ. Карта дефектації.

Номер дефекту	Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю		Висновок
	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднан з деталями		Назва	Означення	
			Що були в експл.	Новими			
-	Кріщини зварних швів	Не допускається			Огляд		Ремонтувати
-	Прогнутість обода	Не допускається			Огляд		Бракувати
1	Знос поверхні отвору втулки під вісь	22 <sup>+0,14</sup>	22,20	22,35	Нутромір	НИ 18-50-ГОСТ 808-72	Втулку бракувати

НУБІП України

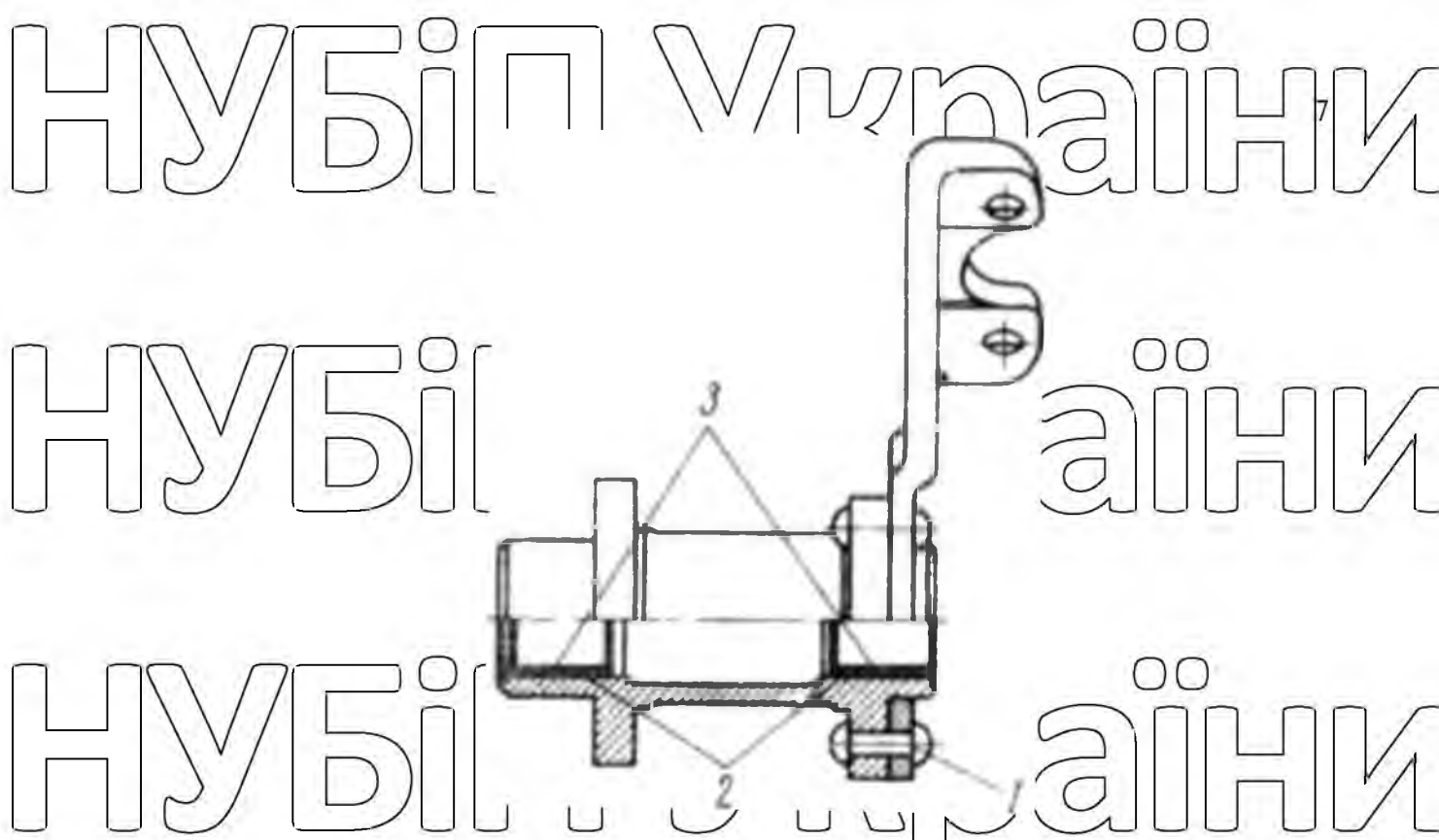


Рис. 2.3. Кронштейн правий 151.38.055 СЕ і лівий 151.38.056СБ

Таблиця 2.3.

Кронштейн правий 151.38.055СБ і лівий 151.38.056СБ. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти	Розміри, мм.	Способи і засоби контролю		Висновок		
		Назва	Означення	Висновок	Висновок	
Номер дефекту	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями	Назва	Означення	Висновок
			Що були в експлуатації			
			Новими			
-	Тріщини, злами, деформація	Не допускається		Огляд		бракувати
1	Ослаблення заклепок	Не допускається		Огляд		Ремонтувати
2	Ослаблення посадки втулки	Не допускається		Огляд		Втулку бракувати
4	Знос поверхні отвору втулки під кулак	$38^{+0,052}$	38,20 38,30	Нутромір	НИ 18-50-ГОСТ 868-72	Втулку бракувати

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 2.4. Барабан гальмі́вний 151.38.114-2

Таблиця 2.4.

. Барабан гальмі́вний 151.38.114-2. Карта дефектації.

Номер дефекту	Контрольовані дефекти	Розміри, мм.			Способи і засоби контролю		Висновок	
		Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднан з деталями		Назва		Означення
				Що були в експлуатації	Новими			
1	Тріщини зломи	Не допускається			Огляд		бракувати	
	Пошкодження різі	Вмятини, забоїни, викришування, зрив більше 2-х витків не допускаються			Огляд		Відновлювати	
2	Знос робочої поверхні під накладки колодок	460 <sup>+0,387</sup>	466,00	466,00	Штангенциркуль	ШЦ-Ш-500-0, ГОСТ 166-80	Бракувати	

НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

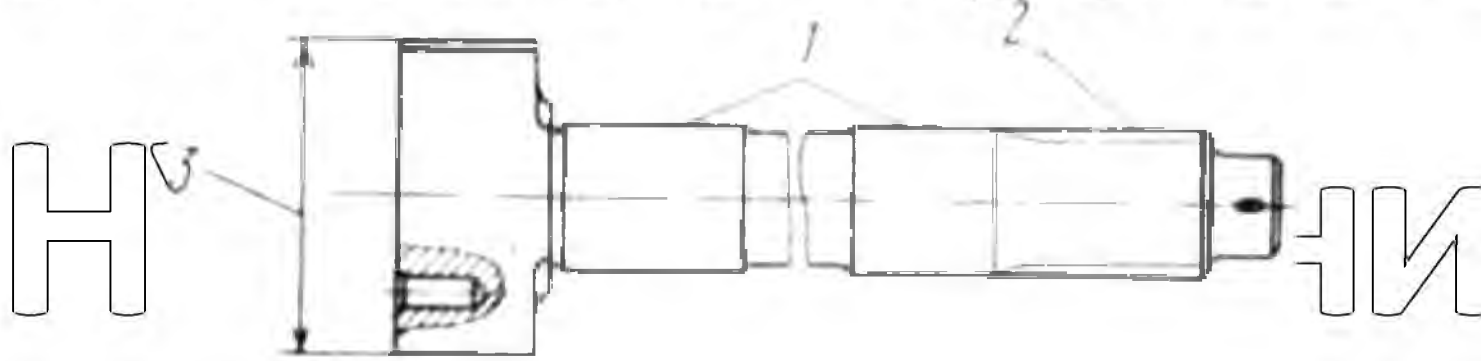


Рис. 2.5. Кулак лівий 151.38.208 і правий 151.38.209

# НУБІП УКРАЇНИ

Кулак лівий 151.38.208 и правий 151.38.209. Карта дефектації.

Таблиця 2.5

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.			Способи і засоби контролю		Висновок
Номер дефекту	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями		Назва	Означення	
			Що були в експлуатації	Новими			
1	Знос зовнішньої поверхні під втулки	$38_{-0,1}^{-0,03}$	37,80	37,70	Мікрометр	МК 50-20	Ремонтувати
2	Знос шліців по товщині	$5,86_{-0,10}$	5,60	5,48		Мікрометр зубомірний МЗ 25-20	Ремонтувати
3	Знос зовнішньої поверхні розжимної головки	$82_{-0,88}^{+0,20}$	80,60	80,00		Штангенциркуль ШЦ-Г-125-0,1	Ремонтувати

# НУБІП УКРАЇНИ

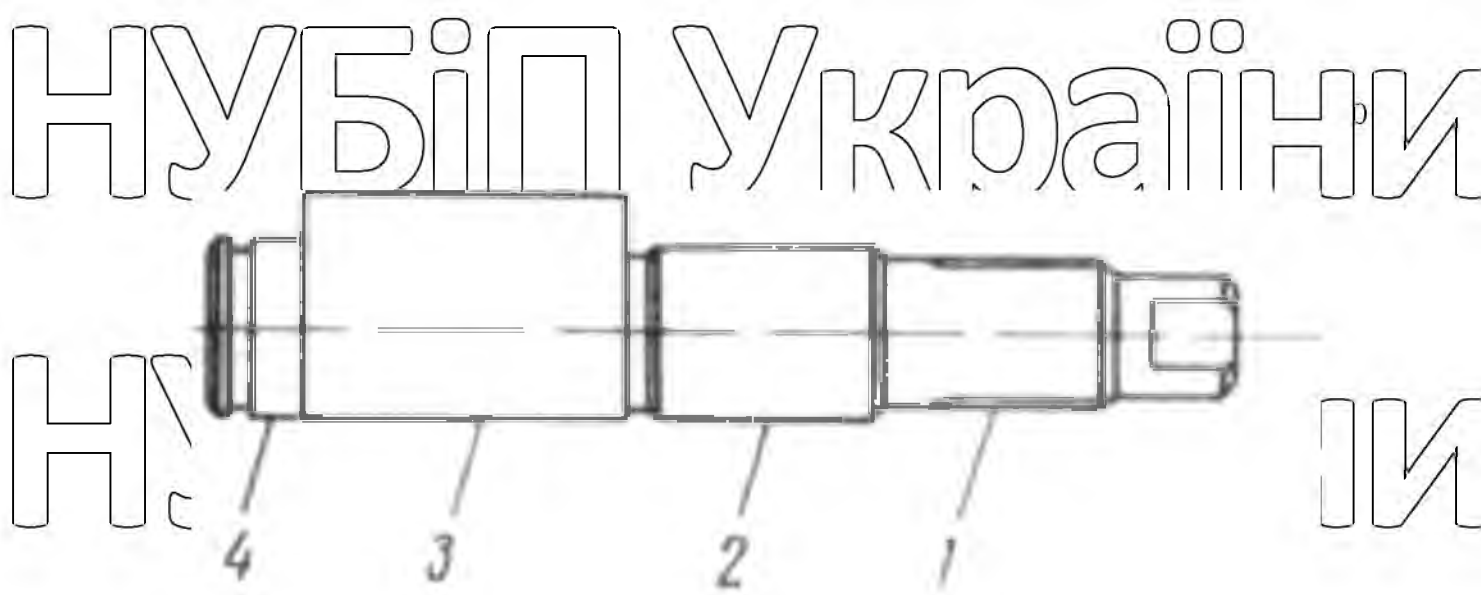


Рис. 2.6. Вісь колодок 125.38.105

Таблиця 2.6.

Вісь колодок 125.38.105. Карта дефектації

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю		Висновок	
Номер дефекту	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями		Назва		Означення
			Що були в експлуатації	Новими			
1	Ісломкодення різі		Вмятини, забоїни, викришування зрив більше 2-х витків не допускаються		Огляд		Відновлювати
2	Знос зовнішньої поверхні під втулки щита	$22_{-0,1}^{+0,06}$	21,80	21,70	Мікрометр	МК 25-2 ГОСТ 6507-80	Ремонтувати
3	Знос зовнішньої поверхні під втулки гальмівної колодки	$28_{-0,15}^{+0,06}$	27,80	27,60	Мікрометр	МК 50-2 ГОСТ 6507-80	Ремонтувати
4	Знос поверхні отворів під стяжки	$22^{+0,13}$	22,70	22,80	Штангенциркуль	ШЦГ-125-0,1	Бракувати

# НУБІП України

# НУБІП України

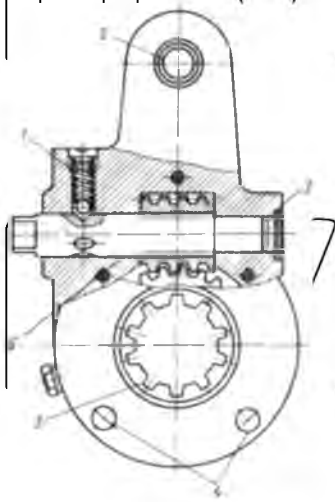


Рис. 2.7. Регулювальний важіль в зборі 120-3501136

Таблиця 2.7.

Регулювальний важіль в зборі 120-3501136. Карта дефектації.

Номер дефекту	Контрольовані дефекти	Розміри, мм.		Способи і засоби контролю		Висновок	
		Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями	Назва		Означення
				Що були в експл.	Новими		
1	Пошкодження різі	Вмятини, забоїни, викривлення, зрив більше 2-х витків не допускаються				Відновлювати	
3	Ослаблення посадки заглушки	Не допускається				Ремонтувати	
4	Ослаблення заклепок кришок корпусу	Не допускається				Ремонтувати	
2.	Знос поверхні отвору втулки під палець	$12^{+0,180}_{+0,06}$		12,50	Пробка или нутромер	8133-01250ДНИ 10-182	Втулку бракувати

# НУБІП України

Продовження таблиці 2.7

5	Знос шліцевих пазів по ширині	5,86	6,25	6,25	Набір шаблонів	КИ-4920	бракувати
6	Заїдання черв'яка	Не допускається			Огляд	-	Ремонтувати

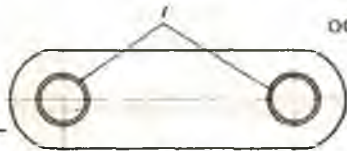


Рис. 2.8. Стяжка осей колодок 125.38.118

Таблиця 2.8

Стяжка осей колодок 125.38.118. Карта дефектації.

Номер дефекту	Контрольовані дефекти	Розміри, мм.		Способи і засоби контролю		Висновок		
		Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями			Назва	Означення
				Що були в експлуатації	Нові			
1	Знос поверхні отворів під вісь колодок	22	+0,13	22,70	22,80	Щтангенциркуль	ЩЦГ-125-0,	Бракувати

# РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПРИ РЕМОНТІ РОЗМІРІВ ТА ЗНОСІВ ДЕТАЛЕЙ КОЛІСНИХ ГАЛЬМ

## ТРАКТОРІВ ХТЗ-17221

Граничні та допустимі при ремонті спрацювання деталей та їх спряжень можуть бути визначені експериментальним та аналітичним способами. В розрахунках використали аналітичний спосіб. Він ґрунтується на використанні кореляційних залежностей між величиною спрацювань і такими їх конструктивними характеристиками як розмір, вид посадки, точність та інше.

Проведемо розрахунки граничних і допустимих при ремонті розмірів і спрацювань основних деталей колісних гальм тракторів ХТЗ-17221.

### 3.1. Розрахунок допустимих та граничних шестерня червячна (ширина шліцевого паза) - кулак лівий, кулак правий (товщина шліцев)

Дано з'єднання шестерня червячна 120.3501140 (ширина шліцевого паза) - кулак лівий, кулак правий 151.38.208- 2, 151.38.209- 2 (товщина шліцев).

Ширина шліцевого паза шестірні  $D = 5,86_{+0,045}^{+0,125}$  мм, а товщина шліців вала  $d = 5,86_{-0,100}$  мм

Потрібно визначити їх граничні та допустимі при ремонті спрацювання, розміри, зазори та натяги.

Цю задачу вирішуємо в наступній послідовності.

1. Визначаємо найбільший та найменший номінальні зазори в з'єднанні:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 5,985 - 5,76 = 0,225 \text{ мм}$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 5,905 - 5,86 = 0,045 \text{ мм}$$

Де  $D_{\min}$ ,  $D_{\max}$  – мінімальний та максимальний розміри внутрішнього розміра шліцевого паза, мм;  
 $d_{\min}$ ,  $d_{\max}$  – мінімальний та максимальний розміри шліців паза вала, мм.

Визначаємо поля допуску на розміри роликотидшипника ( $T_D$ ) та шестерні ведучої, мм.

$$T_D = E_s - E_t = 0,125 - 0,045 = 0,080 \text{ мм}$$

$$T_s = e_s - e_i = 0,00 - (-0,100) = 0,100 \text{ мм}$$

# НУБІП УКРАЇНИ

Де  $E_s, E_I$  – верхнє та нижнє відхилення паза;

$e_s, e_i$  – верхнє та нижнє відхилення шліца вала, мм.

2. Визначаємо допуск посадки ( $T_{SK}$ ):

$$T_{SK} = T_D + T_d = 0,180 \text{ мм.}$$

3. Для шліцевого з'єднання з прямокутним профілем (робота з'єднання з реверсом) по формулам ПЗб табл. П2 ( ) визначаємо граничні ( $I_{Snp}$ ) і допустимі ( $I_{Sдоп}$ ) при ремонті спрацювання спряжених поверхонь деталей

$$I_{Snp} = 450 + 100D + 1,8T_{SK} = 450 + 100 \cdot 5,86 + 1,8 \cdot 180 = 1360 \text{ мкм} = 1,360$$

мм

$$I_{Sдоп} = 90 + 65D + 1,2T_{SK} = 90 + 65 \cdot 5,86 + 1,2 \cdot 180 = 687 \text{ мкм} = 0,687 \text{ мм.}$$

Де розмірність допуску посадки береться в мікрометрах.

Результати розрахунків одержуємо в мікрометрах.

Допуски на розміри шліцевого паза та шліца різні, Тому перерозподіл зносів в контактуючих поверхонь проводимо з врахуванням примітки 3, тобто приймаємо  $K_d = 0,3$ ,  $K_D = 0,7$

4. Визначаємо граничні та допустимі спрацювання шліцевого паза сонцевої шестірні ( $I_{Dnp}$  та  $I_{Dдоп}$ ):

$$I_{Dnp} = K_D \cdot I_{Snp} = 0,7 \cdot 1,360 = 0,952 \text{ мм}$$

$$I_{Dдоп} = K_D \cdot I_{Sдоп} = 0,7 \cdot 0,687 = 0,481 \text{ мм}$$

5. Визначаємо граничні та допустимі спрацювання шліца вала ( $I_{dnp}$  та  $I_{dдоп}$ ):

$$I_{dnp} = K_d \cdot I_{Snp} = 0,3 \cdot 1,360 = 0,408 \text{ мм}$$

$$I_{dдоп} = K_d \cdot I_{Sдоп} = 0,3 \cdot 0,687 = 0,206 \text{ мм}$$

6. Визначаємо допустимі та граничні розміри шліца паза  $D_{доп}$ ,  $D_{np}$

$$D_{доп} = D_{min} + I_{Dдоп} = 5,905 + 0,481 = 6,386 \text{ мм}$$

$$D_{np} = D_{min} + I_{Dnp} = 5,905 + 0,952 = 6,857 \text{ мм}$$

7. Визначаємо допустимі та граничні розміри шліца вала:

$$d_{доп} = d_{max} - I_{dдоп} = 5,86 - 0,206 = 5,654 \text{ мм}$$

$$d_{np} = d_{max} - I_{dnp} = 5,86 - 0,408 = 5,452 \text{ мм}$$

8. Визначаємо граничні та допустимі при ремонті зазори в з'єднанні деталей ( $S_{np}$  та  $S_{доп}$ ):

# НУБІП України

$$S_{\text{пр}} = I_{\text{спр}} + S_{\text{min}} = 1,360 + 0,045 = 1,405 \text{ мм}$$
$$S_{\text{доп}} = I_{\text{доп}} + S_{\text{min}} = 0,687 + 0,045 = 0,732 \text{ мм}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю.

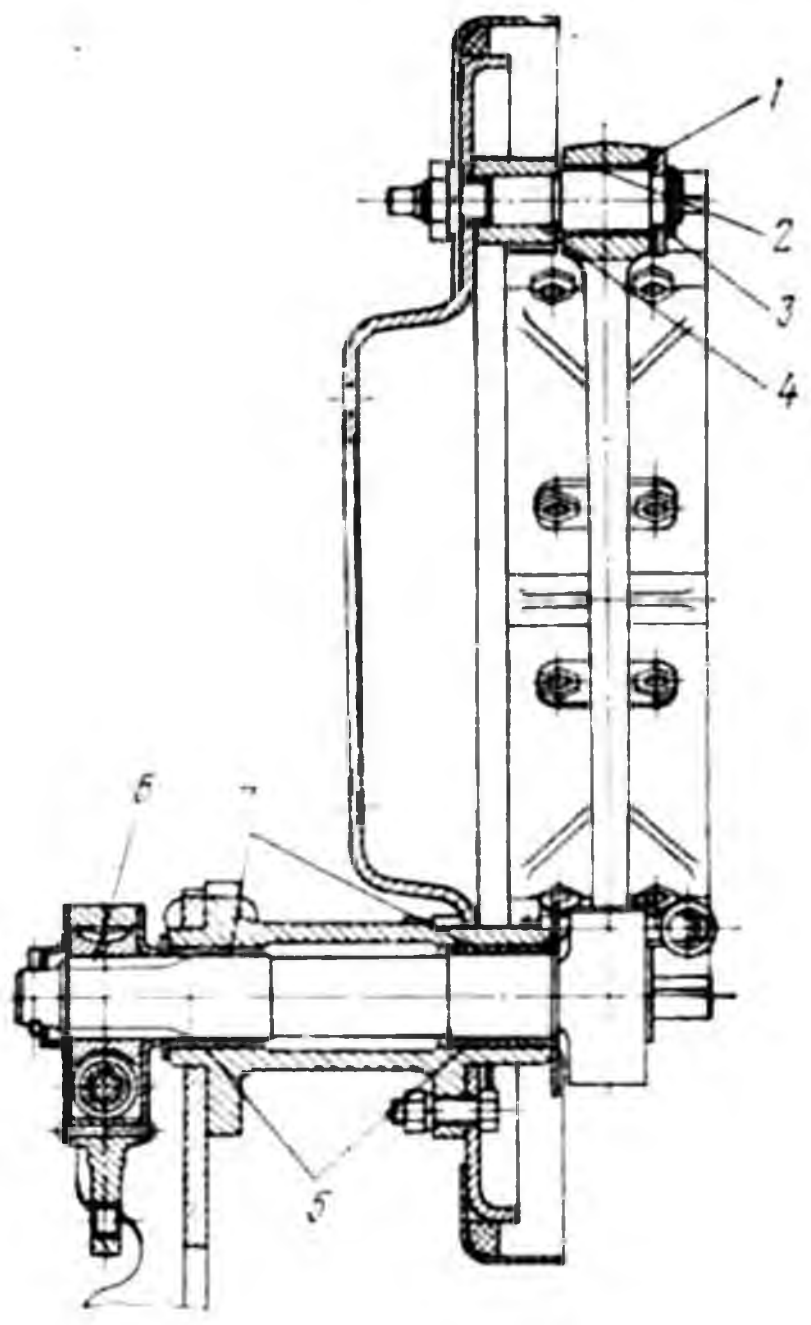


Рис. 3.1. Гальмо праве 151.38.013АСБ і ліве 151.38.014АСБ. Схема монтажних спряжень

# НУБІП України

Таблиця 3.1

Гальмо праве 151.38.013АСБ і ліве 151.38.014АСБ. Монтажні спряження

Номер позиції	Спряжені деталі		Розмір за креслен-ням, мм	Натяг (-), зазор (+), мм		
	Назва	Позначення		За крес- ленням	До- пустимий	Гранич- ний
1	2	3	4	5	6	7
1	Колодка гальмівна	151.38.206-1	29,9 <sup>+0,045</sup>	-0,145	-0,03	0,00
	Втулка	151.38.108	29,9 <sup>+0,145</sup> <sub>+0,100</sub>	-0,055		
2	Втулка	151.38.108	28 <sup>+0,045</sup>	+0,060	+0,40	+1,00
	Вісь колодок	125.38.105	28 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,14</sub>	+0,194		
3	Стяжка осей колодок	125.38.118	22 <sup>+0,013</sup>	+0,110	+1,00	+2,50
4	Вісь колодок	125.38.105	22 <sup>-0,110</sup> <sub>-0,240</sub>	+0,370	+0,40	+1,00
	Щит в зборі	151.38.050-2	22 <sup>+0,130</sup>	+0,065		
	Вісь колодок	125.38.105	22 <sup>-0,065</sup> <sub>-0,117</sub>	+0,247		

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7
5	Кронштейн	151.38.207A	46 <sup>+0,060</sup>	-0,210	-0,03	0,00
	Втулка	125.38.215	46 <sup>+0,210</sup> <sub>+0,120</sub>	-0,070		
6	Шестерня червячна (ширина шлицевого паза)	120.3501140	5,86 <sup>+0,045</sup> <sub>+0,125</sub>	+0,045	+0,50	+1,00
	Кулак лівий	151.38.208-2	5,86 <sub>-0,100</sub>	+0,225		
	Кулак правий (товщина шлицев)	151.38.209-2				
7	Втулка	125.38.215	38 <sup>+0,100</sup>	+0,032	+0,50	+1,00
	Кулак лівий	151.38.208-2	38 <sup>-0,032</sup> <sub>+0,100</sub>	+0,200		
	Кулак правий	151.38.209-2				

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ РОЗТИСКНОГО КУЛАКА ЛІВОГО 151.38.208 І ПРАВОГО 151.38.209.

### 4.1. Аналіз технічного стану кулака лівого 151.38.208 і правого 151.38.209, основні дефекти, способи їх виявлення, прилади та оснащення

Забезпечення працездатності колісних гальм тракторів ХТЗ-17221 неможливе без достовірної інформації про технічний стан деталей, які надходять у ремонт. Оскільки розтискний кулак відіграє важливе значення в забезпеченні працездатного стану колісних гальм тракторів ХТЗ-17221 проведемо дослідження його дефектів. На рисунку 4.1 та в таблиці 4.1. представлено схему дефектів та карту дефектації стакана підшипників.

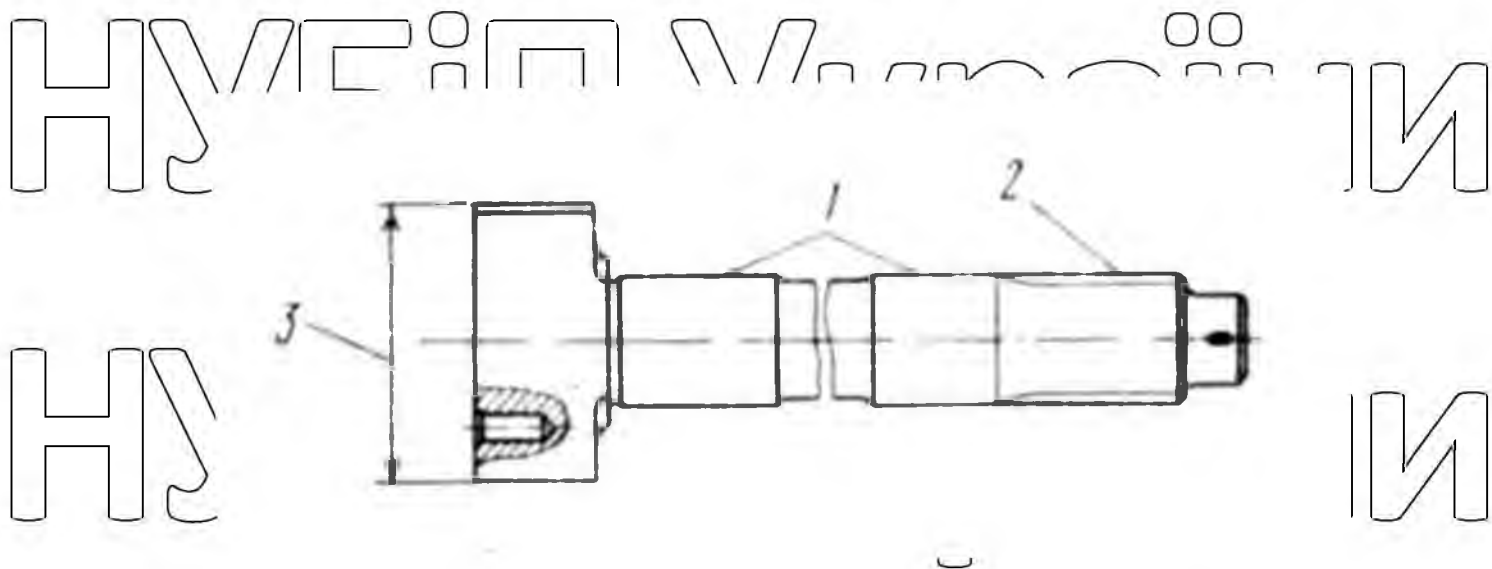


Рис. 4.1. Кулак гальма розтискний лівий 151.38.208 і правий 151.38.209

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 4.1  
Кулак лівий 151.38.208 и правий 151.38.209. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.			Способи і засоби контролю		Висновок
Номер дефекту	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єднанні з деталями		Назва	Означення	
			Що були в експлуатації	Новими			
1	Знос зовнішньої поверхні під втулки	$38_{-0,1}^{-0,03}$	37,80	37,70	Мікрометр	МК 50-2	Ремонтувати
2	Знос плітців по товщині	$5,86_{-0,10}$	5,60		Мікрометр	зубомірний МЗ 25-2	Ремонтувати
3	Знос зовнішньої поверхні розжимної головки	$82_{-0,88}^{+0,20}$	80,60	80,00	Штангенциркуль	ШЦ-Г 125-0,1	Ремонтувати

Забезпечення робоздатності колісних гальм тракторів ХТЗ-17221 неможливе без достовірної інформації про технічний стан деталей, які надходять у ремонт. Ця інформація використовується для визначення об'ємів виготовлення нових деталей і відновлення тих, що були в експлуатації, а також проектування технологічних процесів їх відновлення, розробки проектів спеціалізованих по відновленню дільниць. При аналізі технічного стану деталі досліджуються умови роботи, види та характер дефектів, фізико-механічні властивості, конструктивні особливості.

Всі отримані дані зведено до таблиці 4.2.

# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 4.2.

Конструктивно- технологічна характеристика деталі.

№ п/п	Показник	Одиниці вимір.	Значення
1	Найменування та номер за каталогом		Кулак лівий 151.38.208
2	Габаритні розміри	мм	300*45*82
3	Кількість деталей у вузлі	шт.	1
4	Матеріал деталі		Сталь 45
5	Вага деталі	кг	2,8
6	Тип з'єднання із спряженою деталлю		рухомий
7	Вид посадок :		
	Дефект № 1		Зазор
	Дефект № 2 :		Зазор
	Дефект № 3 :		Зазор
8	Поля допусків :	мм	
	Дефект № 1 : Кулак лівий		0,032
	Втулка		0,100
	Дефект № 2 : Кулак лівий		0,100
	Шестірня черв.		0,080
	Дефект №3: Кулак лівий		1,08
	Колодка гальм.		-
9	Допуск посадки :	мм	0,132
	Дефект № 1		0,180
	Дефект № 2		1,08
	Дефект №3		
10	Квалітет точності для номінального розміру :		

	Дефект № 1	$\pm IT 14 / 2$
	Дефект № 2	$\pm IT 14 / 2$
	Дефект № 3	$\pm IT 14 / 2$
11	Шорсткість поверхні :	
	Дефект № 1	Rz 20
	Дефект № 2	Rz 20
	Дефект № 3	Rz 20
12	Твердість поверхні	HRC 50
13	Точність взаємного розташування робочих та базових поверхонь :	
	Дефект № 1	Паралельність
	Дефект № 2	Паралельність
	Дефект № 3	Паралельність
14	Ведучий процес спрацювання робочих поверхонь :	
	Дефект № 1	Механічно-окислювальне спрацювання
	Дефект № 2	Механічно-окислювальне спрацювання
	Дефект № 3	Механічно-окислювальне спрацювання

#### 4.2. Дослідження ремонтного фонду деталей

Дослідження проводяться для 50 деталей.

Дослідження проводимо для трьох видів дефектів :

- Дефект № 1: спряження типу “ Кулак лівий - Втулка”.
- Дефект № 2: спряження типу “ Кулак лівий - Шестірня червячна ”.
- Дефект № 3: спряження типу “ Кулак лівий - Колодка гальмівна ”

# НУБІП України

1. Досліджуємо технічний стан деталей для всіх дефектів.

Результати заносимо в таблицю

Таким чином, за результатами розрахунків розподіл деталей слідуючий:

Придатних — 7 шт.

На відновлення — 42 шт.

На вибраковування — 1 шт.

Технічний стан деталей, які надходять у ремонт, оцінюється коефіцієнтами

придатності ( $K_{пр}$ ), відновлення ( $K_{в}$ ) і змінності ( $K_{з}$ ). Ці коефіцієнти

характеризують відповідно, кількість деталей, які придатні до подальшої

експлуатації, потребують відновлення чи заміни із загальної кількості деталей,

які надходять в ремонт. [7]

За отриманими результатами досліджень технічного стану деталей

розраховуємо коефіцієнти придатності, відновлення та змінності за формулами:

$$K_{пр} = n_{пр} / N = 7 / 50 = 0.14; \quad (4.1.)$$

$$K_{в} = n_{в} / N = 42 / 50 = 0.84; \quad (4.2.)$$

$$K_{з} = n_{з} / N = 1 / 50 = 0.02, \quad (4.3.)$$

де  $n_{пр}$  — кількість придатних деталей;

$n_{в}$  — кількість деталей, що підлягають відновленню;

$n_{з}$  — кількість деталей, що підлягають вибраковуванню;

$N$  — загальна кількість досліджуваних деталей.

Результати приведених розрахунків заносимо в таблицю 4.3.

# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 4.3

Показники технічного стану ремонтного фонду

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1 Коefіцієнти :		
Придатності		0,14
Відновлення		0,84
Змінності		0,02
2 Граници зміни пошкодження	мм	0,20
3 Середнє значення дефекту	мм	37,84
4 Середнє квадратичне відхилення	мм	0,036
5 Коefіцієнт варіації		0,028
6 Теоретичний закон розподілу		ЗНР

Дослідження ремонтного фонду деталей проводять, застосовуючи методи математичної статистики, так як їх пошкодження (дефекти) відносяться до категорії випадкових величин і мають такі статистичні характеристики [ 4 ] :

Далі приводиться статистичний ряд інформації про спрацювання для дефекту № 1 (знос поверхонь кулака лівого під втулку) , визначимо дослідну ймовірність як співвідношення числа випадків  $m_i$  появи в кожному інтервалі до повторності інформації:

$$P_i = m_i / N \quad (4.4.)$$

За цією формулою розраховуємо дослідну ймовірність для кожного інтервалу:

$$P_1 = m_1 / N = 2 / 25 = 0,08 \quad (4.4.1)$$

$$P_2 = m_2 / N = 6 / 25 = 0,24 \quad (4.4.2)$$

$$P_3 = m_3 / N = 11 / 25 = 0,44 \quad (4.4.3)$$

$$P_4 = m_4 / N = 5 / 25 = 0,20 \quad (4.4.4)$$

$$P_5 = m_5 / N = 1 / 25 = 0,04 \quad (4.4.5)$$

НУБІП України  
Визначаємо величину зміщення  $\delta_{зм}$ . Оскільки в даному випадку  $N \geq 25$ , то використовуємо наступну формулу:

$$\delta_{зм} = \delta_{1П} - 0,5 \cdot A = 0,02 - 0,5 \cdot 0,04 = 0,01 \text{ мм}, \quad (5.5.)$$

де  $\delta_{1П}$  – значення початку першого інтервалу;

$A$  – величина одного інтервалу.

Визначення середнього значення величини зносу, середньо-квADRATичного відхилення ( $t$  та  $\sigma$ ). При  $N > 25$  та при наявності статистичного ряду

відповідно:

$$\delta = \sum \delta_{ic} \cdot P_i \quad (4.6.)$$

де  $\delta_{ic}$  – значення середини  $i$ -го інтервалу

$$\sigma = \sqrt{\sum (\delta_{ic} - \delta)^2 \cdot P_i} \quad (4.7.)$$

Отримуємо

$$\delta = 0,04 \cdot 0,08 + 0,08 \cdot 0,16 + 0,12 \cdot 0,48 + 0,16 \cdot 0,24 + 0,20 \cdot 0,04 = 0,14 \text{ мм}$$

$$\sigma = \sqrt{(0,04 - 0,14)^2 \cdot 0,08 + (0,08 - 0,14)^2 \cdot 0,16 + (0,12 - 0,14)^2 \cdot 0,44 + (0,16 - 0,14)^2 \cdot 0,2 + (0,20 - 0,14)^2 \cdot 0,04} = 0,036 \text{ мм}$$

$$v = \sigma / (\delta - \delta_{зм}) = 0,036 / (0,14 - 0,01) = 0,28 \quad (4.8.)$$

Всі розрахунки із формулами і числовими значеннями приведені в додатку 1. [18]

Для підвищення точності розрахунків показників надійності дослідну інформацію вирівнюють (заміняють) теоретичним законом розподілу. Оскільки  $v < 0,3$ , то обираємо закон нормального розподілу.

Всі дані зводяться до таблиці 4.3.

# НУБІП України

Таблиця 4.3. - Статистичний ряд інформації про знос поверхонь поверхонь кулака лівого під втулку.

№ інт.	Інтервали, Мм	Середина, мм	Частота, $m_i$	Дослідна ймовірність, $P_i$	Накопичена ймовірність, $\Sigma P_i$
1	0,02...0,06	0,04	2	0,08	0,08
2	0,06...0,10	0,08	4	0,16	0,24
3	0,10...0,14	0,12	12	0,48	0,72
4	0,14...0,18	0,16	6	0,24	0,96
5	0,18...0,22	0,20	1	0,04	1,00

Всі розрахунки із формулами і числовими значеннями приведені в додатку.

Таблиця 4.4. - Показники технічного стану ремонтного фонду

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1 Коefіцієнти :		
Придатності		0,08
Відновлення		0,88
Змінності		0,04
2 Границі зміни пошкодження	мм	0,20
3 Середнє значення величини зносу	мм	0,14
4 Середнє квадратичне відхилення	мм	0,036
5 Коefіцієнт варіації		0,28
6 Теоретичний закон розподілу		ЗНР

На основі отриманих даних досліджень та проведених розрахунків будемо гістограму та полігон.

# НУБІП України

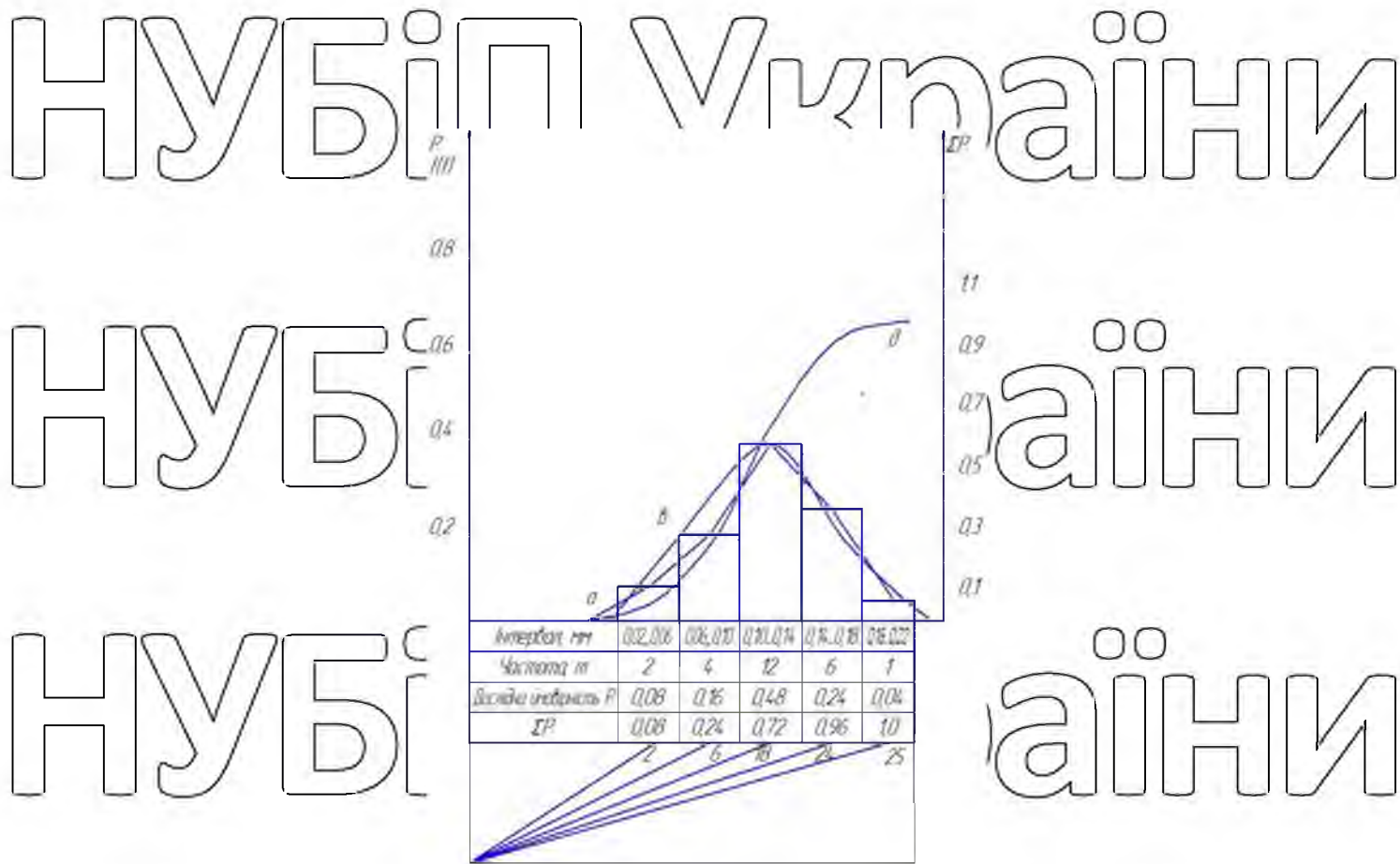


Рис.4.2. Схема обробки інформації про знос поверхонь кулака лівого під втулку.

#### 4.3. Розробка технологічного процесу відновлення кулака гальма розтискного 151.38.208

Проектування технологічного процесу відновлення деталей проводять в наступній послідовності:

Залежно від характеру усуваються дефектів всі способи відновлення деталей/поділяються на три основні групи: відновлення деталей зі зношеними поверхнями; відновлення деталей з механічними пошкодженнями; відновлення антикорозійного покриття.

Найбільш широке застосування при відновленні деталей отримали різні види слюсарно-механічної обробки. До них відносяться власне слюсарна обробка, механічна обробка, пов'язана з підготовкою деталей до нанесення покриттів і обробкою після їх нанесення, обробка деталей під ремонтний розмір, постановка додаткових ремонтних деталей. Обробкою деталей під ремонтний розмір відновлюють геометричну форму їх робочих поверхонь. Постановка додаткових ремонтних деталей забезпечує відновлення зношених поверхонь до

# НУБІП УКРАЇНИ

розмірів нових деталей.

Пластичне деформування як спосіб відновлення заснований на використанні пластичних властивостей матеріалу деталей. Цим способом

відновлюють не тільки розміри деталей, але також їх форму і фізико-механічні властивості. Залежно від конструкції деталей застосовують такі види пластичної деформації, як осадку, роздату, обтиснення, витяжку, накатку, правку і ін.

Зварювання та наплавлення є найпоширенішими способами відновлення деталей. Зварювання застосовують при усуненні механічних пошкоджень на деталях (тріщин, пробоїн і т. п.), А наплавку - для нанесення покриттів з метою

компенсації зносу робочих поверхонь. На ремонтних підприємствах застосовують як ручні, так і механізовані способи зварювання і наплавлення. Серед механізованих способів наплавлення найбільше застосування знайшли:

автоматична електродугова наплавлення під шаром флюсу та в середовищі захисних газів, вибродугова і електроконтактна наплавка. В даний час досліду перевірку проходять плазмова зварювання і наплавка, зварювання тертям, електроферромагнітна наплавка і ін.

Напилення як спосіб відновлення деталей заснований на нанесенні розпорошеного металу на зношені поверхні деталей. Залежно від способу розплавлення металу розрізняють наступні види напилення: електродугове, газополум'яне, високочастотне і полум'яне.

Відновлення деталей нанесенням гальванічних і хімічних покриттів засноване на осадженні металу на поверхні деталей з розчинів солей гальванічним або хімічним методом.

Гальванічні і хімічні процеси застосовують при відновленні зношених поверхонь деталей, а також для захисту їх від корозії. З метою компенсації зносу деталей найбільш часто застосовують хромування, осталивання (железнення) і хімічне нікелювання. Для захисту деталей від корозії застосовують гальванічні процеси: хромування, нікелювання, цинкування, а також хімічні, процеси: оксидування і фосфатування.

У процесі зварювання наплавлений метал і прилеглі до нього ділянки

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

основного металу деталі нагріваються до температури плавлення. При цьому в наплавленому і основному металі протікають процеси, які мають шкідливий вплив на якість відновлюваних деталей. До числа цих процесів відносяться:

# НУБІП України

металургійні процеси, що протікають в наплавленого металу, структурні зміни і утворення внутрішніх напружень і деформацій в основному металі деталі. У наплавленого металу протікають наступні металургійні процеси: окислення металу, вигорання легуючих елементів, насичення наплавленого металу азотом і воднем, розбризування металу.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ ХТЗ

Центральне гальмо На валу приводу до переднього мосту роздавальної коробки встановлено стрічкове гальмо плаваючого типу (рис.5.1). Правильно відрегульоване гальмо повинне надійно утримувати трактор на підйомі або спуску з ухилом до  $25^\circ$  при переміщенні важеля управління нагору на 3-4 зуби сектора кронштейна. Центральне гальмо не розраховане на тривалу роботу і тому не може замінити колісні гальма. Він використовується лише для гальмування на стоянці або в аварійній ситуації для екстреної зупинки трактора.

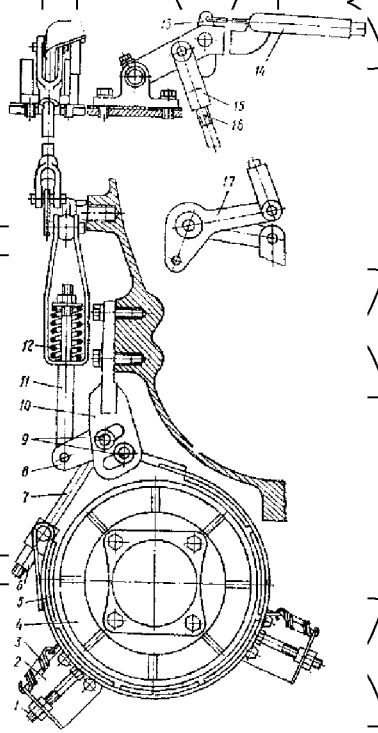


Рис. 5.1. Центральне гальмо: 1 - регулювальний болт; 2, 12, 17 кронштейни; 3 - відтяжна пружина; 4 - барабан; 5 - стрічка гальма; 6, 16 - гайки; 7 - втулка; 8 - регульовальна тяга; 9, 25 - двоплечі важелі; 10, 11 - пальці; 13 - тяга компенсатора; 14 - корпус компенсатора; 15 - пружина компенсатора; 18 - вісь важеля керування; 19 - клямка; 20 - кнопка; 21 - важіль управління; 22, 24 - виделки; 23 - тяга; 26 - вісь двоплечого важеля.

**Розбирання центрального гальма.** Вивертають гвинт, виймають валик і знімають важіль центрального гальма з кронштейна важеля. Роз'єднують корпус

14 (рис 5.1) компенсатора і перехідний важіль, розшпінтувавши і вийнявши палець. Виймають із вушка компенсатора шплінт, відвертають гайку, знімають шайбу, пружину та корпус компенсатора. Від'єднують від кронштейна центрального гальма тягу стрічки 5 і вушко стрічки, розшпінтувавши і вийнявши два пальці. Відвертають регулювальну гайку гальма зупинки з тяги стрічки і виймають тягу з траверси стрічки центрального гальма.

Якщо необхідно, знімають головки защіпок, від'єднують шість колодок та вушко від стрічки та траверсу стрічки центрального гальма. Ремонт деталей центрального гальма. До основних дефектів центрального гальма відносяться ослаблення заклепок, тріщини та злами стрічки, ослаблення посадки втулок перехідного важеля та кронштейна важеля (табл.5.1).

Таблиця 5.1 - Розміри поверхонь деталей центрального тормозу, що зношуються.

Місце зносу	Розмір по кресленню (номінальн.), мм	Розмір допустимий в поєднанні з деталями, мм	
		що були в експл.	новими,
Поверхня колодки стрічки (утопання головок заклепок)	$3^{+0,50}$	2,00	2,00
Поверхня вушка стрічки під палець	$14^{+0,360}_{+0,120}$	14,70	14,70
Поверхня втулки перехідного важеля під вісь	$16^{+0,240}_{+0,120}$	16,40	16,50
Поверхня перехідного важеля під палець	$12^{+0,430}$	12,50	12,50
Поверхня барабана під болти кріплення	$16^{+0,240}_{+0,200}$	16,40	16,40
Поверхня обода барабана	$228_{-1,150}$	221,00	221,00
Поверхня втулки кронштейна важеля під валік	$16^{+0,240}_{+0,120}$	16,40	16,50
Зубці (товщина) кронштейна важеля	4,00 .	3,00	3,00

Колодки стрічки центрального гальма з тріщинами та зламами, а також

# НУБІП УКРАЇНИ

зношені на величину, більшу за допустиму, вибраковуюють. Вушко зі зношеним отвором під палець та ослаблені заклепки замінюють новими.

Деталі центрального гальма з тріщинами та зламами вибраковують.

Тріщини кронштейна важеля та перехідного важеля, які не виходять на поверхні сполучення з іншими деталями, усувають за допомогою електрозварювання.

Зношені втулки вибраковують, а поверхні перехідного важеля та кронштейна важеля під втулки відновлюють місцеве залізнення. При зносі та пошкодженні зубів кронштейн важеля вибраковують.

Зношений обід барабана відновлюють наплавленням з наступною механічною обробкою. Отвори барабана розгортають під болти більшого розміру.

**Складання центрального гальма.** З'єднують стрічку заклепками з шістьма колодками та вушком, встановивши траверсу. Встановлюють кінець тяги стрічки в отвір траверси та закріплюють гайкою гальма зупинки. З'єднують пальцями другий кінець тяги стрічки та вушка з кронштейнами центрального гальма, встановивши шайби та зашплінтувавши.

Встановлюють корпус компенсатора вушко компенсатора, пружину, шайбу, закріплюють гайкою і шплінтують. Встановлюють палець у поєднанні отвори корпусу компенсатора та перехідного важеля та шплінтують.

Вставляють валик у поєднанні отвори важеля центрального гальма і кронштейна важеля і стопорять валик настановним гвинтом.

При встановленні центрального гальма при вкрай нижньому фіксованому положенні важеля гальма зазор між колодками стрічки 5 і барабаном 4 повинен бути в межах 1,5...2,0 мм на всій дузі охоплення. При цьому пальці 10 та 11 повинні упиратися в торці фігурних прорізів кронштейна 12.

**Регулювання гальма стоянки.** Зазор між колодками і барабаном регулюють гайкою 6 і двома регулювальними болтами 1 при положенні важеля 21 в нижньому крайньому положенні на секторі. Заїдання у шарнірах гальма не допускається. Загальмовування чи розгальмовування стрічки за допомогою важеля має бути легким, без заїдання у шарнірах.

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

При підйомі важеля ручного гальма на 3...4 клацання храповика стрічка центрального гальма повинна надійно гальмувати барабан, при цьому храповий пристрій повинен надійно утримувати важіль у фіксованому положенні.

# НУБІП України

Складають колісні гальма в послідовності, зворотній розбиранню на стенді ОР-6283.

Допустимі зазори і натяги в з'єднаннях деталей під час ремонту роздавальної коробки наведено в розділі 3 роботи.

# НУБІП України

Перед встановленням ущільнювальну стрічку необхідно змастити сумішшю, яка складається з 85% солідолу УС-1 і 15% лускатою графіту. Гальмівні накладки повинні щільно прилягати до поверхні гальмівних колодок. Між гальмівною накладкою і ободом колодки допускається зазор до 0,3 мм. Головки гвинтів кріплення накладок до колодок повинні утопати в нових накладках на 9—10 мм.

# НУБІП України

Різниця замірювань виступання пальця відтяжної пружини з двох сторін відносно колодки гальма допускається не більше 1 мм. Внутрішня робоча поверхня гальмівного барабана повинна бути чистою, без рисок і раковин.

Втулки розтискних кулаків запресовують у кронштейни врівень з їх поверхнею.

# НУБІП України

Виступання торців втулок не допускається. Вал розтискного кулака повинен вільно провертатись у втулках кронштейна.

# НУБІП України

З'єднувальні трубки, шланги і гальмівні камери герметизують. При випробуванні під тиском 10 ксн/см<sup>2</sup> витікання повітря не допускається.

Гальмівні колодки повинні надійно утримувати барабан у загальмованому стані, при цьому хід штока гальмівної камери має бути 15...20 мм. Гальмівні колодки регулюють за допомогою ексцентричних осей у такій послідовності:

# НУБІП України

- повертають вісь колодок мітками (на зовнішньому торці або осі) одна до другої;
- розтискають колодки регулювальним важелем до впирання накладок у гальмівний барабан;

- центрують колодки за допомогою ексцентриків осей так, щоб вони щільно прилягали до барабана. Щуп 0,1 мм не повинен проходити між барабаном і

# НУБІП України

накладкою по всій ширині на відстані 20...30 мм від зовнішніх кінців накладок.

Після регулювання гайки осей колодок надійно затягують. У розгальмованому стані барабани повинні вільно обертатись, не торкаючись колодок. При цьому

зазор між барабаном і колодками мусить бути з боку розтискних кулаків не менше як 0,4 мм, а з боку осей колодок — 0,2...0,6 мм.

Таблиця 5.1.

Спрацювання і розміри деталей колісного гальма

Спрацювання деталей	Розмір, мм	
	за кресленням	допустимий під час ремонту
Гальмівна накладка за товщиною (утопання головок гвинтів)	$9,5 \pm 0,5$	5
Гальмівна колодка під вісь	$28^{+0,045}$	28,2
Втулка щита під вісь	$22^{+0,140}$	22,2
Втулка кронштейна гальмівної камери під гальмівний кулак	$38^{+0,10}$	38,2
Гальмівний барабан під накладку колодки	$460^{+0,360}$	466
Розтискний гальмівний кулак під втулки	$39^{-0,032} \quad -0,100$	37,8
Щіли розтискного гальмівного кулака	$5,86_{-0,100}$	5,5
Вісь колодок під деталі: гальмівну колодку втулку стяжку	$28^{-0,060} \quad -0,160$	27,8
	$22^{-0,02} \quad -0,085$	21,8
	$22^{-0,140} \quad -0,280$	21,1
Втулка регулювального важеля	$12^{+0,120} \quad +0,060$	12,6

# НУБІП України

Догляд за колісними гальмами

Неповне регулювання гальм проводиться при технічних доглядах і в тому випадку, якщо хід штоків гальмівних камер більше 35 мм.

# НУБІП України

Збільшення ходу штока пов'язано із зносом накладок колодок і гальмівного барабана. Хід штока перевіряти лінійкою (рис. 5.1), нажимаючи на важіль або подаючи повітря в гальмівну камеру.



Рис. 5.1. Перевірка ходу штока гальмової камери.

# НУБІП України

Для неповного регулювання гальм обертанням осі черв'яка гальмівного важеля (рис. 5.2) до чергового фіксованого положення добитися, щоб ходи штоків були в межах 15...20 мм (при натисканні на педаль гальма).

Перевірити одночасність роботи всіх гальм і нагрівання гальмівних барабанів.

У разі потреби провести повторне регулювання.

# НУБІП України

При неповному регулюванні не ослаблювати гайки осей колодок і не змінювати установку осей, так як це може призвести до порушення щільного прилягання колодок до барабану при гальмуванні.

При технічних обслуговуваннях змащувати опори кулаків у кронштейні 1 регульовальному важелі.

# НУБІП України

# НУБІП України



# НУБІП України

Рис. 5.2. Регулювання ходу штока гальмівної камери

При проведенні сезонного обслуговування, а також після роботи трактора в глибокій багнюці виконати профілактичні заходи:

1. Зняти гальмівні барабани 8, промийте порожнини гальм водою, змастити робочі поверхні кулака і осі колодок.

Для зняття гальмівних барабанів використовувати різьбові отвори на їх фланцях.

Запобігати накладкам колодок (рис. 5.3) від потрапляння на них мастила, так як їх фрикційні властивості не можна повністю відновити чищенням і промиванням.

1. Перевірити стан фрикційних накладок 2. Якщо відстань від поверхні накладок до головок гвинтів становить менше 0,5 мм, змінити гальмівні накладки.

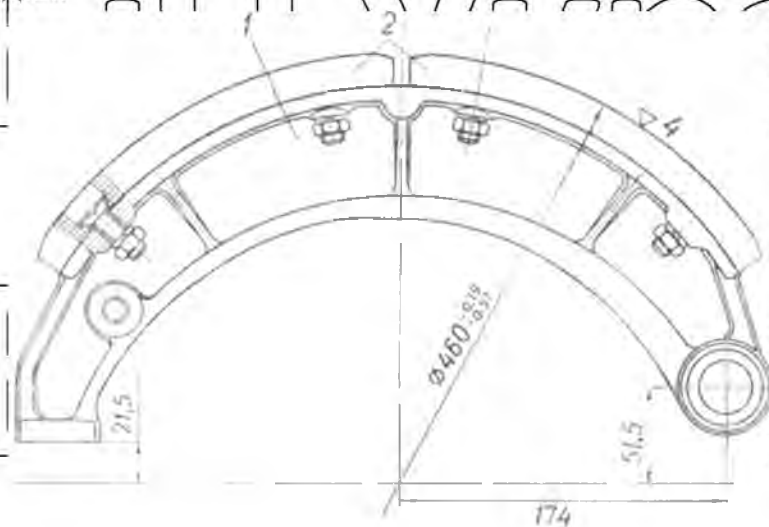


Рис. 5.3. Колодка гальма: 1 - колодка; 2 - накладка.

# НУБІП України

# НУБІП України

На рис. 5.3 дано монтажні розміри, які необхідні для обробки колодки 1 при встановленні нових фрикційних накладок 2. Розмір  $460^{+0,19}_{-0,57}$  мм дано стосовно нових барабанів. Після ремонтного розточення барабана радіус колодки повинен бути відповідно рівним радіусу барабана. Після заміни фрикційних накладок або при ремонті, пов'язаному з псуванням установки осей гальмівних колодок, зробити повне регулювання гальм в наступному порядку:

1. Перевірити і при необхідності відрегулювати підшипники колісного редуктора.

2. Послабити гайки осей колодок і болтів кріплення кронштейна до шита. Поверніть осі колодок мітками одна до одної. Мітки знаходяться на зовнішніх торцях осей. Розтиснути колодки поворотом регулювального важеля.



Рис. 5.4. Регулювання гальма за допомогою ексцентричних осей колодок.

3. Повертаючи ексцентричні осі колодок (рис. 5.4) у ту чи іншу сторону, зцентрувати колодки, забезпечивши їх щільне прилягання до барабана. Перевірити щупом через вікно прилягання колодок до гальмівного барабана (рис. 5.5) на відстані 20...30 мм від зовнішніх кінців накладок. Щуп 0,1 мм не повинен проходити між барабаном і накладкою по всій ширині при розжатих колодках.

# НУБІП України

# НУБІП України

4. Не відпускаючи регулювальний важіль і утримуючи осі колодок від провертання, надійно затягнути гайки осей і гайки болтів кріплення до щита кронштейна розтискного кулака.

5. Відпустити регулювальний важіль. За відсутності стисненого повітря приєднати шток гальмової камери.

6. Провести неповне регулювання гальм.

7. Перевірити, як обертаються в розгальмованому стані барабани. Вони повинні обертатися рівномірно та вільно, не торкаючись колодок, так як після регулювання встановлюються приблизно такі зазори між гальмівним барабаном і колодками: біля розтискного кулака - не менше 0,4 мм, у осей колодок - 0,2...0,6 мм.

При правильно відрегульованих гальмах шлях гальмування трактора без причепа не повинен перевищувати 10 м при початковій швидкості руху 30 км/год.



Рис. 5.5. Перевірка зазору між гальмівним барабаном і накладками колодок.

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 6. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Організація робочих місць та техніка безпеки У процесі виконання мийно-очисних робіт виділяються пари лужних розчинів, кислот, розчинників, гасу, які викликають подразнення дихальних шляхів. Попадання ряду розчинів на шкіру може спричинити опіки, а в кращому випадку сухість шкіри.

Шкідливу дію має пил, що утворюється при очищенні деталей від нагару та іржі. Тому на ділянках миття та очищення необхідні спеціальні заходи захисту працюючих. Мийні машини та різні установки для мийно-очисних робіт повинні бути обладнані місцевою вентиляцією. Ванни та установки для знежирення розчинами лугів і розчинниками повинні мати кришки, що щільно закриваються, або дверцята.

Паропровідні труби та установки, що мають температуру вище 75°C, повинні мати теплоізоляцію для попередження опіків та зменшення тепловтрат. Крім місцевих вентиляційних відсмоктувачів, на ділянці повинні бути загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція. Підлоги в приміщеннях повинні бути рівними, гладкими, але не слизькими, а також мати ухил для стоку води при промиванні.

На наявне на ділянці електроустаткування має бути занулено та заземлено. Загальне та місцеве освітлення повинно мати пожежобезпечне виконання. При приготуванні мийних розчинів можливе утворення «пиллової хмари» та попадання бризок розчину на слизову оболонку очей. Щоб виключити це, слід застосовувати індивідуальні засоби захисту: окуляри, респіратор, рукавички.

Пристаюючи до роботи, мийник повинен нанести на шкіру рук захисну пасту ХІОТ-6 або АБ-1 (при роботі з лужними розчинами) або пасту ПМ-1 (при роботі з гасом, дизельним паливом). Особливої обережності необхідно дотримуватись при роботі з каустичною содою та її розчинами, оскільки попадання їх на шкіру спричиняє опіки.

При рубанні каустика необхідно надягати гумову маску із захисними окулярами. Шматки каустичної соди можна брати лише лопатами чи щипцями. Застосовувати для миття розчин каустичної соди концентрацією понад 1%, а при

НУБІП УКРАЇНИ

вिवарювальних роботах більше 12% забороняється.

На установках для очищення деталей у розплавах солей дозволяється працювати тільки в захисних окулярах з неб'ючими стеклами, у брезентових рукавицях, гумових чоботях, комбінезоні та фартуху. Завантажувати соляні ванни хімікатами можна за нормальної температури трохи більше 250°C. Деталі для очищення завантажують у соляну ванну тільки після витримки їх дня прогріву протягом 2...3 хв над ванною, щоб уникнути виплесків розплаву.

При теплових опіках рекомендується промивання розчином перманганату калію (марганцівка), змащування вазеліном та перев'язка. При отруєнні лугами потерпілому слід ковтати шматочки льоду або пити слабкий розчин оцту (0,5...1,5%), що нейтралізує луг. При опіках лугами уражене місце слід промити слабким розчином оцту, потім водою і перев'язати. Основними заходами щодо забезпечення безпеки під час роботи з розчинниками є механізація та автоматизація процесу, очищення.

На ділянках очищення деталей кісточковою крихтою, металевим або вологим піском (гідропескоструминне очищення) повинні бути влаштовані місцеві відсмоктування від камер закритого типу і установок для створення в них розрідження, що запобігає вибиванню пилу в приміщення. Ремонт та технічне обслуговування мийного обладнання дозволяється виконувати тільки після відключення його електроустаткування від мережі.

Основні вимоги до техніки безпеки. У гальванічних відділеннях застосовуються та виділяються шкідливі для здоров'я речовини.

При шліфуванні та поліруванні деталей виділяються повстятий, наждачний, металевий і матер'яний пил, що забруднюють повітря у виробничому приміщенні.

Потрапляючи в легені, вона викликає задишку та кашель.

При нанесенні покриттів виділяються у вигляді парів, газів, туману та бризок органічні розчинники, лужні та кислі електроліти, хромовий ангідрид, крім того, застосовуються сполуки міді, нікелю, свинцю та ін. При знежиренні деталей віденським вапном у робітників на руках може з'явитися екзема. Лужні та кислі електроліти, потрапляючи на шкіру, можуть спричинити опіки; особливо,

# НУБІП УКРАЇНИ

небезпечно попадання їх у вічі.

Дуже шкідливий електроліт, який застосовується при хромуванні. З ванни хромування виділяються газоподібний водень і кисень, які, захоплюючи дрібні частинки електроліту, утворюють туман хромової кислоти; остання викликає подразнення слизових оболонок дихальних шляхів. Тривала (1...2 місяці) та сильна дія хромової кислоти призводить до катарів, порушень травлення, запалення нирок. Хромовий електроліт, потрапляючи на шкіру людини, викликає подразнення, запальні процеси та виразки. При чищенні свинцевих анодів можливе отруєння свинцем. Солі нікелю викликають важковиліковні екземи та інші шкірні захворювання. Хлористі сполуки, що застосовуються при залицянні та травленні, сильно дратують верхні дихальні шляхи та слизову оболонку очей, а при тривалому та сильнішому впливі – викликають хрипоту, відчуття задухи, прискорене серцебиття. Підвищена вологість та температура повітря у приміщенні також створюють несприятливі умови для працюючих.

Пари органічних розчинників у суміші з повітрям пожежонебезпечні. Деякі хімікати при з'єднанні один з одним займаються, наприклад, хромовий ангідрид при зіткненні зі спиртом. Тому гальванічні відділення належать до категорії виробничих ділянок із шкідливими умовами праці.

Для забезпечення нормальних умов праці необхідно дотримуватися таких вимог та правил техніки безпеки. Виробниче приміщення гальванічного відділення має бути високим (не менше 5 м) та світлим, площа його – достатньою для раціонального розміщення обладнання, організації робочих місць та вентиляційних пристроїв. А, підлоги в приміщенні повинні бути з керамічних плиток, укладених на спеціальній підставі, стійкою до кислот і лугів. Вони повинні мати ухил у бік зливного трапу. Стіни на висоту 2 м від підлоги слід викласти керамічною плиткою. У приміщенні гальванічного відділення потрібно достатньо потужна припливно-витяжна вентиляція з улаштуванням місцевих відсмоктувачів безпосередньо біля місць шкідливих виділень (шліфувально-полірувальних верстатів, гальванічних ванн тощо).

У зимовий час зовнішнє повітря має надходити в приміщення підігрітим до

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

температури приміщення (16...18°C.)

Повітропроводи від шліфувально-полірувальних верстатів з абразивним та повстяним пилом необхідно відокремлювати від повітроводів витяжних вентиляцій, полірувальних верстатів з матер'яним пилом, оскільки остання легко запалюється від іскор, що виникають під час шліфування наждачними колами.

# НУБІП УКРАЇНИ

Робота у ваннах і шліфувально-полірувальних верстатах допускається тільки при включеній вентиляції. Робочі гальванічних відділень повинні бути забезпечені спецодягом: гумовими чоботами, фартухами, гумовими рукавичками та халатами, а також бавовняними рукавицями (для виконання шліфувально-полірувальних робіт).

# НУБІП УКРАЇНИ

Операції знежирення деталей віденським ванном, а також завантаження їх у ванни з електролітами і вивантаження з ванн необхідно проводити тільки в гумових рукавичках. Спецодяг повинен використовуватися тільки в робочий час; в обідню перерву та після закінчення роботи її слід зберігати у спеціально відведеному для цього місці.

# НУБІП УКРАЇНИ

Курити і приймати їжу на робочому місці або в інших виробничих приміщеннях гальванічного відділення категорично забороняється. Перед їжею необхідно ретельно мити руки, а після закінчення роботи мити руки та змащувати їх вазеліном, гліцерином або спеціальними мазями за порадою лікаря. Приготування розчинів для травлення та електролітів потрібно проводити при включеній вентиляції. Для захисту очей від випадкового влучення кислоти або інших хімічних матеріалів

# НУБІП УКРАЇНИ

рекомендується користуватися захисними окулярами. При розведенні концентрованих кислот водою потрібно обов'язково вливати кислоту у воду, а не навпаки.

# НУБІП УКРАЇНИ

Випадково пролиту на підлогу або обладнання кислоту слід негайно змити водою з водопроводу, а потім залишки нейтралізувати її сухою кальцинованою содою до припинення реакції. Пролиту луг десить змити лише водою. Робітники, зайняті на шліфувально-полірувальних верстатах, повинні щодня після роботи приймати гарячий душ. Для захисту очей від поранення та засмічення роботу на шліфувально-полірувальних верстатах слід виконувати у захисних окулярах. При

# НУБІП УКРАЇНИ

попаданні розчину кислоти чи лугу на шкіру чи очі уражені місця потрібно негайно

# НУБІП України

промити струменем води. Якщо ж в очі потрапив хромовий електроліт, їх необхідно негайно промити одновідсотковим розчином гіпосульфиту натрію.

Для захисту носоглотки від шкідливого впливу випарів хромової ванни слизову оболонку носа перед початком роботи рекомендується змащувати чистим вазеліном або маззю, що складається з трьох частин однієї частини ланоліну. Після закінчення роботи ванни із шкідливими виділеннями (ванни хромування, травлення та ін.) потрібно закрити кришками.

Кількість вогнебезпечних речовин, що зберігаються (органічні розчинники тощо), не повинна перевищувати добового запасу. Гальванічний відділення необхідно забезпечити засобами пожежогашіння. На видних місцях мають бути вивішені інструкції з техніки безпеки.

Газозварювальні роботи. Приміщення для зберігання ацетиленових апаратів повинно бути сухим, побудоване з незгоряного матеріалу, покрите легкою покрівлею, що не згорає, і мати хорошу природну вентиляцію.

Підлога повинна мати тверде покриття (асфальтобетонні, цементно-піщані або утрамбовані асфальні). Внутрішні стіни приміщення необхідно побілити чи пофарбувати олійною фарбою. Приміщення необхідно висвітлювати через вікна електричними зовнішніми лампами зі світильниками типу «Кососвіт», а вимикачі розташовувати поза приміщенням. Щоб не замерзала вода, у приміщенні слід підтримувати температуру не нижче 5°.

Опалення приміщення має бути паровим чи водяним. Робоче місце газозварювальника має бути обладнане регульованим по висоті стільцем, зварювальним столом, полицею для дрібного інструменту або тумбочкою, стелажем з пристроями. На робочому місці потрібно встановити стійку з гачком або вилкою для підвищення гасників або різаків під час перерв у роботі. Мулові залишки карбідів, що вивантажуються з генератора, слід забирати в залізні ящики з кришками і вивозити на спеціальні звалище з мулу (ями). Ями влаштовують під відкритим Інтернетом. Закриті ями постачають пристроєм для провітрювання, а відкриті - огорожують поручнями заввишки не менше 1 м. Поблизу ям необхідно встановлювати щити із запобіжником, ними написами про заборону курити і

# НУБІП України

# НУБІП УКРАЇНИ

проходити повз ями з палаючими тліючими предметами.

Ацетиленові генератори слід встановлювати поза робочими приміщеннями.

При тимчасових роботах можна встановити у робочому приміщенні один переносний газогенератор за таких умов: максимальна зарядка карбіду кальцію - 10

кг; кількість одночасно використовуваних пальників - не більше двох; сумарна потужність пальників не повинна перевищувати 200 л газу на годину.

Встановлювати переносні газогенератори в котельнях та кузнях, а також поблизу повітрязбірників, вентиляторів, віз духовувок та компресорів не рекомендується.

Для безпеки генератор необхідно розташовувати на відстані не менше ніж 10 м від місця виконання газозварювальних робіт, а також від будь-якого іншого

джерела вогню та іскор. За переносним генератором під час роботи слід вести постійний нагляд. Не рекомендується завантажувати в шахту генератора дрібницю

і пил, якщо конструкція генератора цього не передбачає. При експлуатації переносних генераторів на відкритому повітрі або в приміщеннях, що не

опалюються, при температурі нижче 0<sup>о</sup>С необхідно вживати заходів, що оберігають генератори від замерзання. Щоб уникнути вибуху, розташовувати кисневі балони

поруч з ацетиленовим апаратом не можна. Саморобними ацетиленовими апаратами користуватися не можна, оскільки велика небезпека вибуху з травматичним

результатом.

Адміністрація підприємства має періодично (але не рідше одного разу на рік) оглядати переносні генератори. Про результати технічного огляду необхідно

зробити відповідний запис у паспорті генератора.

Барабани з карбідом кальцію слід зберігати у закритому сухому приміщенні.

Щоб уникнути вибуху при розтині барабанів, забороняється застосовувати сталеві зубила. Розкривати барабани потрібно за допомогою спеціального пристосування,

якщо барабан має герметично закривається кришку, або латунним, зубилом, якщо барабан запаяний. Розкривати барабани в приміщенні складу не можна. Розкриті,

але не повністю використані барабани з карбідом кальцію необхідно закривати кришками,

Газозварювальники при виконанні робіт з газового зварювання, різання та

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП України

нагрівання, виробів повинні бути забезпечені захисними окулярами. Підручні робітники також повинні мати індивідуальні засоби захисту. При газовому зварюванні та різанні поблизу струмопровідних пристроїв місця робіт треба

# НУБІП України

захистити щитами, що виключають можливість випадкового дотику до струмоведучих частин і виникнення коротких замикань.

На огороженнях (щитах) повинні бути зроблені застережливі від небезпеки написи. Трубопроводи, судини і резервуари, що знаходяться під тиском, незалежно

від того, яким газом або рідиною вони заповнені, зварювати не можна. Мінімальний залишковий тиск у кисневих балонах повинен бути не нижче 0,5 атм, а в ацетиленових за манометром: при температурі нижче  $0^{\circ}$  - 0,5 кг/см<sup>2</sup>, від  $0^{\circ}$  до  $15^{\circ}$  - 1; від  $15^{\circ}$  до  $25^{\circ}$  - 2; від  $25^{\circ}$  до  $35^{\circ}$  - 3 кг/см<sup>2</sup>.

# НУБІП України

Переміщувати кисневі та ацетиленові балони слід лише на спеціально обладнаних транспортних засобах, а також на спеціальних ручних візках чи ношах.

Кисневі та ацетиленові балони необхідно зберігати у різних приміщеннях у контейнерах або у спеціальних стійках з хомутами для кріплення балонів у вертикальному положенні;

# НУБІП України

Пальники, різак, шланги, редуктори, вентилі, водяні затвори і інша апаратура повинні бути у справному стані. Довжина шлангів для газового зварювання не

повинна перевищувати 20 м. Закріплення шлангів на приєднувальних ніпелях апаратури (пальниках, різаків, редукторів та ін.) має бути надійним. На ніпелі водяних затворів шланги слід щільно вдягати.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

Основними показниками економічної ефективності оцінки ремонтної майстерні є сума додаткових капіталовкладень, собівартість ремонту, річний економічний ефект, строк окупності додаткових капіталовкладень.

# НУБІП України

### 7.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди.

Вартість основних фондів ЦРМ :

$$C_0 = C_b + C_{об} + C_i, \text{ де}$$

$C_b$  - вартість будівлі майстерні;

$C_{об}$  - вартість обладнання, грн;

$C_i$  - вартість інструменту, грн.

(штучна вартість якого перевищує 400 грн)

Вартість виробничої будівлі:

$$C_b = C_b' \cdot S, \text{ де}$$

$C_b'$  - середня вартість будівельно-монтажних робіт, грн/м<sup>2</sup> Для ремонтних

підприємств:  $C_b' = 10000$  грн/м<sup>2</sup>

$S$  - виробнича площа

$$C_b = 10000 \cdot 120 = 1200000 \text{ грн.}$$

Вартість устаткованого обладнання становить 40% від вартості будівлі.

$$C_{об} = 0,4 \cdot 1200000 = 480000 \text{ грн}$$

Вартість приладів, пристосувань, інструменту становить 20 % від вартості обладнання

$$C_i = 0,20 \cdot 480000 = 96000 \text{ грн;}$$

Вартість основних фондів дорівнює:

$$C_0 = 1200000 + 480000 + 96000 = 1776000 \text{ грн.}$$

Вартість основних фондів дільниці ремонту гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ до реконструкції становить 1178800 грн.

Додаткові капіталовкладення :

$$K = C_0 - C_0' = 1776000 - 1270000 = 506000 \text{ грн.}$$

# НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 7.1

Розрахунок фонду оплати праці

Показники	Значення
Затрати праці на ремонт однієї гальмівної системи колісного трактора ХТЗ, люд.-год	90
Річна програма ремонту гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ, шт	95
Годинні ставки, грн/год	84,00
Річні затрати праці, люд.-год	8550
Основна оплата, грн	547200
Додаткова оплата, грн	218880
Всього, грн	766080

## 7.2. Визначення потреби в ремонтних матеріалах і запасних

частинах

Потребу в основних матеріалах і запасних частинах визначаємо в грошовому виразі. При розрахунку виходимо із нормативного відношення між сумами прямих витрат, виражених в процентах.

Знаючи, що для капремонтів тракторів на оплату праці приходиться 30% від вартості прямих затрат, знаходимо скільки становить 1%. Тоді по нормативах визначаємо, що затрати на запчастини складають 45%, а матеріали 15 %, інші витрати – 10%. Результати заносимо в таблицю 7.2.

# НУБІП України

Таблиця 7.2.  
Розрахунки прямих затрат, грн.

Витрати	Коробки передач	
	Капітальний ремонт	
	%	грн
Оплата праці	30	766080
Запасні частини	45	1149120
Ремонтні матеріали	15	383040
Інші затрати	10	255360
Всього	100	2553600

## 7.3. Розрахунок цехових витрат

Цехові витрати включають відрахування на амортизацію, поточний ремонт

будівлі і технологічного обладнання, оплату ІТР і обслуговуючого персоналу

майстерні, а також вартість електроенергії, пару, стисненого повітря, спецодягу

та взуття.

Відрахування на амортизацію та поточний ремонт будівлі і обладнання зведено

в таблицю 7.3.

# НУБІП України

Таблиця 7.3

Відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі і обладнання

Назва	Балансова	Амортизація		Поточний ремонт	
	вартість, грн.	%	грн.	%	грн.
Будівля	1200000	2,7	32400	3,0	36000
Обладнання	480000	8,0	38400	4,0	19200
Разом	1680000	--	70800	--	55200
Всього			126000		

## 7.4. Розрахунок собівартості ремонту.

В собівартість ремонту входять витрати на оплату праці, запасні частини, ремонтні матеріали.

Розрахунок фонду заробітної плати.

При виконанні поточного ремонт робітникам іде оплата за виконану нормозміну по 4 розряду тарифної сітки.

Заграти на оплату праці при виконанні поточного ремонту:

$$З_{\text{пр}} = \text{Ппр} \cdot \text{Оус.р} = 8550 * 64,00 = 547200 \text{ грн. ;}$$

Допоміжна оплата складає 80%, від основної.

Усі дані розрахунків заносимо в таблицю 7.1.

Визначаємо фонд оплати праці ІТР та допоміжного персоналу.

# НУБІП України

Фонд оплати праці, грн.

Таблиця 7.4

Посада	Кількість чоловік	Місячний оклад, грн.	Основна оплата, грн.	Додаткова оплата, грн.	Всього, грн.
Завідуючий майстернею	1	10000	120000	48000	168000
Техробітник	1	6000	72000	28800	100800
Всього:	2	-	192000	76800	268800

Вартість електроенергії, затрати на додаткові матеріали, спецодяг входить в інші затрати і становить 8% від основних фондів.

$$З_{ів} = 0,08 \cdot C_0 = 0,08 \cdot 1776000 = 9610 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати :

$$C = 2553600 + 126000 + 268800 + 142080 = 3090480 \text{ грн.}$$

Собівартість ремонту однієї гальмівної системи колісного трактора ХТЗ:

$$C_p = \frac{C}{Pr}$$

де :

Pr - програма ремонтів гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ

$$C_p = \frac{3090480}{95} = 32531 \text{ грн./шт.};$$

## 7.5. Техніко - економічні показники

Вартість ремонту відновленої однієї гальмівної системи колісного

трактора ХТЗ для споживачів складає 36126 грн.

# НУБІП України

Ефективність використання праці у НРМ встановлюється розрахунком продуктивності праці, яка визначається за формулою:

$$Пп = \frac{Пр}{Рс};$$

# НУБІП України

де:

Рс - середньорічна кількість працюючих, чол.

$$Пп = \frac{95}{4} = 24 \text{ шт./люд.}$$

Фондовіддача буде рівна:

# НУБІП України

де:

$$Ф = \frac{Пр \cdot 1000}{С_0} = \frac{95 \cdot 1000}{1776000} = 0,053 \text{ шт./тис.грн.}$$

С<sub>0</sub> - вартість основних фондів, тис.грн.

Вартість валової продукції становить

# НУБІП України

де, N – програма ремонту гальм, шт.

$$ВВП = Ц_{вдн} * N,$$

Отже,

$$ВВП = 36126 * 95 = 3431970 \text{ грн.}$$

Прибуток становить :

# НУБІП України

Рентабельність виробництва становить :

$$П = (Ц_{вдн} - С_в) * N = (36126 - 32531) * 95 = 341525 \text{ грн}$$

Р = ((Ц<sub>вдн</sub> - С<sub>в</sub>) / С<sub>в</sub>) \* 100;

$$P = ((36126 - 32531) / 32531) * 100 = 11,0 \%$$

Термін окупності капіталовкладень в дільницю ремонту гальмівних систем

# НУБІП України

колісних тракторів ХТЗ визначимо за формулою :

де К – капіталовкладення, грн.

$$Ток = К / П;$$

$$Ток = 506000 / 341525 = 1,5 \text{ року}$$

Економічні показники зводимо до таблиці 7.5., а також покажемо на листі у графічній частині проекту.

# НУБІП України

# НУБІП України

Економічні показники

Таблиця 7.5.

ПОКАЗНИКИ	Значення
Річна виробнича програма ремонту гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ, шт	95
Додаткові капіталовкладення, грн	506000
Випуск продукції на 100 м <sup>2</sup> виробничої площі, шт	0,94
Фондовіддача, шт/тис. грн	0,053
Продуктивність праці, шт/чол	24
Собівартість ремонту однієї гальмівної системи колісного трактора ХТЗ, грн	32531
Відпускна вартість ремонту однієї гальмівної системи колісного трактора ХТЗ, грн	36126
Прибуток., грн	341525
Рентабельність, %	11,0
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	1,5

# НУБІП України

## ВИСНОВКИ

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту гальмівних систем тракторів ХТЗ вирішено цілий ряд задач відновлення її робоздатності .

В магістерській роботі були конкретизовані і вирішені наступні задачі:

1. Дано аналіз існуючих технологій ремонту гальмівних систем тракторів ХТЗ;
2. Проаналізовано види пошкоджень деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ, що виникають в процесі експлуатації ;
3. Розроблено технологічний процес розбирання та складання гальмівних систем тракторів ХТЗ;
4. Складено схеми та карти дефектації деталей;
5. Розраховано граничні та допустимі при ремонті спрацювання та розміри деталей гальмівних систем тракторів ХТЗ;
6. Розроблено технологічного процес відновлення кулака гальма розтискного.
7. Розроблено міроприємства з охорони праці при ремонтні гальмівних систем тракторів ХТЗ;
8. Визначено економічну ефективність відновлення працездатності гальмівних систем колісних тракторів ХТЗ. Додаткові капіталовкладення складають 506 тисяч грн. Строк окупності додаткових капіталовкладень 1,5 року ;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## ЛІТЕРАТУРА

1. Банников С.А., Родичев В.А. Трактор Т-150. Учебник для подготовки рабочих мест на производстве. - М.: Высшая школа, 1977. - 200с.

2. Белявцев А.В., Процеров Т.С. Топливная аппаратура автотракторных дизелей. - М.: Росагропромиздат, 1998. - 224с.

3. Двигатели ЯМЗ-236М, ЯМЗ-238М. Инструкция по эксплуатации. - М.: Молодая гвардия, 1986. - 184с.

4. Дизели СМД-60, СМД-62, СМД-64, СМД-72. Технические требования на капитальный ремонт. - М.: ГОСНИТИ, 1982.

5. Дизель СМД-60 и его модификации. Инструкция по эксплуатации (для оператора) 60-00001.00ИЭ. Инструкция по техническому обслуживанию 60-00001. Под ред. Диденко А.М. - Харьков: Прапор, 1993. - 128с.

6. Дизель СМД-60 и его модификации. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Харьков: Прапор, 1976. - 168с.

7. Дизель ЯМЗ-238НБ. Технические требования на капитальный ремонт. - М.: ГОСНИТИ, 1984.

8. Землянский БА, Дренова И.Ф. и др. Эксплуатация тракторов Т-150 и Т-150К. - М.: Россельхозиздат, 1975. - 208с.

9. Инструкция по эксплуатации. Дойтц. 1012, 1013. - Кельн: Дойтц АО, 1998. - 49с.

10. Климчук А.Д. Ремонт шасси трактора Т-150К - М.: Агропромиздат, 1988. - 207с.

11. Ковальчук В.И., Смолинский В.П., Чукалов В.К. и др. Трактор Т-150К. РУКОВОДСТВО по текущему ремонту. - М.: ГОСНИТИ, 1980. - 240с.

12. Козаченко О.В, Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки. - Харків - Торнадо, 2000. - 192с.

13. Копылов Ю.М., Кулаченко Ю.В., Пуховицкий Ф.Н. Текущий ремонт энергонасыщенных тракторов. - М.: Россельхозиздат, 1986. - 206с.

14. Копылов Ю.М., Пуховицкий Ф.Н. Техническое обслуживание и ремонт гусеничных тракторов. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 159с.

15. Копылов Ю.М., Пуховицкий Ф.Н. Техническое обслуживание и ремонт гусеничных тракторов. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 287с.

# НУБІП України

16. Кривенко П.М., Федосов И.М., Аверьянов В.Н. Ремонт дизелей сельхозназначения, - М.: ВО Агропромиздат, 1990. - 271с. с ил.

17. Малахов В.С., Мудрук А.С., Кривенко П.М. Ремонт тракторов Т-150 и Т-150К. - М.: Колос, 1982. - 222с.

18. Пантюхин М.Г., Безверхний Л.И., Березин И.А. и др. Трактор "Кировец" К-700. - Л.: Колос, 1976. - 304с.

19. Практикум з ремонту машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. - К.: Урожай, 1995. - 224с.

20. Прогресивні технології ремонту тракторів Т-150 і Т-150К Л.В.Анілович, Г.І. Дульський, І.Г. Золочевський та ін. - К.: Урожай, 1990. - 216с.

21. Ремонт дизельних двигунів. Довідник / Л.С. Єрмолов, О.А. Науменко, О.І. Сідашенко, І.Г. Шержуков; За ред. Л.С. Єрмолової. - К.: Урожай, 1991. - 248с.

22. Ремонт машин / О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенка, А.Я. Поліського. - К.: Урожай, 1994. - 400с.

23. Ремонт машин. Под ред. Тельнова Н.Ф. - М.: Агропромиздат, 1992. - 560с.

24. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник / В.К. Аветисян, В.А. Бантковський, В.О. Деев та інші; За ред. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. - К.:

Урожай, 1992. - 304с.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України