

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

01.12 - КМР.1943“С” 2022.12.30.080 ПЗ

ДОВБНЯКА ВОЛОДИМИРА ВОЛОДИМИРОВИЧА

2023 р.

**ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ ПО РЕМОНТУ
АГРЕГАТІВ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ КП
«СВЯТОШИНСЬКЕ ЛПГ»**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

02.05.01.МР.281С 13.02.15.010 ПЗ

Москаленко Євгеній Олександрович

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

ПОГОДЖЕНО

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан

Механіко-технологічного факультету

(назва факультету (НПД))

Завідувач кафедри

Налійності техніки

(назва кафедри)

Братішко В.В...

(підпис)

(ПІБ)

Новицький А.В.

(підпис)

(ПІБ)

“ ”

2023_р.

“ ”

2023_р.

УДК 631.372 – 043.96

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему „Дослідження технічного стану деталей ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 та розробка технологічного процесу відновлення”

Спеціальність «Агроінженерія»

(код і назва)

Освітня програма «Агроінженерія»

Програма підготовки

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівники магістерської роботи

к.т.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

СТ.ВКЛ.

(підпис)

Новицький А.В.

Сиволапов В.А.

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Довбняк В.В.

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

К.Т.Н., доцент

Новицький А.В.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Довбняку Володимирі Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність «Агроінженерія»

(код і назва)

Освітня програма «Агроінженерія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи **Дослідження технічного стану деталей ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 та розробка технологічного процесу відновлення**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «30»12.2022р. № 1943«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1.11.2023р.

(рр, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи 1. Аналітичний огляд конструкції ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 2. Технічна характеристика ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 3. Каталоги ремонтно-технологічного обладнання. 4. Технічні вимоги на ремонт шасі гусеничного трактора ХТЗ-181.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: Реферат. Вступ. 1. Стан питання та формування задач на дослідження. 2. Дослідження можливих несправностей та технічного стану деталей ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181.

3. Обґрунтування граничних та допустимих при ремонті розмірів та зносів деталей ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 4. Технологічний

процес складання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 5. Розробка пристосувань. 6. Охорона праці. 7. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Висновки. Літературні джерела. Додатки.

Перелік графічного матеріалу (за потреби) 1. Аналіз конструкції ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 2. Можливі несправності коробки ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181, способи виявлення та усунення. 3.

Діагностування ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 4. Розбирання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. 5. Корпус ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. Схема дефектів. 6. Ремонтне креслення.

7. Маршрутна карта. 8. Операційна карта. 9. Охорона праці. 10. Техніко-економічна ефективність. Висновки. Додатки.

Дата видачі завдання “30” грудня 2022 р.

Керівники магістерської роботи

Новицький А.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Сиволапов В.А.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Довбняк В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: „„ Дослідження технічного стану деталей, удосконалення пристосувань та технологічного процесу відновлення ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181””.

Роботу викладено на 110 стор., 29 рис., 27 табл., 1 додаток, використано 26 джерел літератури.

Магістерська робота присвячена дослідженню пошкоджень деталей та розробці технологічного процесу відновлення ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181 та удосконаленню технології відновлення її роботоздатності.

Завдання магістерської роботи

- Виявити основні пошкодження деталей ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 та встановити їх параметри.
- Провести статистичний аналіз характеристик імовірної появи виявлених пошкоджень із визначенням коефіцієнтів відновлення, вибракування та придатності.
- Проаналізувати стан сучасних технологій відновлення роботоздатності ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 та встановити можливість їх реалізації в ремонтній майстерні господарства.

Метод дослідження – аналітичний та математико-статистичний аналіз технічного стану робочих поверхонь деталей ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181.

Загальною методикою магістерської роботи передбачалося:

- а) вивчення технічних характеристик вибраних до дослідження деталей, встановлення їх конструктивних параметрів, норм виготовлення, квалітетів точності та інше;
- б) дослідження умов роботи, характеристик спражених деталей, та розрахунок допустимих та граничних спрацювань і розмірів;
- в) на базі отриманих результатів дослідження технічного стану деталей, розрахунків допустимих і граничних параметрів, коефіцієнтів вибрати раціональний спосіб відновлення роботоздатності;

Удосконалено способи відновлення роботоздатності ведучих мостів гусеничних тракторів ХТЗ-181 на базі отриманих результатів дослідження технічного стану деталей, розрахунків допустимих і граничних параметрів.

В першому розділі пояснювальної записки наведено аналіз конструкції та принцип роботи ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181, причини відмов та несправності.

В другому розділі представлено дослідження основних пошкоджень деталей ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181 та встановлено їх параметри.

В третьому розділі проведено статистичний аналіз характеристик імовірної появи пошкоджень із визначенням коефіцієнтів відновлення, вибракування та придатності. Проаналізовано стан сучасних технологій відновлення роботоздатності ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181. Вибрано технологію відновлення корпусу ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181.

Розроблено технологічний процес складання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181.

Розраховано техніко-економічні показники технології відновлення роботоздатності ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181.

Ключові слова: ВЕДУЧИ МОСТИ, ГОЛОВНА ПЕРЕДАЧА, ДЕФЕКТИ, ДОПУСТИМІ ТА ГРАНИЧНІ РОЗМІРИ, ПАРАМЕТРИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ, ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ, ДЕФЕКТАЦІЯ, РЕГУЛЮВАННЯ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

НУБІП України

МЗП - майстерні загального призначення

МТП - машинно-тракторний парк;

ГП - головна передача;

МО - механічна обробка;

НУБІП України

ОП - охорона праці;

МК - маршрутна карта;

ОК - операційна карта;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

Стр
9

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Конструкція, принцип роботи та регулювання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181	11 11
1.2. Технологічний процес розбирання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181	23
1.3. Можливі несправності ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181, способи виявлення та усунення	26
1.4. Патентний огляд	28
1.5. Задачі магістерської роботи	31

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ ВЕДУЧОГО МОСТА ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА ХТЗ-181

2.1. Загальна методика	33 33
2.2. Аналіз технічного стану деталей ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181, основні дефекти, методи їх виявлення, прилади та оснащення	34

3. ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПРИ РЕМОНТІ РОЗМІРІВ ТА ЗНОСІВ ДЕТАЛЕЙ

	44
--	----

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ КОРПУСУ

ВЕДУЧОГО МОСТА ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА ХТЗ-181 ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ	51
---	----

4.1. Аналіз технічного стану корпусу ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181, основні дефекти, способи їх виявлення, оснащення	51
4.2. Дослідження ремонтного фонду деталей	55
4.3. Розробка технологічного процесу відновлення	60

корпусу ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181

4.4. Відновлення ведучих коліс приваркою компенсаційних елементів 62

РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

СКЛАДАННЯ ВЕДУЧИХ МОСТІВ ТРАКТОРІВ ХТЗ-181 64

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО 88

СЕРЕДОВИЩА

РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ РОБОТИ 95

7.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди 95

7.2. Визначення потреби у ремонтних матеріалах і запасних частинах... 96

7.3. Розрахунок цехових затрат 97

7.4. Складання калькуляції собівартості ремонту 98

7.5. Техніко-економічні показники 99

ВИСНОВКИ 102

ЛІТЕРАТУРА. 103

ДОДАТКИ

ВСТУП

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-обгрунтовані технічне обслуговування (ТО) і ремонт техніки.

Основною 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 2000 грн. на один трактор.

Районні майстерні загального призначення ремонтують техніку у межах району, хоча в деяких випадках не виключена доцільність організації міжрайонних ремонтних майстерень. Майстерні повинні ремонтувати сільськогосподарську техніку протягом року. Для надання технічної допомоги господарствам вони мають пересувні ремонтні майстерні. У майстернях не тільки ремонтують, а й замінюють автомобільні, тракторні та інші вузли і агрегати, що потребують капітального ремонту. Вони також беруть участь у виконанні робіт з механізації трудомістких процесів у тваринництві та інших галузях сільськогосподарського виробництва.

Виробнича діяльність районних майстерень відбувається у тісній взаємодії з майстернями господарств, спеціалізованими ремонтними майстернями і ремонтними заводами. Так, капітальний ремонт машин районні майстерні виконують у кооперації із спеціалізованими ремонтними майстернями і ремонтними заводами. Останні постачають їм відремонтовані двигуни та інші агрегати, відновлюють деталі, виготовляють технологічну оснастку, здійснюють відливання заготовок та інші роботи, які не можна виконати в майстернях.

Районні ремонтні майстерні несуть відповідальність за технічний стан МТП колгоспів обслуговуваної зони.

Основною організації виробництва в ремонтній майстерні є технологічний процес ремонту сільськогосподарських машин, тобто сукупність ремонтних

операцій, виконуваних у певній послідовності.

Незважаючи на велику кількість типів і марок машин, які охоплюють поточним ремонтом на МЗП, технології їх ремонту мають багато спільного. Це дає можливість сформувати універсальну схему технологічного процесу ремонту (спільну, наприклад, для автомобілів і тракторів).

Можна виділити такі основні ремонтні операції технологічного процесу: приймання машини в ремонт; зовнішнє очищення, розбирання машини та її вузлів; очищення вузлів і деталей; їх дефектація, комплектування і ремонт; складання, обкатка і випробовування вузлів; фарбування машини.

Основним документом для виконання технологічного процесу ремонту є типова технологія, до матеріалів якої належать: технічні умови і вказівки на ремонт, дефектацію, видачу з ремонту та інші процеси; альбоми технологічних карт на розбирання, ремонт, складання, регулювання та інші процеси; нормативи часу і витрат матеріалів на ремонт машин.

Технологічні документи індивідуальні для кожної марки машини, проте основні ремонтні операції мають багато спільного. Розглянемо коротко їх зміст і особливості.

Приймання в ремонт. Перед відправленням в ремонт машини очищають від бруду, видаляють масло і мастило з картерних порожнин, зливають паливо і воду. Машину комплектують необхідною документацією, оформляють приймально-здавальний акт, в якому визначають строк служби після попереднього ремонту, комплектність, стан базових деталей (рами, кузова), дефекти аварійного характеру.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Конструкція, принцип роботи та регулювання ведучого моста гусеничного трактора ХТЗ-181.

Гусеничний трактор ХТЗ-181 призначений для виконання енергоємних сільськогосподарських робіт з обробітку ґрунту і збирання врожаю. Широкий діапазон швидкостей без обмеження по тяговому зусиллю дає можливість використовувати трактори на різних сільськогосподарських роботах на раціональних техноло-гічних швидкостях.

Модернізована коробка передач з двухпоточном гідросистемою управління гідропіджимними муфтами дозволяє перемикаєти передачі на ходу без розриву потоку потужності і мати можливість повороту трактора з фіксованими радіусами або за допомогою рульового колеса з будь-яким радіусом повороту.

Кабіна обладнана засобами нормалізації мікроклімату в літній та зимовий періоди. На замовлення споживача встановлюється кондиціонер, що дозволяє поліпшити умови праці.

Поздовжня база трактора забезпечує підвищену плавність ходу і низькі питомі тиску на ґрунт.

Двигун

Модель, виробник

ЯМЗ-238КМ2-3, ВАТ «Автодизель»,

Потужність номінальна, кВт (к.с.)

139,7 (190)

Номінальна частота обертання, об / хв

2100

Число циліндрів, шт.

8

Розташування циліндрів

V-подібно

Діаметр циліндра / хід поршня, мм.

130/140

Робочий об'єм, л

14,86

Система пуску

електростартер

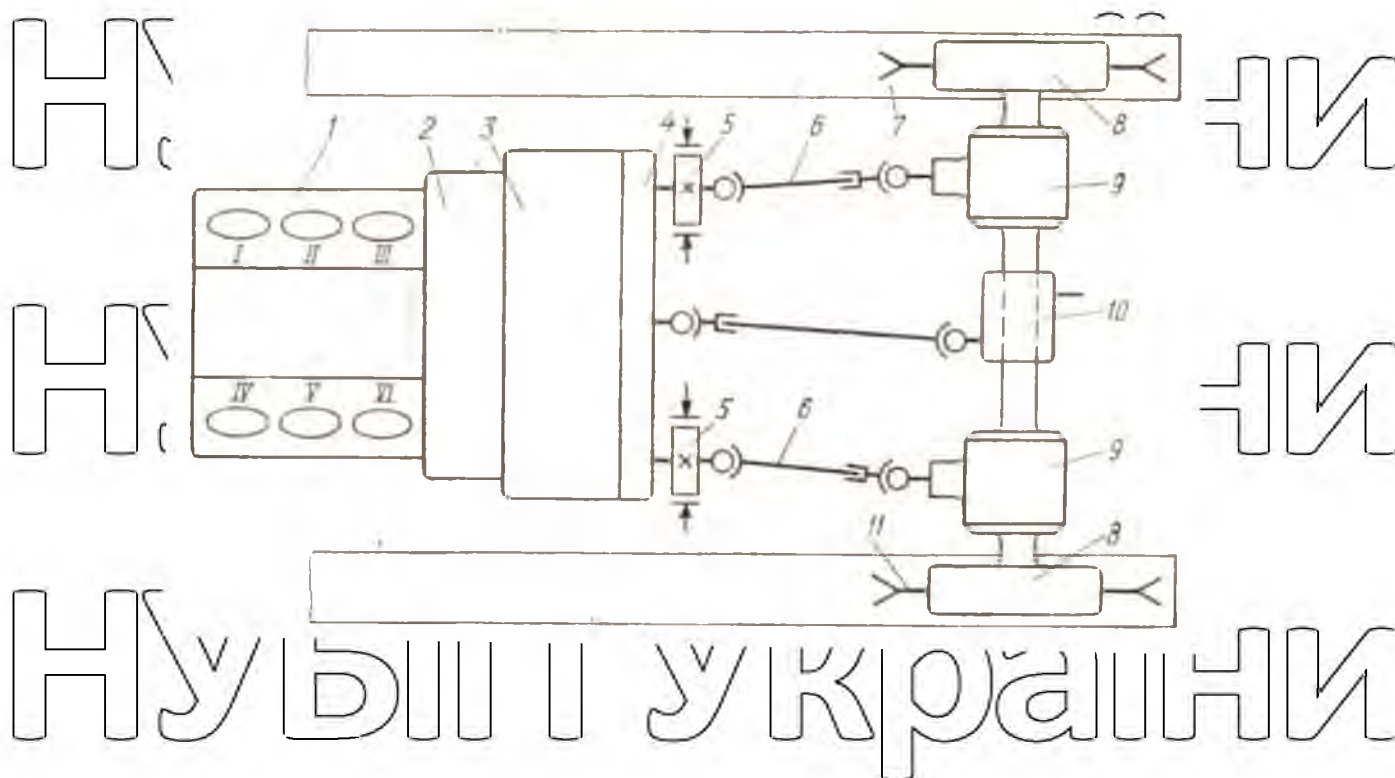


Рис. 1.1. Схема розміщення механізмів трансмісії трактора ХТЗ-181:

1 — основний двигун; 2 — головне зчеплення; 3 — коробка передач; 4 — коробка приводів; 5 — стрічкові гальма бортів; 6 — карданні передачі; 7 — гусениця; 8 — кінцеві передачі планетарного типу; 9 — головні передачі правого і лівого бортів; 10 — редуктор ВВП; 11 — ведуча зірочка.

Ведучий міст трактора ХТЗ-181 (рис. 1.2) складається з корпусу 1 з привареними до нього валами 2 маточин, двох незалежних одна від одної уніфікованих головних передач (по одній на борт), з'єднаних карданными передачами з вторинними валами коробки передач, та двох кінцевих передач планетарного типу, змонтованих на приварених до корпусу валок-маточинах. Кінцеві передачі уніфіковані з відповідними редукторами колісного трактора.

Корпус моста кріплять до рами бугельними затискачами. Рама сприймає реактивний крутний момент від корпусу моста через шпонки 3, які одночасно забезпечують правильне положення моста відносно рами. У верхній частині корпусу моста приварені кронштейни кріплення редуктора ВВП. Вузол ведучої шестірні головної передачі конструктивно не відрізняється від цього ж вузла головної передачі моста колісного трактора.

Ведена шестірня 8 прикріплена болтами до маточини 30, встановленої на конічних роликових підшипниках 27, зовнішні кільця яких розміщені в гніздах, утворених корпусом 7 головної передачі і кришками 31 підшипників.

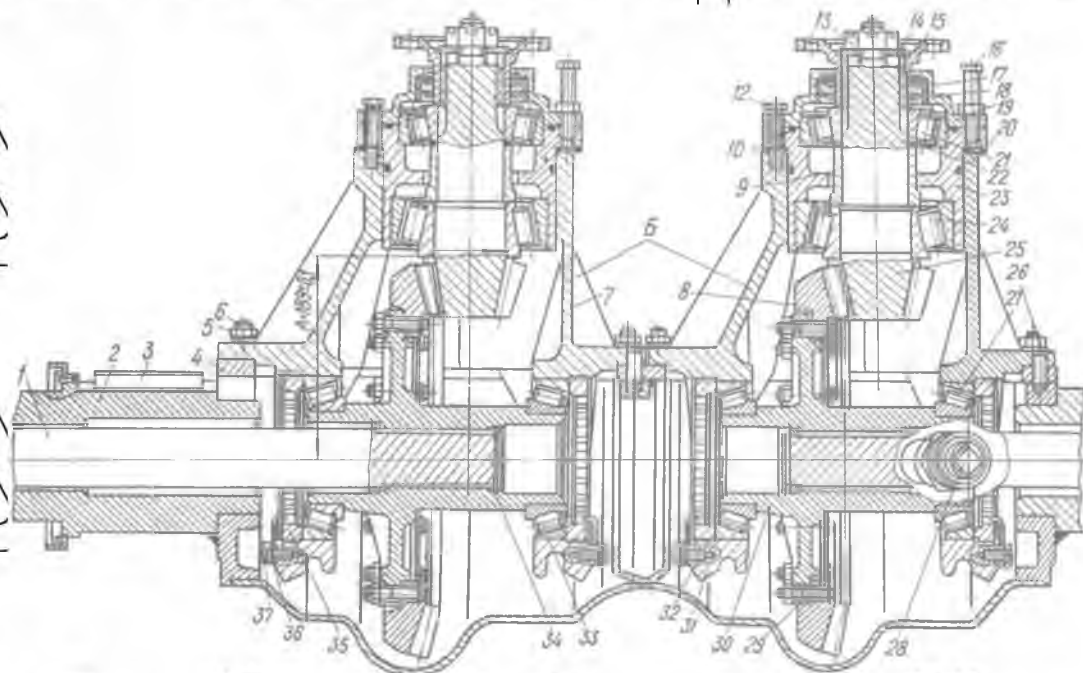


Рис. 1.2. Ведучий міст трактора ХТЗ-181: 1 — піввісь; 2 — вал маточини

заднього моста; 3 — шпонка; 4 — корпус моста; 5 і 6 — гайка та шпилька кріплення корпусу головної передачі; 7 — корпус головної передачі; 8 — ведена шестірня; 9 — розпірне кільце; 10 — ущільнювальне кільце; 11 — маслосгінне кільце; 12 — болт; 13 — гайка; 14 — шайба; 15 — фланець ведучої шестірні; 16 — болт демонтажний; 17 і 18 — повстятий та гумовий каркасні сальники; 19 — кришка корпусу головної передачі; 20 і 22 — регулювальні прокладки; 21, 24, 27 і 33 — конічні роликопідшипники; 23 — стакан; 25 — ведуча шестірня; 26 — штифт; 28 — сапун; 29 — стяжний болт; 30 — маточина веденої шестірні; 31 — кришка підшипника; 32 — болт; 34 — стопорне кільце; 35 — регулювальна гайка. 36 — замкова шайба; 37 — стопорна шайба.

Головну передачу зібрано в литому з ковкого чавуну корпусі.

Редукторна частина головної передачі складається з пари спіральних конічних шестерень. Провідна шестерня 1 головної передачі, виготовлена заодно з валом,

встановлена на двох кінцевих роликотидшипниках 2 і 6 у склянці 4, відцентрованої щодо корпусу 3 і прикріпленій до нього болтами 7.

Внутрішня обойма підшипника 2 посаджена на шийці валу шестерні 1, впирається в її бурт, а зовнішня обойма встановлена в гнізді склянки 4 і також впирається в бурт. Зовнішня обойма підшипника 6 встановлена в іншому гнізді склянки 4 з упором в бурт і, частково виступаючи з гнізда, служить центруючим пояском для корпусу 8 сальників.

У процесі експлуатації машин корпусні деталі спрацьовуються і пошкоджуються. Дефектами корпусів можуть бути тріщини, обломи, пробоїни, пошкодження нарізі, спрацювання отворів під: підшипники, стакани підшипників, осі шестерень, валики перемикачів, передачі тощо. Вагомість дефектів у деталях оцінюється коефіцієнтами повторності, які показують, якій частині корпусів, що підлягають ремонту, властиві ті чи інші дефекти.

До корпусних деталей відносяться також блоки і головки циліндрів, картери агрегатів трансмісії, кришки розподільних шестерень і інші деталі. Всі ці деталі виготовляють в основному з чавуну або алюмінієвого сплаву. Корпусні деталі виготовляють переважно з сірого чавуну. Загальною технологічною ознакою для більшості корпусних деталей є наявність розвиненої плоскої поверхні і двох настановних отворів для кріплення деталі, технологічних площин і отворів.

ДЕФЕКТАЦІЯ І СОРТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ

Сутність процесу дефектації та сортування деталей.

Деталі тракторів після миття та очищення від забруднень піддаються дефектації та сортуванню. Основними завданнями дефектації та сортування деталей є: контроль деталей з метою визначення їхнього технічного стану; сортування деталей на три групи: придатні для подальшого використання, ті, що підлягають відновленню та непридатні; накопичення інформації про результати дефектації та сортування з метою використання її при вдосконаленні технологічних процесів та для визначення коефіцієнтів придатності, змінності та відновлення деталей; сортування деталей за маршрутами відновлення.

Роботи з дефектації та сортування деталей мають великий вплив на ефективність ремонтного виробництва, а також на якість і надійність

відремонтованих тракторів. Тому дефектацію та сортування деталей слід проводити у суворій відповідності до технічних вимог на дефектацію деталей.

Відступ від технічних вимог може призвести до зниження якості та підвищення вартості ремонту тракторів. Збільшення кількості повторно використовуваних деталей дозволяє знизити собівартість ремонту, проте застосування на складанні деталей з відхиленнями від технічних вимог погіршує показники якості відремонтованих тракторів.

Дефектацію деталей проводять шляхом їхнього зовнішнього огляду, а також за допомогою спеціального інструменту, пристроїв, приладів та обладнання.

Результати дефектації та сортування фіксують шляхом маркування деталей фарбою. При цьому зеленою фарбою відзначають придатні для подальшого використання деталі, червоною – непридатні, жовтою – деталі, що вимагають відновлення. Кількісні показники дефектації та сортування деталей фіксують також у дефектувальних відомостях або за допомогою спеціальних підрахункових рахунків. Ці дані після статистичної обробки дозволяють визначати або коригувати коефіцієнти придатності, змінності та відновлення деталей.

Придатні деталі після дефектації прямують на комплектувальну ділянку підприємства і далі на збирання агрегатів та тракторів, а непридатні – на склад брухту. Деталі, що вимагають відновлення, після визначення маршруту ремонту надходять на склад деталей, що чекають на ремонт, і далі на відповідні ділянки відновлення.

Характерні дефекти деталей

У процесі експлуатації тракторів у деталях виникають дефекти. До найпоширеніших дефектів корпусних деталей відносяться такі:

- механічні пошкодження (тріщини, відколи, пробоїни, обломи болтів, шпильок, зрив);
- зміна розмірів та геометричної форми робочих поверхонь;
- порушення необхідної точності взаємного розташування робочих поверхонь деталі;
- корозійні ушкодження;
- прогари і оплавлення у крайок камери згряння, корозійне руйнування отворів

сорочки охолодження і головки блоку;

- зміна фізико-механічних властивостей матеріалу деталей.

Зміна розмірів робочих поверхонь деталей відбувається внаслідок їхнього зношування. При нерівномірному зношуванні виникають різні похибки в геометричній формі робочих поверхонь деталей у вигляді овальності, конусності, корсетності тощо.

Порушення точності взаємного розташування робочих поверхонь одна із дуже поширених дефектів корпусних деталей. Цей дефект зазвичай проявляється у вигляді порушення відстані між осями циліндричних поверхонь, непаралельності або неперпендикулярності осей і т.п.

Причинами появи цих дефектів є: нерівномірне зношування робочих поверхонь; внутрішні напруги, що виникають у деталях при їх виготовленні; залишкові деформації від надмірних експлуатаційних навантажень на деталі та ін.

Найчастіше дефекти, пов'язані з порушенням взаємного становища робочих поверхонь мають місце у корпусних деталях. Так, у блоках циліндрів внаслідок їх деформації в процесі експлуатації з'являються такі дефекти, як неспіввісність отворів в опорах під колінчастий вал, непаралельність осі цих отворів і осі отворів під втулки розподільчого валу, порушення відстані між цими осями, неперпендикулярність осей отворів в осі колінчатого валу під гільзи циліндрів.

Всі ці дефекти, порушують нормальну роботу агрегатів, оскільки викликають перекося деталей і, отже, додаткові динамічні навантаження, що прискорюють їхнє зношування. Тому при дефектації та сортуванні деталей їх необхідно виявляти, а в процесі ремонту усувати.

Механічні пошкодження в деталях виникають при впливі на них у процесі експлуатації навантажень, що перевищують допустимі, а також унаслідок втоми матеріалу. До механічних пошкоджень відносяться: тріщини, пробоїни, злами і деформації (вигин, екручування, короблення).

Тріщини в більшості випадків виникають внаслідок втоми матеріалу деталей, що працюють в умовах циклічних знакозмінних навантажень. Найчастіше вони з'являються в деталях рами, кузовах, колінчастих валах, поворотних цапфах,

ресорах та багатьох інших деталях. Найчастіше тріщини втоми розвиваються на поверхні деталей у місцях концентрації напруг (у отворів, у жолобниках тощо). Розміри тріщин по ширині коливаються у великих межах: від видимих неозброєним оком до мікроскопічних, які виявляють за допомогою спеціальних приладів.

Поломки деталей можуть виникати внаслідок втоми металу, але причиною їх можуть бути також великі ударні навантаження.

Деформації виникають в деталях в результаті динамічних навантажень і спостерігаються в таких деталях як колінчасті вали, шатуни, карданні вали, балки мостів, деталі рам.

Корозійні ушкодження утворюються на деталях внаслідок хімічної чи електрохімічної взаємодії металу з корозійним середовищем.

Корозійні пошкодження з'являються на деталях у вигляді суцільних окисних плівок або місцевих пошкоджень (плям, раковин; крапок). Впливу корозії піддаються багато деталей тракторів: випускні клапани, верхня частина гільзи циліндрів, головки циліндрів, вузли рами, підвіски тощо.

Зміна фізико-механічних властивостей матеріалу деталей у процесі експлуатації тракторів виражається найчастіше у зниженні твердості та пружних властивостей деталей.

Зміна твердості деталей може відбутися в результаті їх нагрівання в процесі роботи до температури, що впливає на термообробку, а також внаслідок зношування поверхневого шару, зміцненого методами хіміко-термічної обробки.

Пружні властивості деталей знижуються внаслідок втоми матеріалу, з якого вони виготовлені. Цей дефект часто виникає в таких деталях, як пружини клапанів і ресори.

Технічні вимоги щодо дефектації корпусних деталей

При дефектації та сортуванні деталей керуються технічними вимогами, які містяться в першій частині керівництва з капітального ремонту тракторів.

Технічні вимоги на дефектацію деталей складаються у вигляді карт, які по кожній деталі окремо. містять такі відомості: загальні відомості про деталі, перелік можливих її дефектів, способи виявлення дефектів, допустимі без ремонту розміри деталі та способи усунення дефектів, що рекомендуються.

Загальні відомості про деталі включають її ескіз із зазначенням місць розташування дефектів, основні розміри деталі, матеріал та твердість основних поверхонь. Всі ці відомості про деталі можуть бути отримані з робочого креслення.

Можливі дефекти деталі зазвичай встановлюють на основі досвіду експлуатації та ремонту тракторів аналогічних марок.

Способи виявлення дефектів призначають за досвідом роботи ремонтних підприємств з урахуванням науково-дослідних робіт, які проводяться з розробки нових методів дефектації деталей.

При рекомендації способів усунення дефектів також спираються на багатий досвід, накопичений вітчизняними та зарубіжними ремонтними підприємствами за технологією, відновлення деталей.

Найбільшу складність розробки технічних вимог на дефектацію деталей представляє визначення допустимих розмірів деталей.

Допустимий розмір деталі можна легко визначити, якщо відома величина її зносу. Так, наприклад, допустимий діаметр валу при капітальному ремонті

$$d_{\text{доп}} = d_n - \delta_{\text{доп}} \quad \text{мм,}$$

де d_n - діаметр нового валу, мм;

$\delta_{\text{доп}}$ - величина допустимого зносу валу, мм.

Допустимим зносом деталі називається такий її знос, при якому деталь, будучи встановленою при капітальному ремонті на трактор, працює до наступного капітального ремонту і її знос не перевищить граничного. При цьому слід мати на увазі, що деталі з допустимими зношуваннями можна використовувати при капітальному ремонті тільки в тому випадку, якщо необхідна точність при складанні пар забезпечується застосуванням методів регулювання або групової взаємозамінності. Для визначення величини допустимого зношування деталі необхідно знати її граничне зношування.

Граничним зносом називається такий знос деталі, у якому її подальше використання може призвести до відмови. Деталь, що досягла граничного зношування, відновлюють або замінюють на нову.

Величина граничного зносу деталі може бути визначена щодо процесу протікання зносу в часі. Дослідженнями встановлено, що залежність зношування

деталей від часу їх роботи має вигляд, показаний на рис. 1.1.

Величина зносу деталі, що відповідає точці на кривій, визначає граничний знос $\Phi_{гп}$, а проміжок часу $t_{гп}$ - термін служби деталі до граничного зносу.

Таким чином, величина граничного зношування деталі може бути визначена по моменту наступу, форсованого зношування. Значення цієї величини визначають також за такими показниками, як зниження міцності деталі, порушення встановленої посадки у з'єднанні, падіння потужності тощо.

Граничний знос деталей може бути встановлений і за економічними показниками: зниження продуктивності, підвищення витрати експлуатаційних матеріалів, зростання витрат на технічне обслуговування та ін.

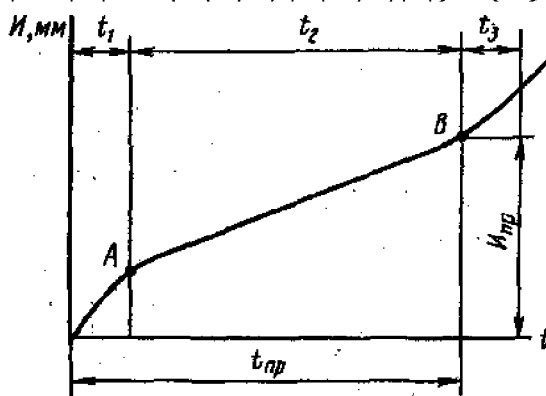


Рис. 1.1. Залежність зносу деталей від часу їх роботи: t_1 - період припрацювання деталі (підвищена інтенсивність зношування); t_2 - період нормального зношування; t_3 - період форсованого зношування.

Найбільш об'єктивним показником, що свідчить про це, що механізми трактора, а отже, та їх деталі досягли граничного стану, є зростання наведених витрат на одиницю виконаної роботи. Відомо, що наведені амортизаційні витрати та витрати, пов'язані з капітальним ремонтом трактора та його агрегатів зі збільшенням термінів їхньої служби зменшуються, а наведені витрати на технічне обслуговування, поточний ремонт та експлуатацію збільшуються.

Питання визначення допустимого зносу деталей при капітальному ремонті трактора зводиться до пошуку такої його величини, яка забезпечує безвідмовну роботу трактора протягом чергового міжремонтного терміну служби. Методика визначення допустимого зносу деталей була розроблена проф. В. В. Єфремовим.

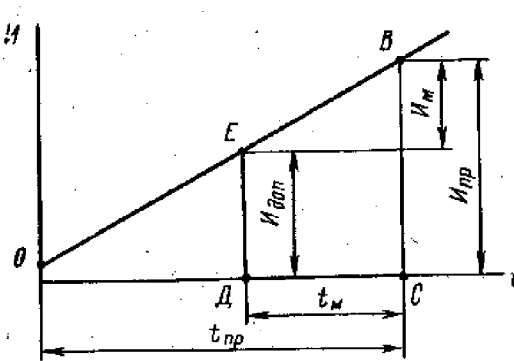


Рис. 1.2. Визначення допустимого зносу.

Не допускаючи великої похибки, можна прийняти, що залежність зношування деталі від часу роботи має лінійний характер (рис. 1.2). Нехай величина граничного зносу відома і дорівнює $BC = I_{пр}$. Відклавши від точки C , що визначає термін служби деталі до граничного зносу, відрізок CD , рівний міжремонтному терміну служби трактора і відновивши перпендикуляр з точки D до перетину з прямої OB , отримаємо відрізок DE , величина якого визначає $I_{доп}$.

З рис. 1.2 видно, що величина припустимого зносу

$$I_{доп} = I_{пр} - I_m$$

де I_m - величина зносу деталі за міжремонтний термін служби трактора (її визначають як середню величину шляхом виміру партії деталей, знятих з тракторів, що надійшли до другого капітального ремонту).

Методи контролю при дефектації деталей.

При дефектації деталей дотримуються наступного порядку. Спочатку роблять зовнішній огляд деталей з метою виявлення пошкоджень, видимих неозброєним оком: великих тріщин, пробоїн, зламів, задирів, рисок, корозії тощо. Потім деталі перевіряють на спеціальних пристосуваннях для виявлення дефектів, пов'язаних з порушеннями взаємного розташування робочих поверхонь і фізико-механічних властивостей матеріалу деталей. Після цього деталі контролюють відсутність прихованих дефектів (невидимих тріщин і внутрішніх вал). На закінчення проводять контроль розмірів та геометричної форми робочих поверхонь деталей.

Контроль взаємного розташування робочих поверхонь. Методи контролю похибок взаємного розташування робочих поверхонь на деталях розглянемо з

прикладу деталей класу валів і корпусних деталей. У деталях класу валів найчастіше контролюють неспіввісність шийок і неперпендикулярність фланців до осі валу.

Контроль неспіввісності шийок валів здійснюють шляхом виміру їхнього радіального биття за допомогою індикатора (рис. 1.3). Контрольований вал при цьому встановлюють у центрах. Величина радіального биття шийок визначається як різницю найбільшого та найменшого показань індикатора за один оборот валу.

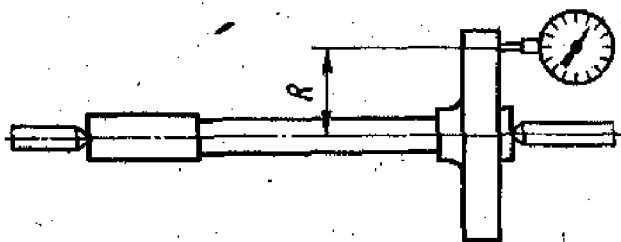


Рис. 1.3. Контроль взаємного биття шийок валу

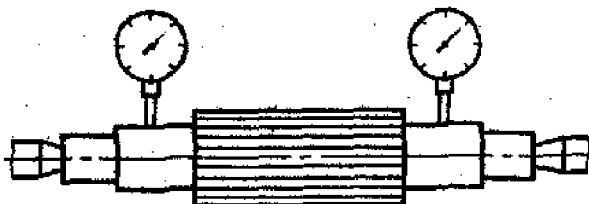


Рис 1.4. Контроль биття фланця на валу.

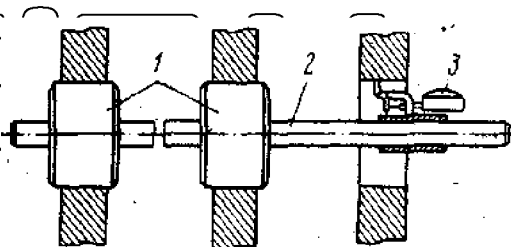


Рис.1.4.

Контроль неспіввісності

отворів: ①- контрольні втулки, 2 - оправлення, 3 - індикатор

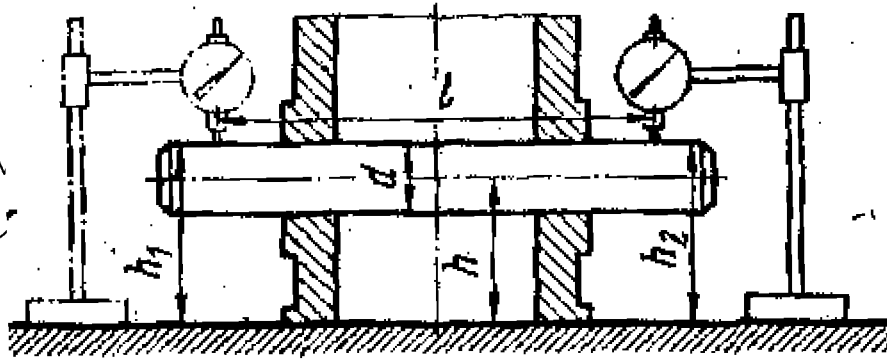


Рис. 1.5) Контроль непаралельності осі отворів щодо площини роз'єму картера

Контроль неперпендикулярності фланця до осі валу здійснюють також при установці валу в центрах (рис. 1.4.) За допомогою індикатора заміряють торцеве биття фланця на певному радіусі R .

У корпусних деталях контролюють такі похибки взаємного положення поверхонь: неспіввісність отворів, непаралельність осі отворів щодо площини, непаралельність осей отворів і порушення міжцентрової відстані, неперпендикулярність осей отворів, неперпендикулярність осі отворів.

Контроль неспіввісності отворів у корпусних деталях роблять за допомогою оптичних, пневматичних та індикаторних пристроїв. Найбільше застосування в ремонтному виробництві знайшли індикаторні пристрої. Схема виміру неспіввісності отворів під корінні підшипники колінчастого валу в блоці циліндрів за допомогою індикаторного пристрою показана на рис. 1.4. Пристосування складається з контрольної оправки, втулок та індикатора годинникового типу. При перевірці неспіввісності обертають втулку з індикатором та заміряють величину радіального биття. Радіальне биття покаже подвоєну величину неспіввісності (зміщення осей). Неспіввісність отворів контролюють у блоках циліндрів двигунів, картерах коробок передач, картерах редукторів та інших деталях.

Контроль непаралельності осі отворів щодо площини виробляють на плиті шляхом вимірювання розмірів h_1 і h_2 на довжині l (рис. 1.5). Різниця цих розмірів покаже величину непаралельної осі отворів та площини.

При цьому може бути перевірено відстань від осі отворів до площини. Цю відстань визначають за формулою

$$h = (h_1 + h_2) / 2 - d / 2$$

де d – діаметр оправки.

Контроль міжцентрової відстані та непаралельності осей отворів проводять шляхом вимірювання відстаней a та aa (рис. 1.6) між внутрішніми утворюючими контрольних оправок за допомогою штихмаса або індикаторного нутроміра.

Міжцентрову відстань визначають розрахунком за формулою

$$A = (a_1 + a_2) / 2 + (d_1 + d_2) / 2$$

де d – діаметр контрольних оправок.

Непаралельність осей отворів визначають як різницю вимірів $a_1 - a_2$ на довжині

L .

Контроль неперпендикулярності осей отворів проводять за допомогою оправки з індикатором (рис. 1.7.а) або калібром (рис. 1.7.б) шляхом вимірювання зазорів Δ_1 та Δ_2 на довжині L . Величина неперпендикулярності осей у першому випадку визначається як різниця показань індикатора у двох протилежних положеннях, а в другому - як різниця зазорів $\Delta_1 - \Delta_2$.

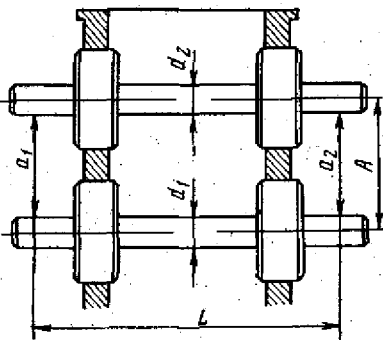


Рис. 1.6. Контроль

непаралельності осей отворів

та міжцентрової відстані

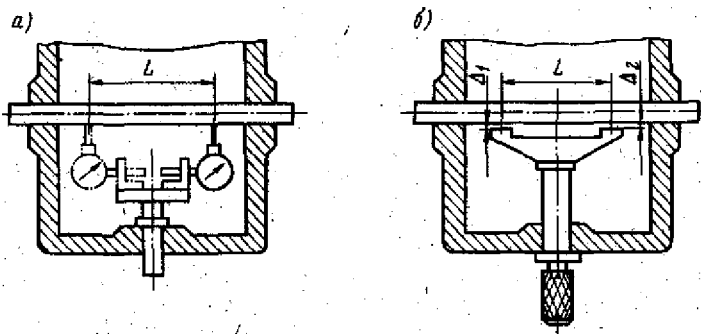


Рис. 1.7. Схема виміру неперпендикулярності осей отвору

Контроль неперпендикулярності осі отвору до площини можна виконати за допомогою індикаторного пристрою (рис. 1.8, а) або спеціального калібру (рис. 1.8б). У першому випадку неперпендикулярність осі отвору до торцевої площини на діаметрі D визначають як різницю показань індикатора при обертанні його щодо осі отвору, в. другий випадок - виміром зазорів в інших діаметрально протилежних точках по периферії контрольного диска. Величина неперпендикулярності в цьому випадку дорівнюватиме різниці зазорів $\Delta_1 - \Delta_2$ на діаметрі D .

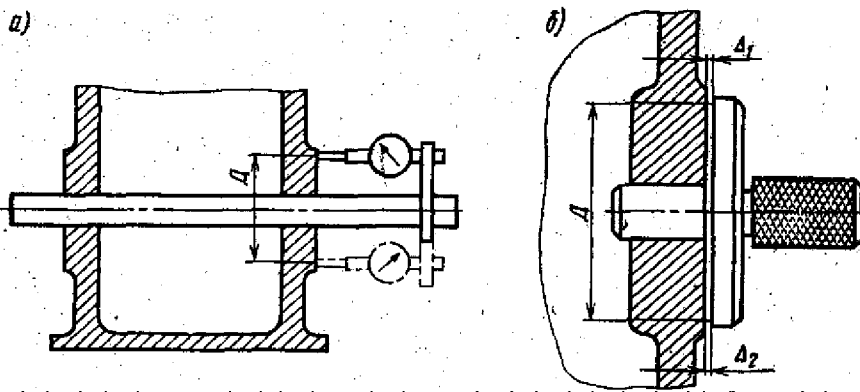


Рис. 1.8.. Контроль неперпендикулярності осі отвору до площини

Контроль порушення фізико-механічних властивостей матеріалу деталей. Порушення фізико-механічних властивостей матеріалу деталі, як зазначалося вище, може виявлятися у вигляді зміни твердості деталі або її жорсткості. Зміна жорсткості може мати місце в таких деталях, як ресори та пружини. Порушення

твердості контролюють за допомогою універсальних приладів для вимірювання твердості

Контроль прихованих дефектів. При контролі деталей дуже важливо перевіряти їх на наявність прихованих дефектів (поверхневих та внутрішніх тріщин). Цей контроль особливо потрібний для деталей, від яких залежить безпека руху трактора.

Існує велика кількість різних методів виявлення прихованих дефектів. В ремонтному виробництві знайшли застосування такі методи: опресування, фарб, люмінесцентний, намагнічування та ультразвуковий.

Метод опресування застосовують для виявлення прихованих дефектів у порожнистих деталях. Опресування деталей проводять водою (гідравлічний метод) або стисненим повітрям (пневматичний метод).

Метод гідравлічного випробування застосовують для виявлення тріщин в корпусних деталях (блок циліндрів, головка циліндрів). Випробування проводиться на спеціальних стендах, які забезпечують герметизацію отворів в деталях. При випробуванні порожнину деталі заповнюють водою під тиском 03...04 МПа. Про наявність тріщини судять з підтікання води.

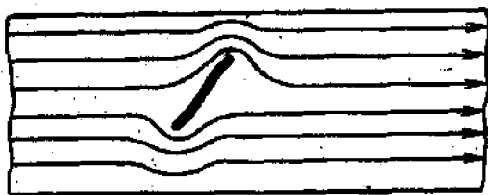
Метод пневматичного випробування застосовують при контролі на герметичність таких деталей, як радіатори, баки, трубопроводи та ін. Пухирці повітря, що виходять з тріщини, вкажуть місце знаходження дефектів.

Метод фарб ґрунтується на властивості рідких фарб до взаємної дифузії. При цьому методі на контрольовану поверхню деталі, попередньо знежирену бензином, наносять червону фарбу, розведену гасом. Фарба проникає у тріщину. Потім червону фарбу змивають розчинником та поверхню деталі покривають білою фарбою. Через декілька хвилин на білому тлі фарби з'явиться малюнок збільшеної ширині тріщини.

Цей метод дозволяє виявляти тріщини, ширина яких щонайменше 20...30 мкм.

Люмінесцентний метод заснований на властивості деяких речовин світитися при опроміненні їх ультрафіолетовими променями. При контролі деталі цим методом її спочатку занурюють у ванну з флюоресцентною рідиною, в якості якої застосовують суміш, що складається з 50% гасу, 25% бензину і 25%

трансформаторного масла з додавкою флюоресцентного барвника (дефектолю) або емульгатора ОПІ-суміші.



Потім деталь просушують

промивають водою, струменем теплого повітря

та припудрюють порошком селікагелю. Селікагель витягує флюоресцентну рідину з тріщини на поверхню деталі. При опроміненні деталі ультрафіолетовими променями порошок селікагелю, просочений флюоресцируючою рідиною, буде яскраво світитися, виявляючи межі тріщини.

Контроль деталей цим методом проводять на спеціальному люмінесцентному дефектоскопі, схема якого показана на рис. 1.9. Люмінесцентні дефектоскопи застосовують при виявленні тріщини шириною більше 10 мкм в деталях, виготовлених з немагнітних матеріалів.

Метод магнітної дефектоскопії знайшов найбільш широке застосування при контролі прихованих дефектів в деталях, виготовлених з феромагнітних матеріалів, (сталь, чавун). Для виявлення дефектів цим методом деталь спочатку намагнічують. Магнітні силові лінії, проходячи через деталь і зустрічаючи на своєму шляху дефект (наприклад, тріщину), огинають його як перешкоду з малою магнітною проникністю (рис. 1.10). У цьому над дефектом утворюється поле розсіювання магнітних силових ліній, але в крях тріщини магнітні полюси.

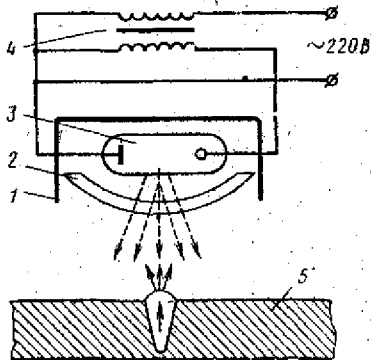


Рис. 1.9. Схема люмінесцентного дефектоскопа: 1 - рефлектор; 2 - світлофільтр; 3 - ртутно-кварцова лампа; 4 - високовольтний трансформатор; 5 - деталь

Рис. 1.10. Поле розсіювання магнітного потоку в деталі, що має дефект.

Для того щоб виявити неоднорідність магнітного поля, деталь поливають суспензією, що складається 50%-ного розчину гасу і трансформаторного масла, в якому у зваженому стані знаходиться найдрібніший магнітний порошок (окис заліза - магнетит). При цьому магнітний порошок притягуватиметься краями тріщини і чітко окреслить її межі.

Намагнічування деталей роблять на магнітних дефектоскопах, які різняться за способом намагнічування. Для виявлення в деталях поздовжніх тріщин застосовують дефектоскопи циркулярного намагнічування, а поперечних — дефектоскопи поздовжнього намагнічування зовнішнім полем. Для виявлення тріщин будь-якого напрямку використовують дефектоскоп комбінованого намагнічування. У дефектоскопах циркулярного намагнічування магнітне поле створюється з допомогою проходження через деталь змінного струму великої сили (до 1000—4000 А). На рис. 1.11 показано схему дефектоскопа циркулярного намагнічування, призначеного для контролю деталей невеликих розмірів.

У дефектоскопах поздовжнього намагнічування магнітне поле створюється за рахунок приміщення деталі в соленоїд, що живиться постійним або змінним струмом (рис. 1.12).

Дефектоскопи комбінованого намагнічування є універсальними, оскільки вони поєднують у собі принципи циркулярного і поздовжнього намагнічування і, отже, дозволяють виявляти тріщини будь-яких напрямів. До дефектоскопів комбінованого намагнічування відносяться дефектоскопи МЕД-2 і УМД-9000, що випускаються нашою промисловістю. Дефектоскоп МЕД-2 розрахований на контроль деталей діаметром до 90 мм та довжиною 900 мм при максимальній силі

струму циркулярного намагнічування до 4500А. Універсальний магнітний дефектоскоп УМД-9000 застосовується при контролі більших деталей, оскільки забезпечує струм циркулярного намагнічування до 10 000 А.

Після контролю на магнітному дефектоскопі деталі необхідно розмагнітити.

Це досягається при змінному струмі шляхом повільного виведення деталі з соленоїда, а при постійному струмі за рахунок зміни полярності при поступовому зменшенні сили струму.

Метод магнітної дефектоскопії має високу продуктивність і дозволяє виявляти тріщини шириною до 1 мкм. Ультразвуковою методом виявлення прихованих дефектів заснований на властивості ультразвуку проходити через металеві вироби і відбиватися до межі поділу двох середовищ, у тому числі від дефекту. Залежно від способу прийому сигналу від дефекту різняться два методи ультразвукової дефектоскопії - метод просвічування та імпульсний метод. Метод просвічування заснований на появі звукової тіні за дефектом. У цьому випадку випромінювач ультразвукових коливань знаходиться по одну сторону від дефекту, а приймач по інший.

Рис.1.13. Схема ультразвукового дефектоскопа, що працює за методом

звукової тіні

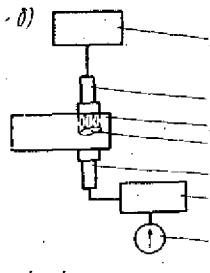
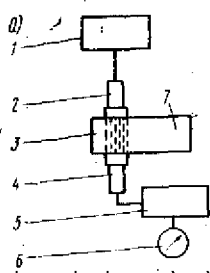
На рис. 1.13

ультразвукового

методу просвічування

генератора

ультразвукової частоти надходять до п'єзоелектричного випромінювача 2, що перетворює їх на ультразвукові коливання, які проходять через деталь 3. Якщо деталь не має дефекту, то ультразвукові промені досягнуть - п'єзоприймача 4. Після



показано схему роботи

дефектоскопа з використанням

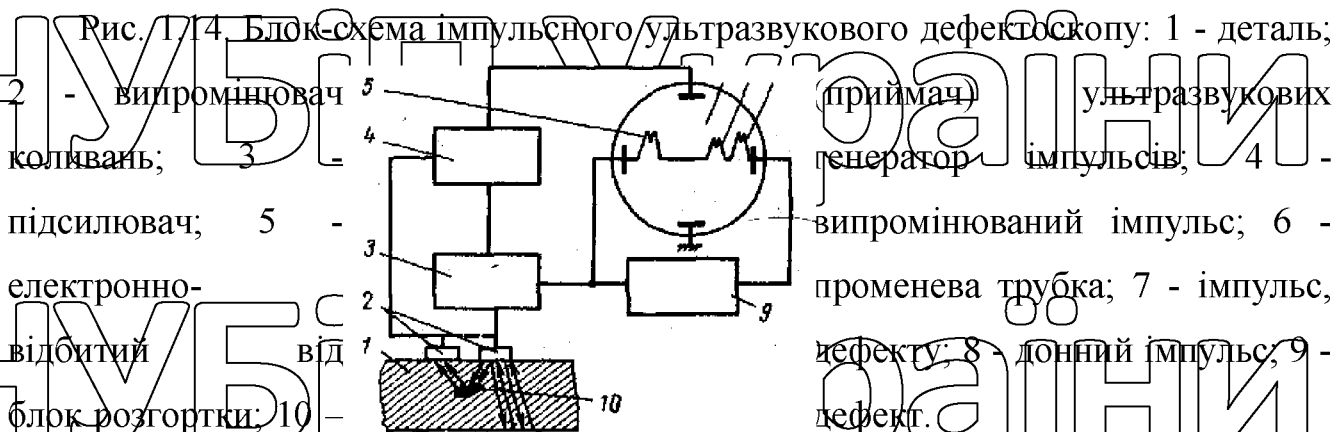
або звукової тіні. Від

електричні імпульси

перетворення електричні імпульси і посилення в підсилювачі 5 вони потрапляють в індикатор 6, стрілка якого відхилиться (рис. 1.13, а)

Якщо при переміщенні випромінювача 2 і приймача 4 поверхнею деталі на шляху ультразвукових коливань зустрінеться дефект 7 (рис. 1.13, б), то надіслані випромінювачем ультразвукові хвилі відіб'ються від дефекту і не потраплять на приймач, так як він перебуватиме в звуковій тіні. Стрілка індикатора 6 не відхилитиметься від нульового положення. Цей метод можна застосовувати лише при контролі деталей невеликої товщини. Крім того, при застосуванні цього методу потрібен двосторонній доступ до контрольованої деталі, що не завжди можливо.

Цих недоліків немає імпульсний метод, який знайшов найбільш широке застосування.



На рис. 1.14. наведено схему імпульсного ультразвукового дефектоскоп. При контролі деталі до поверхні підводять випромінювач ультразвукових коливань, який живиться від генератора. Якщо дефекту деталі немає, то ультразвукові коливання, відбившись від протилежного боку деталі, повернуться назад і порушать електричний сигнал у приймачі. При цьому на екрані електронно-променевої трубки 4 буде видно два сплески: ліворуч - випромінюваний імпульс і

праворуч – відбитий від протилежної стінки деталей (донний).

Якщо деталі є дефект, то ультразвукові коливання відобразяться від дефекту і на екрані трубки з'явиться проміжний сплеск.

Шляхом зіставлення відстаней між імпульсами на екрані електронно-променевої трубки і розмірів деталі можна визначити як місцезнаходження дефекту, а й глибину його залягання.

Метод ультразвукової дефектоскопії має дуже високу чутливість і застосовується при виявленні внутрішніх дефектів в деталях (тріщин, раковин, шлакових включень тощо).

У ремонтному виробництві знайшли застосування ультразвукові дефектоскопи УЗД-7М, УЗД-10М та ін. Дефектоскоп УЗД-7М працює на частотах 0,8 МГц. Максимальна глибина прозвучування для сталевих деталей 2,6 м, а мінімальна 7 мм.

Контроль розмірів та форми робочих поверхонь деталей. Найбільшу увагу при контролі та сортуванні деталей приділяється визначенню геометричних розмірів та форми їх робочих поверхонь. Контроль деталей за цими параметрами дозволяє оцінити величину їх зносу і вирішити питання можливості їх подальшого використання. При контролі розмірів деталей в авторемонтному виробництві використовують універсальний вимірювальний інструмент, так і пневматичні методи контролю.

До універсального вимірювального інструменту відносяться мікрометри, штангенциркулі, індикаторні нутромери, мікрометричні штихмаси та ін. Широке застосування останнім часом отримав також пневматичний метод контролю за розмірами деталей. Цей метод вимірювання безконтактний, тому точність вимірювання залежить від зносу інструмента. Пневматичний метод використовується при вимірі зовнішніх та внутрішніх розмірів. Принцип роботи пневматичного приладу для вимірювання діаметра отворів показано на рис. 1.15.

Стиснене повітря під тиском 0,3...0,5 МПа надходить через вологовідділювач 2 і двоступічний стабілізатор 1 тиску в скляну конусну трубку 6 і далі через шланг до пневматичного калібру 9 з отворами для виходу повітря. У середині конусної трубки 6 міститься металевий поплавець 5, який силою повітряного потоку

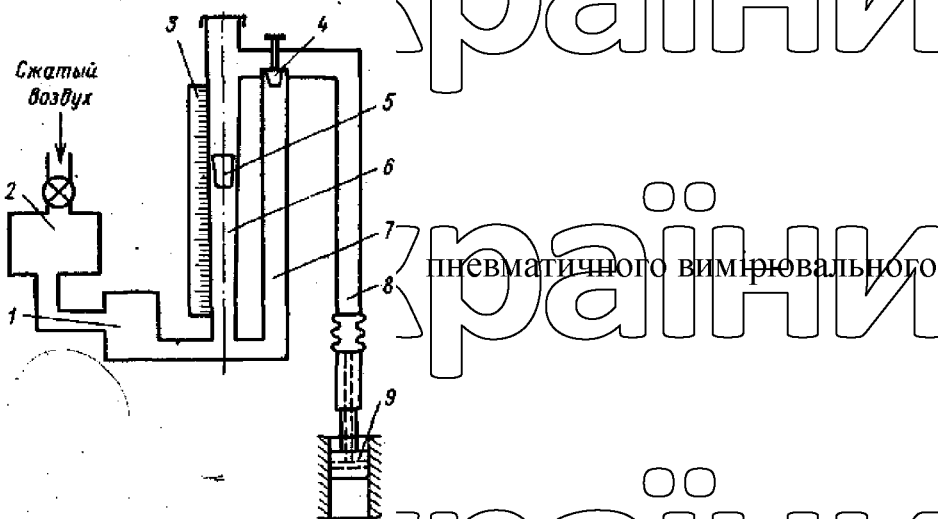
встановлюється на певному рівні

НУБІП України

НУБІП України

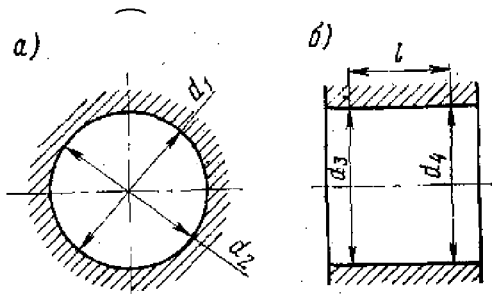
НУБІП України

Рис. 1/15. Схема приладу



НУБІП України

Рис. 1/16.



Визначення похибки форми отвору

конусної стисненого

Положення поплавця всередині трубки 6 залежить від витрати повітря, а величина витрати повітря

визначається зазором між вимірюваною деталлю і калібром 9. Якщо зазор між калібром і деталлю великий, то витрата повітря буде збільшуватися і поплавець підніметься на більш високий рівень. Отже, за положенням поплавця і шкалою 3 можна визначити розмір деталі. Точність показань приладу регулюють за допомогою крана 4, який змінює витрати повітря через трубку 7, а також шляхом підбору поплавця масою.

Пневматичні вимірювальні прилади можна використовувати для вимірювання

НУБІП України

деталей діаметром від 5...6 мм і більше з точністю до 0,001 мм. Цим методом можна вимірювати також похибки форми деталей за багатьма параметрами одночасно. Пневматичний метод контролю дозволяє легко автоматизувати процес вимірювання деталей, тому його слід вважати перспективним. Похибки в геометричній формі деталей визначають шляхом їх вимірювання в декількох напрямках поперечного перерізу і декількох поясах по довжині. Порівнюючи ці виміри, знаходять овальність, конусність, бочкоподібність та інші відхилення від правильної геометричної форми.

Так, наприклад, похибка форми отвору в поперечному перерізі (овальність) визначають шляхом вимірювання його в кількох радіальних напрямках (рис. 1.16 а). Овальність буде визначатися різницею діаметрів d_1-d_2 .

Похибки форми отвору по довжині (конусність, бочкоподібність, корсетність) можна визначити заміром діаметрів в декількох поясах (рис. 1.16 б).

Так, наприклад, конусність отвору на довжині l дорівнюватиме d_3-d_4 .

Сортування корпусних деталей за маршрутами відновлення. Одним із завдань дефектації та сортування корпусних деталей є сортування їх за маршрутами відновлення. Маршрути відновлення деталей розробляються заздалегідь. Відомо, що деталі, що вимагають відновлення, мають як правило, не один дефект, а кілька. Їхня кількість залежить від конструкції деталі. Чим складніша деталь, тим кількість можливих дефектів на неї буде більше.

За дефектною технологією не передбачалася раціональна послідовність, усунення дефектів на деталі. Значно ускладнювалася також організація відновлення деталей, оскільки за усунення деталі кількох дефектів потрібно було скористатися кількома технологічними процесами. Відсутність єдиного технологічного процесу відновлення деталі призводило до зниження якості ремонту. Зазначені недоліки стали особливо відчутними ц умовах концентрації та спеціалізацій ремонтного виробництва. Найбільш раціональною формою організації відновлення деталей на сучасному ремонтному виробництві маршрутна технологія.

Поєднання дефектів, що визначають технологічний процес відновлення деталі, було названо маршрутами відновлення. Технологія, складена усунення певного

поєднання дефектів (маршрут), отримала назву маршрутною технології.

Кожна деталь може мати кілька відновлювальних маршрутів. Ці маршрути визначають шляхом проведення спеціальних досліджень. При визначенні маршрутів відновлення деталей слід керуватися такими основними принципами.

I принцип. Поєднання дефектів у кожному маршруті має бути дійсним (реально існуючим). Справжні поєднання дефектів встановлюють шляхом проведення спеціальних досліджень.

II принцип. Кількість маршрутів відновлення кожної деталі має бути мінімальною. Велика кількість маршрутів ускладнює організацію виробництва, збільшує обсяг технологічної документації, потребує розширення складських приміщень, ускладнює планування та облік роботи виробничих ділянок. Тому кількість маршрутів по кожній деталі має бути в межах двох-трьох, а для складних деталей не більше п'яти.

Зменшити кількість маршрутів можна за рахунок об'єднання поєднань дефектів, що викриваються між собою незначними за трудомісткістю усунення дефектами, в одне поєднання. Значного скорочення кількості маршрутів можна досягти за рахунок включення в них дефектів, розташованих на взаємопов'язаних поверхнях деталі. Кількість маршрутів можна зменшити також шляхом виключення маршрутів з поєднаннями дефектів, що рідко зустрічаються.

III принцип. При формуванні маршрутів необхідно враховувати спосіб відновлення, що застосовується. Необхідно включити обидва дефекти поза залежністю від того, є один із них або є обидва одночасно.

IV принцип. Відновлення деталі за цим маршрутом має бути економічно доцільним. Якщо витрати на відновлення деталі, віднесені до одиниці її напрацювання, будуть меншими за відповідні питомі витрати на виготовлення деталі, то відновлення деталі за цим маршрутом вважається доцільним. При дефектації деталей контролер визначає поєднання дефектів по кожній з деталей і сортує їх за маршрутами відновлення. Результати сортування деталей маршрутів відновлення відзначають фарбою на самих деталях (вказується номер маршруту).

Роботи з дефектації та сортування деталей мають великий вплив на ефективність і якість роботи ремонтних підприємств. Тому вдосконаленню цих

видів робіт має приділятися постійна увага. Насамперед необхідно вдосконалювати технічну документацію, на контрольні-сортувальні роботи. Діючі технічні вимоги на дефектацію деталей трактора мають певні недоліки. У них, наприклад, не завжди наводяться відомості про допустимі похибки у взаємному положенні робочих поверхонь деталей. Так, по такій відповідальній базовій деталі, як блок циліндрів, є лише припустимі відхилення по співвісності гнізд під вкладиші корінних підшипників. Відомості про допустимі похибки у взаємному положенні інших поверхонь блоку відсутні.

Велика увага повинна приділятися організації роботи з дефектації та сортування деталей. Ці роботи повинні проводитись на спеціально виділених для цієї мети виробничих дільницях.

Необхідно також постійно вдосконалювати, оснащення постів дефектації сучасним контрольним-вимірювальним інструментом, пристроями та обладнанням.

Ширше впроваджувати пристрої для комплексної перевірки базових деталей, а також засоби механізації та автоматизації дефектувальних та сортувальних робіт.

Пости для дефектації великих деталей повинні мати підйомно-транспортні пристрої.

1.2. Технологічний процес розбирання ведучих мостів

трактора ХТЗ-181.

Як було вказано раніше шасі трактора ХТЗ-181 є досить складним, складається з багатьох агрегатів та вузлів.

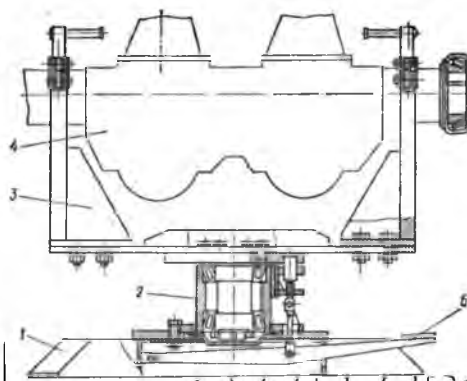


Рис. 1.4. Схема стенда для розбирання і складання мостів тракторів ХТЗ-181.

1 — основа. 2 — опора; 3 — люлька; 4 — міст; 5 — знімач; 6 — важіль фіксатора.

Для розбирання та складання ведучих мостів був розроблений стенд ОР-5280.

Розбирання головної передачі трактора ХТЗ-181 проводять на стенді ОР-6316. (Рис.1.5). Він представляє собою стаціонарну установку, що складається з рами, колонки, поворотної скоби, силового механізму та гідростанції.

Поворотна скоба служить для установки головної передачі або її збірних одиниць.

Головну передачу, яка знаходиться на скобі, закріплюють двома механічними прихватами. Скоба разом з головною передачею може обертатися на 360 градусів з фіксацією через кожні 90°.

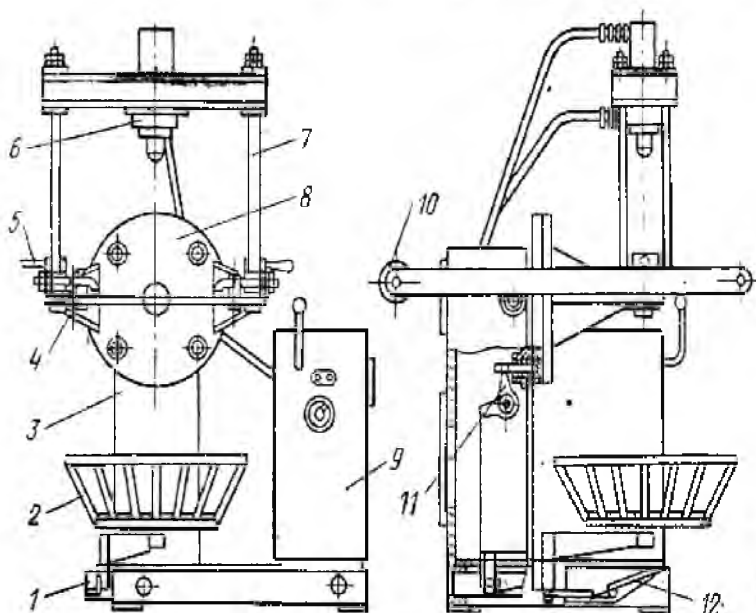


Рис 1.5. Стенд ОР-6316 для розбирання головної передачі:

1 - рама; 2 - корзина; 3 - колонка; 4 - прихват; 5 - замок; 6 - гідроциліндр; 7 - силовий механізм; 8 - поворотна скоба; 9 - гідростанція; 10 - пристигага; 11 - фіксатор; 12 - педаль.

Встановивши та закріпивши головну передачу на стенді, знімають з неї збірні одиниці: диференціал, попередньо знявши регульовальні гайки; кришки підшипників і зовнішні кільця підшипників. Розукомплектування кришок підшипників відносно їх місць на корпусі не допускається.

Знімають фланець ведучої шестерні, кришку корпусу в зборі, кільця з вала ведучої шестерні і стакана підшипників. Випресовують стакан підшипників в зборі із корпусу головної передачі і знімають корпус головної передачі зі стенда.

Для збирання стакана підшипників ставлять на обертову скобу стенда підставку і за допомогою гідро циліндра силового механізму і порожньо-тілої надставки випресовують ведучу шестерню з встановленого на підставку стакана. Використовуючи надставку, знімають і кільце на тій самій надставці випресовують зовнішнє кільце підшипника, а перегорнувши стакан і замінивши знімач, випресовують ще одне кільце підшипника.

Для розбирання диференціалу використовують підставку. При цьому знімають замкові пластини, випресовують стяжні болти і ведену шестерню з коробки диференціалу. Розукомплектовувати ведену та ведучу шестерні не дозволяється. Роз'єднують ліву та праву коробки диференціала, знімають з них фланці, муфти диски тертя, а з пальців – опорні шайби та сателіти. Спресовують, використавши відповідне оснащення, з двох фланців коробки диференціала внутрішні.

1.3 . Можливі несправності ведучих мостів , способи виявлення та усунення.

Основними несправностями ведучих мостів є: знос поверхонь тертя деталей; підшипників , їх посадочних місць; втомне руйнування зубів шестерен , знос шліців

Поява сторонніх шумів в ведучих мостах , надмірний нагрів окремих ділянок корпусу вказує на руйнування або заклинювання підшипників , знос зубів шестерень.

Конструкція ведучих мостів досить надійна і зазначені вище несправності зустрічаються досить рідко. Як правило , вони виникають при неправильній збірці після ремонту або порушенні правил експлуатації.

Протікання масла через стики і сальники може з'явитися в результаті підвищення тиску в картері при нагріванні. Останнє є наслідком забивання отворів в сапуні . Тому отвори в сапуні необхідно систематично прочищати .

При нормально працюючому сапуні витікання масла через роз'єми 3-під кришок виникає внаслідок руйнування прокладок. Якщо після очищення сапуна витік масла триває, замінюють ущільнення моста.

Зношені сальники кінцевих передач можуть пропускати масло до гальмівного механізму. Ознакою несправності служить зниження ефективності гальм і витікання масла з гальмівного механізму.

Зношені сальники замінюють. Для цього розшпінтовивають і відвертають гайку кріплення фланця і спресовують його з ведучою шестернею з допомогою знімача, потім відвертають болти кріплення стаканів підшипників ведучої шестірні і корпус манжети ущільнень і витягують його з розточування стакана. Після заміни сальника перед складанням перевіряють стан поверхні, сопрягающоїся з сальником. При ушкодженні їх необхідно усунути тонким наждачним папером.

1.3. Задачі магістерської роботи

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту головної передачі трактора ХТЗ-181 виникає цілий ряд задач, які являються вихідними матеріалами в процесі магістерської роботи.

Для виконання роботи були конкретизовані наступні задачі:

1. Проаналізувати існуючу технологію ремонту головних передач;
2. Проаналізувати пошкодження деталей головної передачі, що виникають в процесі експлуатації тракторів ХТЗ-181;
3. Розробити технологічний процес розбирання та складання головних передач;
4. Скласти схеми та карти дефекації деталей;
5. Розрахувати граничні та допустимі при ремонті спрацювання та розміри деталей головної передачі;
6. Дослідити технічний стан деталей головної передачі, визначити величину зносу робочих поверхонь корпусу головної передачі;
7. Розробити технологічний процес відновлення корпусу головної передачі;
8. Розробити міроприємства, які б задовольняли вимоги охорони праці при ремонтних роботах;
9. Обґрунтувати економічну доцільність.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ

ВЕДУЧИХ МОСТІВ ТРАКТОРА ХТЗ-181.

2.1. Загальна методика

Більшість відмов сільськогосподарських машин призводить до зниження їх роботоздатності або повній зупинці виробничих процесів, яка зумовлює непоправні втрати сільськогосподарської продукції.

Завдання підвищення надійності техніки є досить складним комплексом різноманітних проблем, який з всіма етапами проектування, виготовлення і експлуатації машин.

Загальною методикою магістерської роботи передбачалося:

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

б) дослідження умов роботи, характеристик спряжених деталей, та розрахунок допустимих та граничних спрацювань і розмірів;

в) визначення коефіцієнтів придатності, відновлення та вибракування;

г) на базі отриманих результатів дослідження технічного стану деталей, розрахунків допустимих і граничних параметрів, коефіцієнтів вибрати раціональний спосіб відновлення роботоздатності;

2.2. Аналіз технічного стану деталей ведучих мостів трактора ХТЗ-181,

основні дефекти способи їх виявлення, прилади та оснащення

Забезпечення працездатності ведучих мостів трактора ХТЗ-181 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 цехів відновлення дільниць.

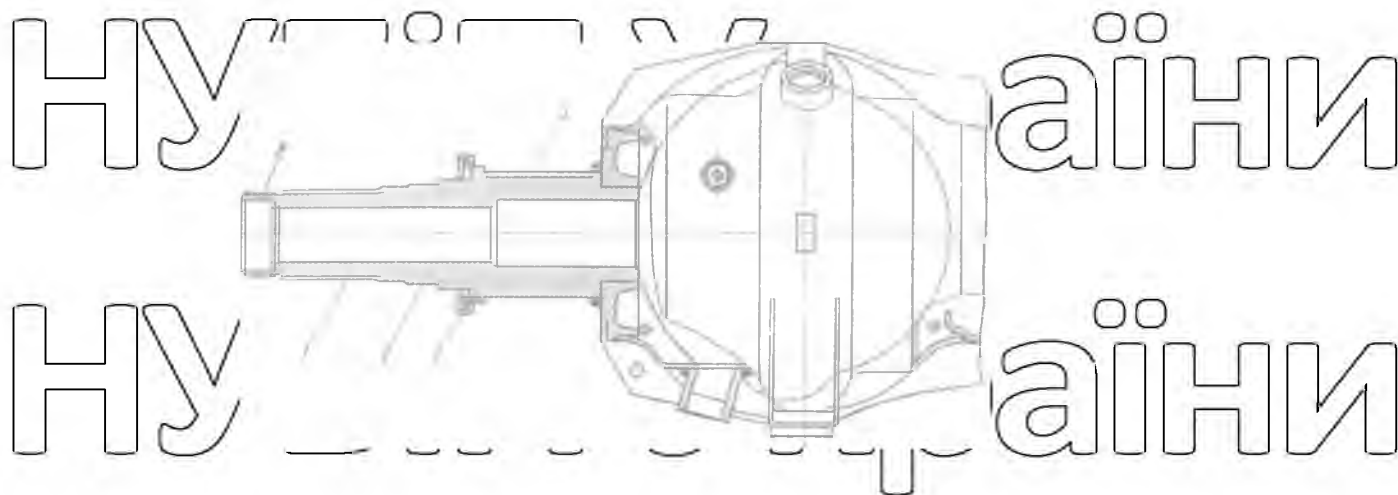


Рис. 2.1. Корпус моста 181.38.015-5

Таблиця 2.1 - Корпус моста 181.38.015-5. Карта дефектації

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.			Способи і засоби контролю	Бисновок
Номер	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єдн. з деталями			
			Щобули в експлуатації	Новими		
-	Тріщини, зломи	Тріщини, зломи не допускаються			Огляд	Бракувати
2	Пошкодження різі	Вмятини, забоїни, викривлення, зрив більше 2-х витків не допускаються			Огляд	Відновлювати
1	Зношування шліців по товщині	$10 \begin{smallmatrix} -0,06 \\ -0,11 \end{smallmatrix}$	9,60	9,25	Огляд	Відновлювати
3	Знос поверхні шпоночного паза під шпонку	$28 \begin{smallmatrix} -0,025 \\ -0,09 \end{smallmatrix}$	28,15	28,30	Штангенциркуль	Відновлювати
4	Пошкодження захисного кільця	Пошкодження не допускаються			Огляд	Відновлювати
5	Знос зовнішньої поверхні під роликопідшипник 2007122	$110 \begin{smallmatrix} +0,12 \\ 0 \end{smallmatrix}$	109,96	109,96	Пробка або нутромір	Відновлювати

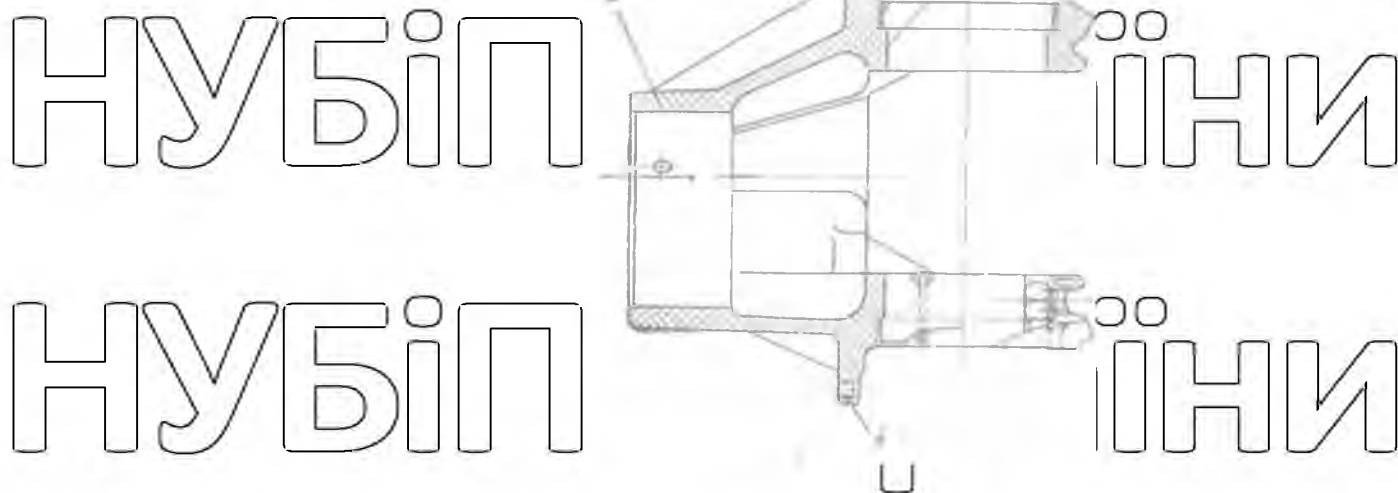


Рис 2.2. Корпус головної передачі в зборі 181.72.016-1. Схема дефектів.

Таблиця 2.2 - Корпус головної передачі 181.72.016-1. Карта дефектації

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.			Способи і засоби контролю	Висновок
Номер	Назва	За кресленням	Допустимі в з'єдн. з деталями			
			Що були в експлуатації	Новими		
-	Тріщини, зломи	Тріщини, зломи не допускаються			Огляд	Бракувати
1	Попкодження різи	Вмятини, забоїни, викривлення, зрив більше 2-х витків не допускаються			Огляд	Відновлювати
2	Зношення поверхонь отворів під стакан підшипників	$170^{+0,063}$	170,08	170,13	Пробка або нутромір	Відновлювати
3	Зношення поверхонь отворів під ролик підшипник 73134	$150^{+0,022-0,014}$	150,04	150,06	Пробка або нутромір	Відновлювати
4	Знос поверхні отвору під штифт	$16^{+0,035}$	16,08	16,08	Штангенциркуль	Відновлювати

Головними деталями є пара конічних шестерень із спіральними зубами. Ведуча шестірня виготовлена заодно з валом, встановленим на двох конічних роликопідшипниках стакані підшипників.

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

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.

3.1. Проведемо розрахунки граничних і допустимих при ремонті розмірів і спрацювань основних деталей головної передачі.

3.1.1. Розрахунок допустимих та граничних розмірів шестерні ведучої 181.38.103-2 та роликотідшипника 7614

Дано з'єднання шестерні ведучої 181.38.103-2 та роликотідшипника 7614.

Діаметр шестерні ведучої складає $d=70^{+0,023}_{+0,003}$, а внутрішній діаметр

роликотідшипника складає $D=70_{-0,015}$.

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 натяги в з'єднанні:

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 70,023 - 69,985 = 0,038 \text{ мм}$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 70,003 - 70,0 = 0,003 \text{ мм}$$

Де D_{\min} , D_{\max} – мінімальний та максимальний розміри внутрішнього діаметра роликотідшипника, мм;

d_{\min} , d_{\max} – мінімальний та максимальний розміри шестерні ведучої, мм.

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

$$T_D = E_s - E_l = 0,0 - (-0,015) = 0,015 \text{ мм}$$

$$T_d = e_s - e_i = 0,023 - 0,003 = 0,020 \text{ мм}$$

Де E_s , E_l – верхнє та нижнє відхилення роликотідшипника ;

e_s , e_i – верхнє та нижнє відхилення шестерні ведучої, мм.

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

$$T_{SK} = T_D + T_d = 0.035 \text{ мм.}$$

3. Для посадки з натягом по формулам П26 табл. П2 () визначаємо граничні (I_{Spr}) і допустимі ($I_{Sдоп}$) при ремонті спрацювання спряжених поверхонь деталей

$$I_{Spr} = 35 + 0,6D + 1,8T_{SK} = 35 + 0,6 \cdot 70 + 1,8 \cdot 35 = 140 \text{ мкм} = 0,14 \text{ мм}$$

$$I_{Sдоп} = 0,1D + 1,8T_{SK} - 5,0 = 0,1 \cdot 70 + 1,8 \cdot 35 - 5,0 = 65 \text{ мкм} = 0,065 \text{ мм.}$$

Де розмірність допуску посадки береться в мікрометрах.

Результати розрахунків одержуємо в мікрометрах .

Допуски на розміри шийки вала та обойми підшипника приблизно рівні, а зносостійкість кілець значно більша зносостійкості корпусів та валів. Тому перерозподіл зносів в контактних поверхнях проводимо з врахуванням примітки 3, тобто приймаємо $K_d = 0,7$, $K_D = 0,3$

4. Визначаємо граничні та допустимі спрацювання роликпідшипника

($I_{Dпр}$ та $I_{Dдоп}$):

$$I_{Dпр} = K_D \cdot I_{Spr} = 0,3 \cdot 0,14 = 0,042 \text{ мм}$$

$$I_{Dдоп} = K_D \cdot I_{Sдоп} = 0,3 \cdot 0,065 = 0,0195 \text{ мм}$$

5. Визначаємо граничні та допустимі спрацювання шестерні ведучої ($I_{dпр}$

та $I_{dдоп}$):

$$I_{dпр} = K_d \cdot I_{Spr} = 0,7 \cdot 0,14 = 0,098 \text{ мм}$$

$$I_{dдоп} = K_d \cdot I_{Sдоп} = 0,7 \cdot 0,065 = 0,0455 \text{ мм}$$

6. Визначаємо допустимі та граничні розміри шийки вала:

$$d_{доп} = d_{max} - I_{dдоп} = 70,023 - 0,045 = 69,978 \text{ мм}$$

$$d_{пр} = d_{max} - I_{dпр} = 70,023 - 0,098 = 69,925 \text{ мм}$$

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

$$S_{пр} = I_{Spr} - N_{max} = 0,14 - 0,038 = 0,102 \text{ мм}$$

$$S_{доп} = I_{Sдоп} - N_{max} = 0,065 - 0,038 = 0,027 \text{ мм.}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 3.1

Дані розрахунків заносимо в таблицю 3.1

НУБІП України

Н

Н

Н

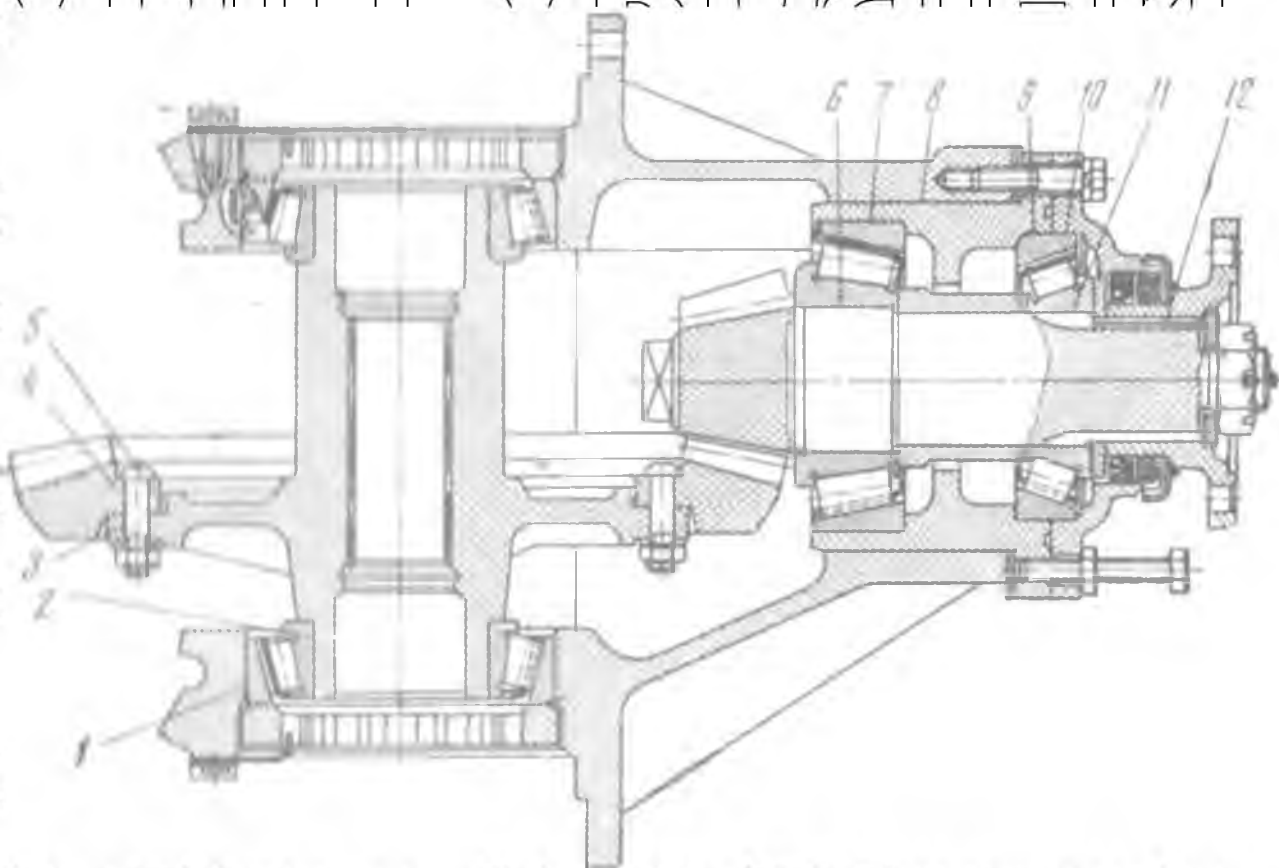


Рис. 3.1. Головна передача. Монтажні спряження.

НУБІП України

Таблиця 3.1 - Головна передача. Монтажні спряження.

Номер позиції	Спряжені деталі		Розмір за кресленням, мм	Натяг (-), зазор (+), мм		
				За кресленням	Допустимий	Граничний
1	Роликопідшипник	7517	$85_{-0,015}^{+0,015}$	-0,041	+0,02	+0,10
	Ступиця	181.38.105-1	$85_{-0,003}^{+0,025}$	-0,003		
2	Корпус головної передачі	181.72.016-1	$150_{-0,028}^{+0,012}$	-0,028	+0,08	+0,25
	Роликопідшипник	7517	$150_{-0,018}^{+0,018}$	+0,030		
3	Ступиця	181.38.105-1	$12_{+0,120}^{+0,240}$	+0,120	+0,80	+1,40
	Болт стяжний	181.72.171	$12_{+0,360}^{+0,120}$	+0,360		

Продовження таблиці 3.1

4	Шестерня ведена	181.38.104-1	12 ^{+0,240} _{+0,120}	+0,120	+0,80	+1,40
	Болт стяжний	181.72.171	12 ^{+0,120}	+0,360		
5	Шестерня ведена	181.38.104-1	228 ^{+0,045}	-0,024	+0,10	+0,20
	Ступиця	181.38.105-1	228 ^{+0,024} _{-0,023}	+0,060		
6	Роликопідшипник	7614	70 ^{-0,015}	-0,038	+0,02	+0,10
	Шестерня ведуча	181.38.103-1	70 ^{+0,023} _{+0,003}	-0,003		
7	Стакан підшипників	181.72.110	150 ^{+0,027} _{-0,015}	-0,014	+0,07	+0,25
	Роликопідшипник	7614	150 ^{-0,018}	+0,046		
8	Корпус головної передачі	181.72.016-1	170 ^{+0,063}	+0,018	+0,15	+0,40
	Стакан підшипників	181.72.110	170 ^{-0,018} _{-0,045}	+0,108		
9	Стакан підшипників	126.712.110	140 ^{+0,027} _{-0,014}	-0,014	+0,07	+0,25
	Роликопідшипник	7313	140 ^{-0,018}	+0,045		
10	Кришка корпусу головної передачі	181.72.112	140 ^{+0,080}	0,000	+0,15	+0,20
	Роликопідшипник	7313	140 ^{-0,018}	+0,098		
11	Роликопідшипник	7313	65 ^{+0,015}	-0,015	+0,04	+0,15
	Шестерня ведуча	181.38.103-1	65 ^{-0,020}	+0,020		
12	Фланець ведучої шестерні (ширина цільового паза)	181.72.111	10 ^{+0,070} _{+0,030}		+0,80	+1,40
	Шестерня ведуча (товщина шліців)	181.38.103- 2A	10 ^{+0,060} _{-0,120}	+0,190		

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ КОРПУСУ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ

4.1. Аналіз технічного стану корпусу головної передачі, основні дефекти, способи їх виявлення, прилади та оснащення.

Забезпечення роботоздатності головних передач тракторів ХТЗ-181 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 деталей досліджуються умови роботи, види та характер дефектів, фізико-механічні властивості, конструктивні особливості.

Забезпечення роботоздатності головних передач 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 4.1.

Таблиця 4.1. - Конструктивно- технологічна характеристика деталі

№ п/п	Показник	Одиниці вимір.	Значення
1	2	3	4
1	Найменування та номер за каталогом		Корпус головної передачі 181.72.016-1
2	Габаритні розміри	мм	410-420-390
3	Кількість деталей у вузлі	шт.	1
4	Матеріал деталі		Чавун КЧ 45-6

5	Вага деталі	кг	0,37,6
6	Тип з'єднання із спряженою деталлю		нерухомий
7	Вид посадок :		
	Дефект № 1		Зазор
	Дефект № 2 :		Зазор
	Дефект № 3 :		Перехідна
8	Поля допусків :	мм	
	Дефект № 1 : Корпус гол.пер.		0,04
	Гайка регулюв.		0,018
	Дефект № 2 : Корпус гол.пер		0,063
	Стакан підшипн.		0,027
	Дефект №3: Стакан підшипн		0,04
9	Допуск посадки :	мм	
	Дефект № 1		0,058
	Дефект № 2		0,088
	Дефект №3		0,058
10	Квалітет точності для номінального розміру :		
	Дефект № 1		± IT 14 / 2
	Дефект № 2		± IT 14 / 2
	Дефект №3		± IT 14 / 2
11	Шорсткість поверхні :		
	Дефект № 1		Rz 20
	Дефект № 2		Rz 20
	Дефект №3		Rz 20
12	Твердість поверхні		HВ 170...241
13	Точність взаємного розташування робочих та базових		

поверхонь :

Дефект № 1

Дефект № 2

Дефект № 3

14 Ведучий процес спрацювання

робочих поверхонь :

Дефект № 1

Дефект № 2

Дефект № 3

Паралельність

Паралельність

Паралельність

Механічно-окислювальне

Механічно-окислювальне

Механічно-окислювальне

4.2. Дослідження ремонтного фонду деталей

Дослідження ремонтного фонду деталей проводять, застосовуючи методи математичної статистики, так як їх пошкодження відносяться до категорії випадкових величин. На базі співставлення допустимих при ремонті і фактичних розмірів спрацьованих поверхонь (табл.1 додатку.) встановлюємо технічний стан деталей. При дослідженні ремонтного фонду деталей для найбільш повного відображення інформації про їх технічний стан дослідження проводимо для 25 деталей.

Дослідження проводимо для трьох видів дефектів:

- Дефект № 1: спряження типу “ корпус - гайка”.

- Дефект № 2: спряження типу “ корпус - стакан”.

- Дефект № 3: спряження типу “ корпус - роликопідшипник”.

1. Досліджуємо технічний стан деталей для дефекту № 3 (знос поверхонь отворів під роликопідшипник 7517).

Результати заносимо в таблицю 1.додатку

Таким чином, за результатами розрахунків розподіл деталей слідуєчий

Придатних — 1 шт.

На відновлення — 24 шт.

На вибраковування — 0 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

для дефекту № 1 розраховуємо коефіцієнти придатності, відновлення та змінності за формулами:

$$K_{пр} = n_{пр} / N = 1 / 25 = 0,04; \quad (4.1.)$$

$$K_{в} = n_{в} / N = 24 / 25 = 0,96; \quad (4.2.)$$

$$K_{з} = n_{з} / N = 0 / 25 = 0,00; \quad (4.3.)$$

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

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

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

N — загальна кількість досліджуваних деталей.

Результати приведених розрахунків заносимо в таблицю 4.2.

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]:

— розмах (границі розсіювання) пошкоджень, R ;

— кількість інтервалів статистичного ряду, n ;

— середня величина пошкодження, x ;

— середнє квадратичне відхилення величини пошкодження, σ ;

— емпіричний розподіл і теоретичний закон розподілу величини пошкодження, ТЗР.

Приводимо також наступні характеристики:

— статистичні характеристики величин спрацювання;

— теоретичний закон розподілу;

— будемо гистограму, полігон, криву накопичених частот;

— проводимо перевірку достовірності інформації для оцінки генеральної сукупності деталей;

визначаємо імовірнісні коефіцієнти придатності та відновлюваності заданих деталей [4].

Далі приводиться статистичний ряд інформації про спрацювання для дефекту № 3 (знос поверхонь отворів під роликотідшипник 7317), визначаємо 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:

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

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

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

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

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

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

$$\delta_{зм} = \delta_{1п} - 0,5 \cdot A = 0,02 - 0,5 \cdot 0,02 = 0,01 \text{ мм}, \quad (4.5.)$$

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

A – величина одного інтервалу.

Визначення середнього значення величини зносу, середньо-квадратичного відхилення (t та σ). При $N > 25$ та при наявності статистичного ряду відповідно:

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

де t_{ic} – значення середини i -го інтервалу

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

Отримуємо

$$\delta = 0,03 \cdot 0,08 + 0,05 \cdot 0,24 + 0,07 \cdot 0,44 + 0,09 \cdot 0,20 + 0,11 \cdot 0,04 = 0,0671 \text{ мм}$$

$$\sigma = \sqrt{(0,03 - 0,0671)^2 \cdot 0,08 + (0,05 - 0,0671)^2 \cdot 0,24 + (0,07 - 0,0671)^2 \cdot 0,44 + (0,09 - 0,0671)^2 \cdot 0,20 + (0,11 - 0,0671)^2 \cdot 0,04} = 0,0191 \text{ мм}$$

Визначення коефіцієнта варіації. Коефіцієнт варіації представляє собою відносну (безрозмірну) характеристику розсіяння показників надійності

більш зручну при виборі і оцінці теоретичного закону розподілу, чим середньо-квадратичне відхилення σ . Коефіцієнт варіації визначається за формулою:

$$v = \sigma / (\delta - \delta_{3M}) = 0,019 / (0,067 - 0,01) = 0,331 \quad (4.8.)$$

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 $0,3 < v < 0,5$, то обираємо закон нормального розподілу.

Всі дані зводяться до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. - Статистичний ряд інформації про знос поверхонь отворів під

роликотіщипник 7517

№ інт.	Інтервали, мм	Середина, мм	Частота, m_i	Дослідна ймовірність, P_i	Накопичена ймовірність, ΣP_i
1	0,02...0,04	0,03	2	0,08	0,02
2	0,04...0,06	0,05	6	0,24	0,32
3	0,06...0,08	0,07	11	0,44	0,76
4	0,08...0,10	0,09	5	0,20	0,96
5	0,10...0,12	0,11	1	0,04	1,00

Всі розрахунки із формулами і числовими значеннями приведені в додатку .

Таблиця 4.3 - Показники технічного стану ремонтного фонду

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1 Коефіцієнти :		
Придатності		0,04
Відновлення		0,96
Змінності		0,0
2 Границі зміни пошкодження	мм	0.10
3 Середнє значення величини зносу	мм	0,0671
4 Середнє квадратичне відхилення	мм	0.0191
5 Коефіцієнт варіації		0.331
6 Теоретичний закон розподілу		ЗНР

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

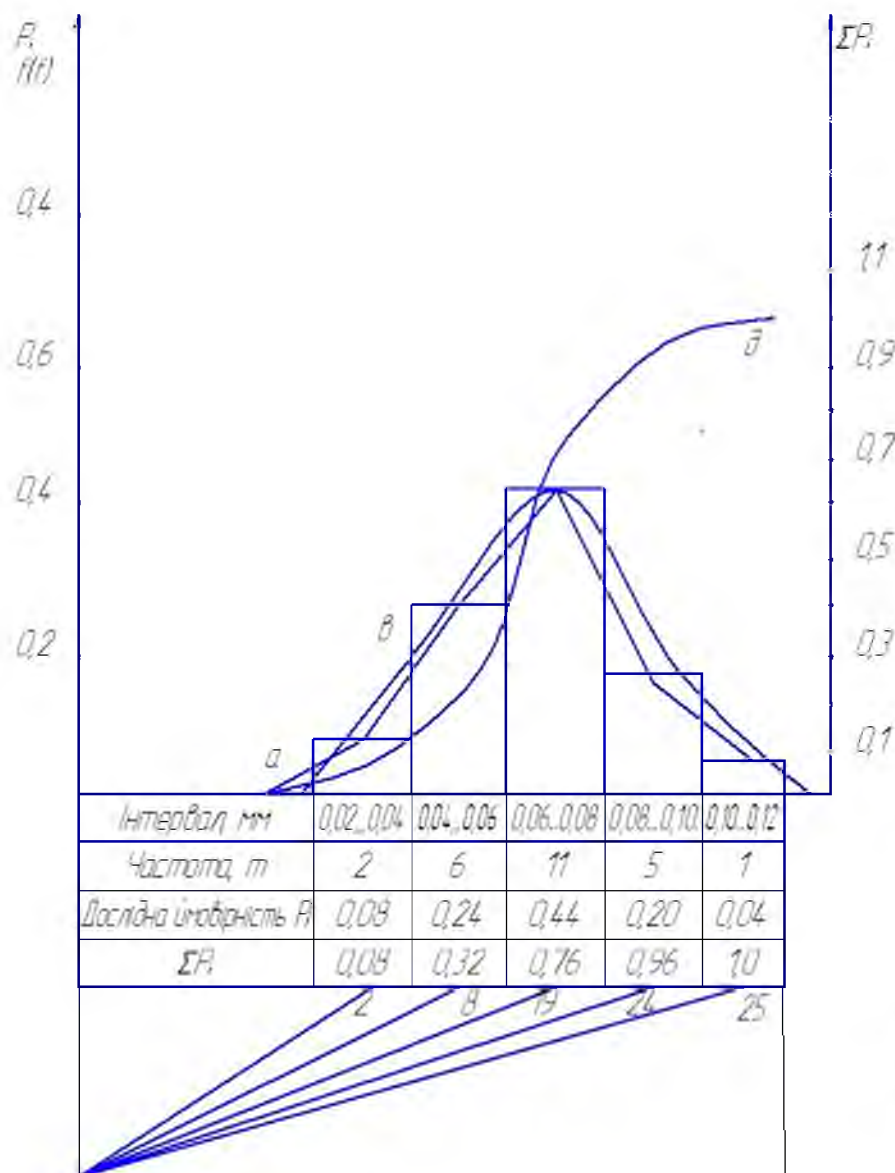


Рис.4.1. Схема обробки інформації про знос поверхонь отворів під роликонідшипник 1517.

Таким чином, проведені дослідження технічного стану корпус головної передачі 181.72.016-1 показали, що коефіцієнт відновлення складає 80 відсотків від всіх поступаючих на ремонт деталей, а розробка чи удосконалення технології відновлення їх є актуальною задачею сучасного ремонтного виробництва.

4.3. Розробка технологічного процесу відновлення

корпусу головної передачі Т81.72.016-1

4.3.1 Загальна методика

Проектування технологічного процесу відновлення деталей проводять в наступній послідовності:

- А) розробляємо ремонтне креслення на задану деталь;
- Б) розробляємо технологічний процес відновлення.

Ремонтне креслення зношеної деталі розробляють згідно до вимог ГОСТ 2604-68 та ОСТ 70009006 (16).

На ремонтному кресленні наводяться види дефекту, коефіцієнт повторно сті пошкоджень, раціональні способи і технологічний маршрут відновлення.

Обґрунтовуються технологічні бази, що використовуються при відновленні. В технічних умовах обґрунтовуються вимоги до якості несучих поверхонь деталі після відновлення.

Згідно вимог та рекомендацій частини першої та розробленого ремонтного креслення було розроблено маршрутну карту на відновлення осі для трьох її дефектів, вказаних на кресленні. Під час розробки маршрутної карти було використано ОСТ 70.009005-85, які вказані у літературі, а також технологічний маршрут, який вказаний на ремонтному кресленні.

Було підібрано обладнання згідно каталогів і довідників у відповідності до даного технологічного процесу. Було підібрано також оснащення та інструмент, встановлено професійну кваліфікацію виконавців, розроблено і визначено режими обробки робочих поверхонь деталі, проставлено норми часу для виконання того чи іншого процесу технології відновлення шестерні.

Згідно цієї маршрутної карти буде розроблено операційні карти для кожної операції і виконано технологічний процес на підприємстві по ремонту та відновленню деталей обладнання переробної промисловості.

РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ

ВЕДУЧИХ МОСТІВ ТРАКТОРІВ ХТЗ-181.

Складання ведучих мостів тракторів ХТЗ-181 слід виконувати в відповідності до технічних вимог.

Головною умовою якісного ремонту ведучих мостів тракторів ХТЗ-181 є комплектування деталей відповідно вимог таблиць монтажних спряжень (табл. 5.1. та 5.2.)

При складанні головної передачі має бути забезпечено поєднання зрізів кришки 181.72.015 і склянки підшипників 181.72.110.

Провідна і ведена шестерні на складання повинні надходити в комплекті.

Порушення спареності шестерень, а також комплектування нових шестерень з бувшими в експлуатації не допускаються.

При установці шестерень, що були в експлуатації, розкомплектовка придбаних шестерень не допускається.

Порушення спареності кілець роликових підшипників, а також комплектування нових кілець з колишніми в експлуатації не допускається.

Осьовий зазор в підшипниках ведучої шестерні допускається не більше 0,07 мм.

Для правильного зачеплення кінчних шестерень головної, передачі ведуча шестерня повинна бути розташована відносно загальної осі веденої шестерні на відстані 189 ± 1 мм.

Бічний зазор в зубах нової кінчної пари головної передачі повинен бути 0,17-0,47 мм, що відповідає вільному кутовому переміщенню фланця провідної шестерні на радіусі розташування отвору під болт на величину 0,25-0,68 мм при загальмованій відомій шестерні. Бічний зазор в зубах кінчної пари головної передачі, що була в експлуатації - 0,17-0,47 мм плюс величина зносу шестерень. Коливання бічного зазору для однієї пари повинно бути не більше 0,2 мм.

Момент затягування гайок кріплення головних передач до корпусу заднього моста повинен становити 14,5 кгс·м.

Планетарний редуктор

У комплект підшипника сателіта має входити 26 роликів РЦ14-28 однієї розмірної групи. Сортувальний допуск 0,005 мм.

Болти кріплення обмежувальних планок повинні бути надійно затягнуті і застопорені дротом. При цьому кінці дроту повинні бути скручені на довжині 15 мм.

Осі сателітів повинні бути запресовані врівень з поверхнею водила.

Сателіти повинні провертатися вільно, без заїдань і заклинювань. Осьовий розбіг сателітів повинен бути не менше 0,25 мм (контролювати щупом між торцями сателітів і шайб).

Поверхні кілець торцевого ущільнення мають бути притерті до повного прилягання. При перевірці на плиті шар фарби повинен бути тонким. При відриві кільця від плити фарба не повинна згущуватися в окремі плями.

Регулювання кінчних підшипників планетарного редуктора необхідно проводити до отримання натягу в підшипниках 60-100 кгс-см.

Сонячна шестерня і сателіти планетарного редуктора повинні провертатися вільно, без заїдань і заклинювань.

Момент затягування гайок кріплення ведучого колеса 181.39.111 до корпусу 181.39.022СБ повинен бути 28-35 кгс-м.

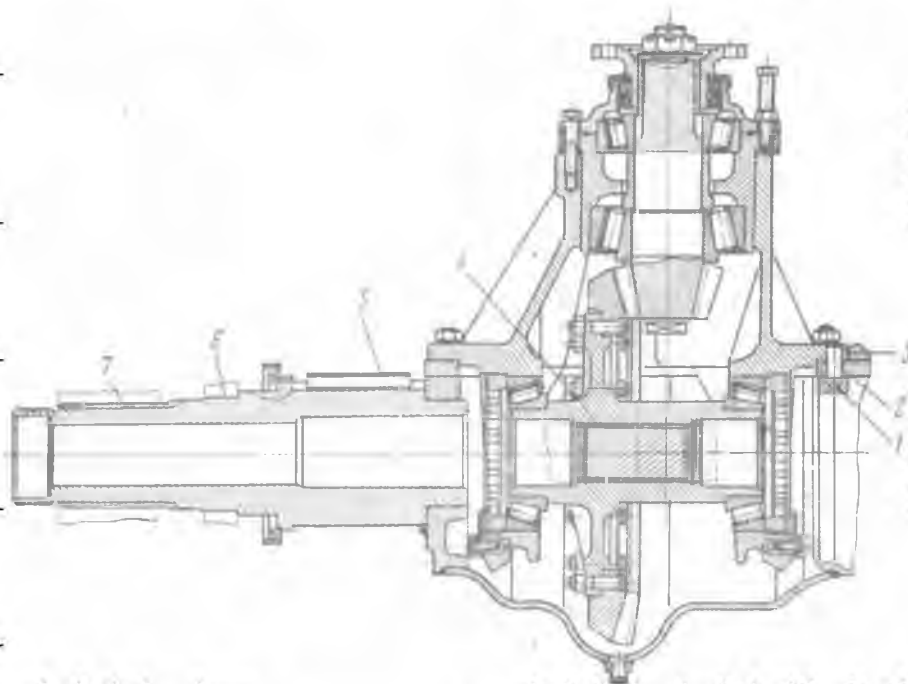


Рис. 5.1. Міст задній 181.38.001-3

Таблиця 5.1 - Міст задній 181.38.001-3. Монтажні спряження

Номер	Спряжені деталі	Розмір за	Натяг (-), зазор (+), мм
-------	-----------------	-----------	--------------------------

позиції	Назва	Позначення	креслен-ням, мм	За крес- ленням	До- пустимий	Гранич- ний
1	Корпус моста	181.38.015-5	$350^{+0,215}$	0,000		
	Корпус головної передачі	181.72.016	$350_{-0,215}$	+0,430	+0,80	+1,40
2	Корпус моста	181.72.016-1	$16^{+0,035}$	-0,034		
	Штифт циліндричний	54.32.436	$16^{+0,034}_{-0,022}$	+0,013	+0,02	+0,05
3	Корпус головної передачі	181.72.016-1	$16^{+0,018}_{+0,060}$	+0,027		
	Штифт циліндричний	54.32.436	$16^{+0,034}_{+0,022}$	+0,158	+0,20	+0,25
4	Ступиця	181.38.105-1	$5,37^{+0,085}_{+0,03}$	+0,105		
	Полусь (товщина шліцев)	181.39.130-2	$5,37^{+0,03}_{-0,180}$	+0,235	+0,80	+1,00
5	Корпус моста	181.318.015-5	$28^{-0,025}_{-0,090}$	-0,090		
	Шпонка	181.38.213	$28_{-0,045}$	+0,020	+0,05	+0,25
6	Ролик опідшипник	7520	$100_{-0,02}$	-0,032		
	Вал ступиці	181.38.112-3	$100 \pm 0,012$	+0,012	+0,04	+0,10
7	Ступиця	181.39.113-3	$4,632^{+0,125}_{-0,04}$	+0,115		
	Вал ступиці (товщина шліцев)	181.36.112	$4,632^{-0,07}_{-0,15}$	+0,275	+0,80	+1,40

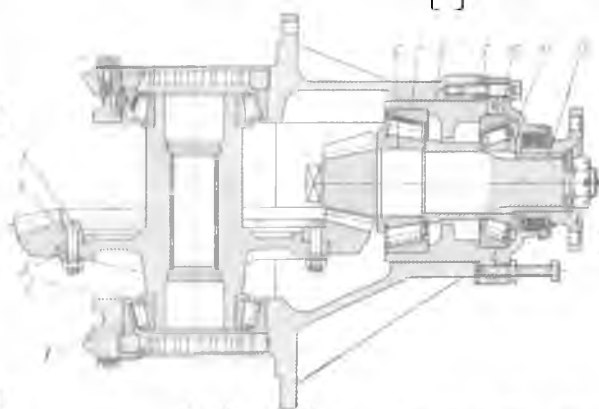


Рис. 5.2. Передача головна 181.72.016

Таблиця 5.2 - Головна передача. Монтажні спряження

Номер позиції	Спряжені деталі		Розмір за креслен-ням, мм	Натяг (-), зазор (+), мм		
	Назва	Позначення		За крес-ленням	До-пустимий	Гранич-ний
1	Ролик підшипник	7517	$85_{-0,015}^{+0,015}$	-0,041		
	Ступиця	181.38.105-1	$85_{+0,003}^{+0,025}$	-0,003	+0,02	+0,10
2	Корпус головної передачі	181.72.016-1	$150_{-0,028}^{+0,012}$	-0,028	+0,08	+0,25
	Ролик підшипник	7517	$150_{-0,018}^{+0,018}$	+0,030		
3	Ступиця	181.38.105-1	$12_{+0,120}^{+0,240}$	+0,120	+0,80	+1,40
	Болт стяжний	181.72.171	$12_{-0,120}$	+0,360		
4	Шестерня ведена	181.38.104-1	$12_{+0,120}^{+0,240}$	+0,120	+0,80	+1,40
	Болт стяжний	181.72.171	$12_{-0,120}$	+0,360		
5	Шестерня ведена	181.38.104-1	$228_{-0,023}^{+0,045}$	-0,024	+0,10	+0,20
	Ступиця	181.38.105-1	$228_{-0,023}^{+0,024}$	+0,060		
6	Ролик підшипник	7614	$70_{-0,015}$	-0,038	+0,02	+0,10
	Шестерня ведуча	181.38.103-1	$70_{+0,003}^{+0,023}$	-0,003		
7	Стакан підшипників	181.72.110	$150_{-0,015}^{+0,027}$	-0,014	+0,07	+0,25
	Ролик підшипник	7614	$150_{-0,018}$	+0,046		
8	Корпус головної передачі	181.72.016-1	$170_{-0,045}^{+0,063}$	+0,018	+0,15	+0,40
	Стакан підшипників	181.72.110	$170_{-0,045}^{+0,063}$	+0,108		
9	Стакан підшипників	126.712.110	$140_{-0,014}^{+0,027}$	-0,014	+0,07	+0,25
	Ролик підшипник	7313	$140_{-0,018}$	+0,045		
10	Кришка корпусу головної передачі	181.72.112	$140_{+0,080}$	0,000	+0,15	+0,20
	Ролик підшипник	7313	$140_{-0,018}$	+0,098		
11	Ролик підшипник	7313	$65_{+0,015}$	-0,015	+0,04	+0,15
	Шестерня ведуча	181.38.103-1	$65_{+0,020}$	+0,020		
12	Фланець ведучої шестерні (ширина шліцьового паза)	181.72.111	$10_{+0,030}^{+0,070}$			
	Шестерня ведуча (товщина шліців)	181.38.103-2А	$10_{-0,120}^{-0,060}$	+0,060	+0,80	+1,40

Складання головної передачі

Для складання головної передачі використовують стенд ОР-6282, який відрізняється від стенді ОР-6316 наявністю механізму прокручування головної передачі. До комплекту стенда додатково входять три пристрої: для вимірювання монтажної відстані — КИ-6266, бічного зазора — КИ-6264 і величини перед-натягу — КИ-6262.

Коливання бічного зазора для пари шестерень не повинно бути більше 0,2 мм. Цього досягають регулюванням конічних підшипників веденої шестірні в такій послідовності:

- послаблюють регулювальну гайку 3 з боку зубів веденої шестірні;
- підтягують ведену шестірню до усунення зазора зачепленні з ведучою шестірнею, закручують регулювальну гайку ж до упора і послаблюють її на 6...8 стопорних виступів;
- закручують регулювальну гайку 3 до одержання не« обхідного натягу в підшипниках, а потім відкручують на 2...3 стопорних виступи;
- перевіряють осьове переміщення веденої шестірні підшипниках, а також зачеплення зубів ведучої і веденої шестерень;
- закручують до відказу і шплінтують гайки бугелів корпусу замковими шайбами.

6. Охорона праці.

6.1. Загальні заходи безпеки.

Робітники, що поступають на ремонтні підприємства, повинні отримати інструктаж з загальними правилами техніки безпеки, інструктаж на робочому місці, а також оволодіти практичними навичками безпечного проведення робіт і пройти перевірку отриманих знань і навичок.

Результати перевірки знань повинні реєструватися в спеціальному журналі.

Робочий повинен виконувати тільки ту роботу, яка йому доручена майстром або начальником цеху.

Перед початком роботи робітник повинен надіти встановлену для даного виду робіт спецодяг, спецвзуття, головний убір і при необхідності захисні пристосування (захисні окуляри, респіратор, шолом і ін.). Одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики.

Робітник, приступаючи до виконання операцій на робочому місці, зобов'язаний перевірити наявність і справність захисних огорожень, пристосувань, а також надійність кріплення заземлюючих провідників.

Вантажі вагою більше 20 кг дозволяється піднімати тільки підйомними механізмами із застосуванням спеціальних заходжень. Підйом вантажу повинен проводитися тільки вертикально.

Робітнику забороняється:

- а) торкатися електропроводки і корпусів працюють електродвигунів;
- б) стояти під вантажем і на шляху його переміщення;
- в) курити в цехах, на робочих і інших місцях, де застосовуються і зберігаються легкозаймісті матеріали і гази. Палити дозволяється тільки в спеціально відведених для цього місцях.

При перекладі на іншу роботу з використанням нового обладнання робітник зобов'язаний ознайомитися з його конструкцією, методами безпечної роботи на ньому і повинен пройти додатковий інструктаж з техніки безпеки.

Робітник зобов'язаний утримувати в чистоті і порядку робоче місце, не захарашувати проходів та проїздів, укладати заготовки і вироби в відведених

місцях, повідомляти майстру про всі помічені несправності обладнання. Всі робочі зобов'язані знати правила і прийоми з надання першої медичної допомоги при нещасному випадку потерпілому. Про нещасний випадок негайно повідомити майстру чи начальнику цеху.

Заходи безпеки під час підготовки до роботи.

Розробка і складання дрібних вузлів повинна проводитися на верстатах, а великогабаритних – на спеціальних стендах, до яких повинен бути забезпечений доступ з усіх боків. Виробляти розбирально-складальні роботи на підлозі забороняється.

При монтажі деталей всередині і зовні сільськогосподарських машин (комбайнів, молотарок та ін.) Застосовувати стійкі сходи, стійки, дерев'яні щитки, спеціальні підкладки та інші пристрої, що забезпечують безпеку під час монтажних робіт. Застосовувати випадкові підставки забороняється.

При розбиранні та складанні вузлів і механізмів застосовувати знімачі і пристосування, що забезпечують безпечні умови роботи.

Знімачі не повинні мати тріщин, погнутих стрижнів або спотворені форми робочої поверхні, зірваної і зім'ятої різьблення. Користуватися зношеними і несправними знімачами і пристосуваннями забороняється.

При монтажі вузлів і механізмів, що мають пружини, необхідно застосовувати пристрої, що забезпечують неможливість раптового дії пружини. Установку стислих пружин виробляти також за допомогою спеціальних пристосувань.

Лещата повинні бути міцно укріплені на верстаті. Працювати на лещатах зі зношеною ризикою губок забороняється.

Робочий інструмент повинен забезпечувати безпеку робіт:

а) бойки молотків і кувалд не повинні мати задирок і тріщин, поверхня їх повинна бути злегка випуклою, гладкою і не збитою;

б) ручки молотків і кувалд повинні бути заклинило зайоржений клином з м'якої сталі, поверхня ручок повинна бути овальною, гладкою, без тріщин, задирок і сучків, на поверхні їх не повинно бути масла;

в) напилки, шабери і інший інструмент загостреними неробочими кінцями повинні мати рукоятки з бандажними кільцями;

г) на ударній поверхні зубил, крейцмейселів, бородків і інших інструментів не повинно бути задирок, вибоїн і тріщин, потилиці інструменту не повинні бути скошені або збиті. Довжина зубила повинна бути не менше 150 мм. Відтягнута частина зубил повинна мати 60-70 мм з лезом, заточеним під кутом, відповідним оброблюваного матеріалу.

При отриманні з роздавальної комори інструментів, знімачів, пристосовань і т. п. перевірити справність їх.

4.2. Заходи безпеки при виконанні складальних робіт.

Зевні гайкових ключів повинні відповідати розмірам гайок і головок болтів. Забороняється подовжувати гайкові ключі приєднанням іншого ключа або труби, підкладати металеві пластини між гайкою (головкою болта) і зевом ключа, ударяти молотком по ключу, а також відкручувати гайки і болти за допомогою зубила і молотка.

При вивертанні шліцьових гвинтів потрібно користуватися викруткою, довжина робочої частини якої дорівнює діаметру головки гвинта. При роботі розсувним ключем необхідно притискати губки ключа впритул до граней гайки і поворот виробляти в сторону рухомої частини ключа.

При користуванні підйомно-транспортними засобами:

- а) не піднімати вантаж, вага якого перевищує вантажопідйомність механізму;
- б) надійно і без перекосів кріпити вантаж на гаку;
- в) не залишати вантаж в піднятому стані.

Зібрані на робочому місці вузли та деталі укладають на стелажі. Важкі деталі укладають на нижні полиці. Забороняється укладати важкі деталі на край верстака або стелажа.

При розпресування або зняття окремих деталей необхідно застосовувати тільки справні спеціальні знімачі, при запресовке- користуватися пресом. При неможливості застосування знімачів або преса дозволяється застосовувати для виконання цих операцій вибивання з мідними наконечниками і молотки з мідними бойками. Виробляти ці роботи за допомогою кувалд забороняється.

При роботі на розбірно-складальних і інших стендах, мають гідравлічні пристрої,

стежити за справністю і надійністю кріплення шлангів гідросистеми. На стенді для збірки кареток трактора стежити за кріпленням кожуха пружини каретки і не допускати його зняття під час роботи.

При перевірці збігу отворів необхідно застосовувати спеціальні оправлення і ломки. Перевіряти збіг отворів пальцями рук забороняється.

Для мийки деталей, що вимагають промивання на робочому місці, користуватися спеціальними пересувними мийними ваннами з кришками. Мити деталі дозволяється гасом або дизельним паливом.

Очищення напилків від стружки виробляти спеціальною металевою щіткою.

Вибивати стружку ударами напилка забороняється.

При рубці твердих і тендітних металів зубилом або крейцмейселем користуватися захисними окулярами.

При свердлінні отворів на свердлильному верстаті встановлювати свердло в патрон тільки при зупиненому шпинделі. Свердло надійно закріплювати, а патрон центрувати з віссю шпинделя верстата. Свердлити в рукавицях, зупиняти патрон руками забороняється.

Надійно змцнювати деталь на столі верстата в машинних лещатах.

При свердлінні періодично піднімати свердло для звільнення його канавок від стружки.

При свердлінні на прохід перед виходом свердла з отвору вимкнути автоматичну подачу і перейти на ручну, послабивши натиск на свердло.

Видаляти з верстата стружку тільки залізним гачком або щіткою при зупиненому верстаті.

Охолоджувати свердло мокрою ганчіркою забороняється.

При роботах на копіювально-шліфувальному верстаті, зазор між краєм підручника і поверхнею круга не повинен бути більше 3 мм.

При несправному блокуванні захисного екрану з пусковим пристроєм копіювально-шліфувального верстата працювати тільки в окулярах.

Виробляти заточку торцевої поверхнею шліфувального круга забороняється.

Розбирання і складання ланок гусениць трактора виробляти на спеціальних пресах і стендах. При розбиранні вручну гусениць, що складаються з семи вушок ланок,

застосовувати спеціальні вибивання.

При різанні металу ручними і приводними ножівками ножівкові полотна повинні бути натягнуті і міцно закріплені.

При випробуванні двигунів або інших вузлів необхідно міцно закріпити їх на стендах, надійно з'єднати один з одним обертаються і рухомі частини. Перед включенням стенда або перед запуском машини необхідно переконатися, що в небезпечній зоні немає людей, і дати попереджувальний сигнал про пуск. Стенди для холодної і гарячої обкатки двигунів повинні мати захисні кожухи на муфтах з'єднання. Вихлопні труби слід встановлювати так, щоб вони не пропускали відпрацьовані гази в місцях з'єднання.

Після закінчення складання машини або агрегату необхідно перевірити:

- а) кріплення вузлів, деталей, натяг ланцюгів і ременів;
- б) наявність і надійність кріплення захисних кожухів;
- в) чи не залишилося в них деталей або інструменту.

Забороняється змашувати і регулювати випробовувану машину або агрегат на ходу.

Після закінчення роботи слюсар зобов'язаний:

- а) привести в порядок робоче місце, прибрати з верстата стружки, обрубки і тирсу;
- б) очистити і прибрати інструмент і пристосування у встановлене місце.

4.3. Заходи безпеки при роботі з механізованим інструментом.

При роботі пневматичним інструментом дотримуватися запобіжних заходів:

- а) приєднання та роз'єднання шлангів робити тільки після припинення подачі повітря;
- б) перед приєднанням до пневматичного інструмента продути шланги;
- в) перед початком роботи інструмент випробувати на холостому ходу;
- г) при перенесенні пневматичного інструменту, сполученого з повітряним шлангом, братися рукою за корпус, а не за робочу частину інструменту або шланг.

Розташовувати повітропровід не ближче 0,5 м від кабелів електро-проводки.

Стежити за справністю різблення на штуцері і ніпелі при підключенні шланга

до інструмента. Шланги до штуцера і ніцеля кріпити стяжними хомутами.

Не допускати перелому шлангів, перегину їх з електрокабелем і шлангами газозварювальних установок.

При обриві шланга, перервах в роботі і несправності негайно перекрити повітряний вентиль.

Включати повітря тільки тоді, коли інструмент встановлено в робоче положення.

При роботі електроінструментом виконувати такі запобіжні заходи:

а) при отриманні електроінструменту перевірити справність вимикача, заземлюючого проводу і надійність ізоляції живильних проводів

б) при роботі електроінструментом користуватися гумовими рукавичками, калошами і килимками;

в) при перенесенні електроінструмент відключити від силової лінії і тримати його за корпус;

г) зміну робочої частини (свердло, шліфувальний круг і т. д.) робити тільки після відключення електроінструменту від силової лінії;

д) у разі припинення подачі струму під час роботи або при перерві в роботі відключати прилад від силової лінії;

е) підключати електроінструмент до силової лінії тільки за допомогою штепсельного роз'єму;

є) не приєднувати електроінструмент до оголених кінців проводів, контактів рубильників або пускачів.

Не допускати сильного нагріву електроінструменту; слід робити перерви в роботі і пускати електроінструмент на деякий час вхолосту.

Заходи пожежної безпеки.

Використані обтиральні матеріали прибирати в спеціальні ящики.

У всіх цехах повинно бути протипожежне обладнання (вогнегасник, пісок, лопата, лом і ін.) Згідно з нормами пожежної безпеки.

Кожен працівник зобов'язаний знати розміщення коштів для гасіння пожеж і вміти ними користуватися.

Використання інвентарю пожежогасіння для інших цілей категорично

забороняється.

У разі виникнення пожежі негайно викликати пожежну команду і вжити заходів до ліквідації вогнища загоряння наявними засобами для гасіння пожежі.

4.4. Техніка безпеки при роботі на мийних установках і машинах.

Перед початком роботи робітник повинен надіти спецодяг: фартух з кислотостійкої просоченням, гумові рукавички. Мийник деталей в ваннах, крім цього, повинен надіти на рукавники. При митті деталей, які працювали на етилірованном бензині, надіти гумовий фартух і гумові рукавички.

Робітник, приступаючи до роботи, повинен перевірити наявність і справність захисних огорожень, пристосувань, а також надійність кріплення заземлюючих провідників.

Робітнику забороняється:

- а) стосуватися електропроводки і корпусів працюють електродвигунів;
- б) стояти під вантажем і на шляху його переміщення;
- в) курити в цехах та інших місцях, де застосовуються і зберігаються легкозаймисті матеріали або газу. Палити дозволяється тільки в спеціально відведених для цього місцях.

При переході на роботу з використанням нового обладнання робітник зобов'язаний ознайомитися з його конструкцією, методами безпечної роботи на ньому і пройти додатковий інструктаж з техніки безпеки.

Робітник зобов'язаний утримувати в чистоті і порядку робоче місце, не захарашувати проходів та проїздів, укладати заготовки і вироби в відведених місцях, повідомляти майстру про всі помічені несправності обладнання.

Всі робітники зобов'язані знати правила і прийоми надання першої медичної допомоги при нещасному випадку потерпілому. Про нещасний випадок негайно повідомити майстру чи начальнику цеху.

Заходи безпеки під час підготовки до роботи.

Перед початком роботи мийник зобов'язаний перевірити стан мийної установки (машини), справність душового пристрою, вентиляції, щільність кріплення трубопроводів, сальників, нагрівальним пристроєм, підійомно-транспортних засобів і т. д.

Приступаючи до роботи, мийник повинен нанести на шкіру рук захисну пасту ХИОТ-6 або АБ-1 (при застосуванні лужних розчинів) або пасту ПМ-1 (при використанні гасу, дизельного палива або інших нафтопродуктів).

При приготуванні і застосуванні розчину каустичної соди дотримуватися обережності. При рубці каустичної соди надягати гумову маску з захисними окулярами. Розчин каустичної соди при попаданні на шкіру викликає опіки. Застосовувати для миття розчин каустичної соди концентрацією понад 1%, а при виварній роботі більше 5% забороняється. При митті деталей з алюмінію застосовувати розчин наступного складу: ДС-РАС-0,1%, кальцинована сода-1,5%, рідке скло - 0,5%.

Підлоги в мийному відділенні містити в чистоті: на початку зміни посипати тирсою, а в кінці ретельно прибирати.

Перед надходженням агрегатів і вузлів в камерні та конвеєрні мийні машини масло з них має бути злито. У мийної камері слив масла забороняється.

Дозволяється застосовувати дизельне паливо при митті деталей в спеціальній установці для механізованого миття головок блоків, масляних картерів та інших сильно забруднених маслом деталей. В інших випадках застосовувати для мийки деталей гас, дизельне паливо, а також мити деталі бензином забороняється.

Мити руки і прати одяг миючими розчинами забороняється. При роботі на мийних установках і машинах обов'язково включати загальну принципно-витяжну вентиляцію.

Заходи безпеки при роботі на мийних машинах

подавати трактор в мийну камеру і на естакаду установки ОМ-1438 своїм ходом дозволяється тільки особам, які мають спеціальність тракториста-машиніста; при цьому необхідно дотримуватися прямолінійність його руху.

При установці в мийну камеру трактора і при подальшому його русі за допомогою лебідки підходити до нього і тросу лебідки ближче ніж на 1 м забороняється.

Мийник зобов'язаний стежити за станом рейкового шляху установки і утримувати його в чистоті.

Зовнішня мийка трактора на установці повинна проводитися при щільно

закритих дверях.

Під час роботи мийної установки робітнику забороняється:

а) перебувати всередині мийної камери;

б) включати привід переміщення душового пристрою під час промивання картерів;

в) переходити водозбірну яму мийної камери по рейках;

г) виробляти подрозборку трактора в мийній камері.

Масло з картерів трактора зливати в мийній камері в спеціальну воронку.

Відкривати двері мийної камери установки і камерної машини дозволяється не раніше ніж через 5 хв після закінчення миття і включення вентиляції.

Завантажувати і розвантажувати камерні або конвеєрні мийні машини деталями вагою понад 20 кг дозволяється тільки за допомогою підйомних механізмів. Стояти під піднятими агрегатами або на шляху їх переміщення забороняється. Підйом вантажів проводити тільки вертикально.

Важкі деталі і агрегати встановлювати на підставки, що забезпечують їм стійке положення.

Укладати деталі, вузли і агрегати в кошики або на конвеєр мийної машини так, щоб в поглибленнях і порожнинах деталей не залишалася м'юча рідина і при обертанні столу з кошиків не могли випасти деталі. У промиваються корпусних деталях пробки для зливу масла, води і палива повинні бути вивернуті. Важкі деталі укладати в нижню частину кошика.

Кошики з деталями повинні встановлюватися на візок або конвеєр так, щоб вони не виходили з габаритів візка і конвеєра. Встановлювати кошика з деталями один на одного забороняється.

Забороняється проводити підтяжку сальника водяного насоса під час роботи мийної машини.

Стежити за справністю запорів дверей і щільністю їх прилягання в камерних мийних машинах. У конвеєрних мийних машин гумові захисні фартухи не повинні мати пошкоджень.

Стежити, щоб поверхні нагрівання камерної машини були покриті м'ючою рідиною.

Забороняється перевантажувати мийні машини понад встановлених для них норм: для камерної машини МД-1 понад 2,5 т, для машини МД-2 понад 1,2 і для конвеєрної машини МК-1 понад 0,5 на 1 пог. м конвеєрного полотна.

Пуск електродвигуна приводу насоса повинен проводитися тільки після закриття дверей машини.

Перемикання електродвигуна для обертання поворотного столу в зворотну сторону в камерній мийній машині робити тільки після повної його зупинки. Працювати на камерній машині зі знятим підлогою і знятими або несправними сітчастими фільтрами забороняється.

Внутрішня мийка двигуна в зборі повинна проводитися при нерухомому поворотному столі.

Закочування візка з деталями в камерну мийну машину робити тільки після суміщення напрямних столу машини із зовнішнім рейковим шляхом. Вміщена в камеру візок повинна бути надійно застопорена на напрямних столу. Відкривати дверцята мийної машини можна лише після виключення електродвигунів приводу насоса і редуктора поворотного столу (повної зупинки столу і припинення подачі розчину).

При знаходженні людей всередині мийної машини під час ремонту двері її повинні бути відкриті і включена вентиляція.

При очищенні душового пристрою мийної машини або при виконанні інших робіт всередині мийної камери необхідно:

а) відключити електродвигуни відцентрового насоса і редуктора приводу поворотної платформи від мережі і на їх пускових пристроях вивісити плакат з написом «Не включати!»;

б) закрити підлогу, що відокремлює ванну підігріву від мийної камери. Спуск забрудненого розчину з баків і відстійників мийних машин проводити після охолодження його до 40 °.

Заходи безпеки при митті деталей в ваннах.

Ванни повинні мати справні кришки, які слід відкривати тільки під час промивання деталей.

Дрібні деталі системи харчування, які працювали на етілірованном бензині,

необхідно очистити і знешкодити, помістивши їх на 10-20 хв в ванну з гасом. Гас зливати після промивання деталей 10 двигунів.

Щоб уникнути отруєння етилованим бензином необхідно періодично мити руки гасом і теплою водою з милом.

Розконсервацію деталей виробляти в гасі, дизельному паливі або в струмені пари тільки в спеціальних закритих ваннах. Застосовувати для цієї мети відкритий вогонь забороняється.

Заходи пожежної безпеки. Біля топки в мийному відділенні обов'язково повинен бути встановлений ящик з піском і лопатою, вогнегасник і інший протипожежний інвентар.

Кожен робітник повинен знати розташування засобів пожежогасіння та вміти користуватися ними.

Використання інвентарю пожежогасіння для інших цілей категорично забороняється.

У разі виникнення пожежі негайно викликати пожежну команду і вжити заходів до ліквідації вогнища загоряння первинними засобами пожежогасіння.

4.5. Техніка безпеки при роботі на металообробних верстатках.

Загальні вимоги. Робітник повинен виконувати тільки ту роботу, яка доручена майстром або начальником цеху.

При переході на роботу з використанням нового обладнання робітник зобов'язаний ознайомитися з його конструкцією, методами безпечної роботи на ньому і повинен пройти додатковий інструктаж з техніки безпеки.

Перед початком роботи робітник повинен надіти встановлену для даного виду робіт спецодяг, спецвзуття, головний убір і при необхідності захисні пристосування (захисні окуляри, респіратор, шолом і т. д.). Одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики.

Робітник, приступаючи до роботи, повинен перевірити наявність і справність захисних огорожень, пристосувань, а також надійність кріплення заземлюючих провідників.

Вантажі вагою більше 20 кг дозволяється піднімати тільки підйомними

механізмами із застосуванням спеціальних сутичок. Підйом вантажу повинен проводитися тільки вертикально.

Робітнику забороняється:

а) стосуватися електропроводки і корпусів працюють електродвигунів, встановлених на обладнанні;

б) стояти під піднятим вантажем і на шляху його переміщення;

в) курити в цехах, на робочих і інших місцях, де застосовуються і зберігаються легкозаймисті матеріали і гази. Курити можна тільки в спеціально відведених для цього місцях.

Робітник зобов'язаний утримувати в чистоті і порядку робоче місце, не захаращувати прохід та проїздів, укладати заготовки і вироби в відведених місцях, повідомляти майстру про всі помічені несправності обладнання.

При роботі на металорізальних і інших верстатах забороняється:

а) допускати до верстата сторонніх осіб;

б) залишати без нагляду працюючі верстати;

в) приступати до роботи на верстатах після їх ремонту без дозволу майстра або начальника цеху;

г) охолоджувати металорізальний інструмент мокрими ганчірками або кінцями;

д) змащувати і регулювати верстати, залишати інструменти та інші предмети на станині верстатів;

е) вимірювати деталі;

ж) видаляти стружку руками;

з) мити руки мастильно-охолоджуючими рідинами;

і) підключати місцеве освітлення до мережі з напругою понад 36 В.

При роботі на холодній підлозі (асфальтовому, цементному і ін.) Необхідно користуватися дерев'яними підніжним ґратами. Стежити за тим, щоб підлоги не були слизькими.

Після закінчення роботи привести інструмент і пристосування в порядок і укласти на місце зберігання, очистити верстат від стружки.

Всі робочі зобов'язані знати правила і прийоми з надання першої медичної

допомоги при нещасному випадку потерпілому. Про нещасний випадок повідомити майстра або начальника цеху.

Заходи безпеки при роботі на токарних верстатах.

Перед початком робіт перевірити справність верстата, інструменту та пристосувань.

Установку і зняття патрона, зміну інструменту, установку деталей і перемикання швидкостей виробляти тільки при зупиненому верстаті. Виступаючі кулачки патрона або планшайби повинні бути огорожені.

При обробці на токарному верстаті виробів, які виступають з шпинделя, встановлювати огорожі над виступаючими заготовками.

При установці під різець підкладок довжина останніх повинна бути дорівнює довжині всієї опорної поверхні різця.

При застосуванні двосторонніх різців на непрацююче лезо надягати спеціальний чохол.

При поліруванні деталей на верстаті застосовувати спеціальне пристосування.

Різці повинні бути міцно закріплені в різцедержателі, а виріб – у патроні або центрах.

Прибирати стружку з верстата тільки спеціальними гачками або щіткою при зупиненому верстаті. Не допускається накопичення стружки на окремих частинах верстата.

При обробці деталей з вузького металу застосовувати спеціальні різці для ломки і завивання стружки або стружколомом. Вихід з-під різця довгої стружки не допускається.

При проточці і зачистці напилком деталей, що мають вирізи і канавки, останні повинні бути закладені дерев'яними вставками. Виробляти обпилювання напилками без ручок забороняється.

При роботі на токарному верстаті користуватися захисним екраном, а при його відсутності працювати в захисних окулярах.

Для захисту від бризок подається для охолодження емульсії застосовувати захисні огородження.

При роботі на токарних верстатах забороняється:

а) застосовувати зношені або несправні центри;

б) підтримувати відрізану частину деталі руками;

в) зупиняти патрон рукою;

г) обробляти довгі вали без люнета;

д) зачищати деталі шліфувальним папером вручну;

е) працювати без захисних огорожень;

ж) залишати ключ у патроні, а також залишати на верстаті інструмент, деталі та інші предмети;

з) знімати з верстата запобіжні пристрої;

і) працювати на верстаті в рукавицях

Заходи безпеки при роботі на свердлильному верстаті.

Перевірити надійність кріплення патрона в шпинделі верстата.

При закріпленні свердла стежити за щільною посадкою його в патроні і правильним центруванням з віссю шпинделя верстата. Застосовувати свердла тільки з правильною заточкою.

При свердлінні міцно закріплювати деталі в лещатах, при свердлінні дрібних деталей утримувати їх за допомогою ручних лещат.

Свердління тонких планок або смуг виконувати з використанням спеціальних пристосувань, відповідних упорів і підкладок, а також в машинних лещатах.

Патрони і шпинделі не повинні мати виступаючих частин.

При роботі на свердлильному верстаті з застосуванням охолоджувальної рідини слід наносити її на оброблювану деталь спеціальним пензликом.

Перед зупинкою верстата відводити інструмент від оброблюваної деталі. Видаляти стружку з просвердлених отворів необхідно гачком, шіткою або магнітом після зупинки верстата і відведення інструменту.

При роботі на радіально-свердлильному верстаті необхідно:

а) стежити за міцним кріпленням хобота, справністю і кріпленням противаги;

б) встановити траверсу в робоче положення і міцно закріпити її;

в) перед зняттям деталі з верстата відвести траверсу зі свердлом в безпечне положення.

При обробці деталей на свердлильних верстатах забороняється:

а) притримувати оброблювану деталь руками;

б) закріплювати свердло або деталь під час роботи верстата;

в) працювати в рукавицях або рукавичках;

г) гальмувати верстат натиском руки на шпиндель або патрон;

д) перевіряти пальцем вихід свердла знизу деталі;

е) здувати ротом стружку зі столу верстата.

Заходи безпеки при роботі на фрезерному верстаті.

Перед початком робіт перевірити справність затискних пристосувань і придатність настановних підкладок для закріплення виробів, що підлягають обробці.

Установку деталі на верстат виробляти при відведеному від фрези столі. Деталь на столі верстата і фрезу на шпинделі міцно закріплювати і не допускати ослаблення кріплення в процесі роботи. При обмірюваннях деталей виводити з-під фрези.

Виймаючи фрезу з шпинделя, не підтримувати її рукою. Необхідно користуватися для цього спеціальними підкладками.

При знятті важких деталей опускати стіл. Якщо частина деталі, встановленої на столі, знаходиться на вазі, то при знятті її підставляти стійкі опори.

При подачі охолоджуючої рідини на оброблювану деталь встановлювати щиток, що оберігає від розбризкування.

Видаляти стружку при роботі верстата дерев'яною лопаткою або пензлем. Застосовувати для цього металеві стрижні і обтиральний матеріал забороняється.

Заходи безпеки при роботі на стругальних і довбальних верстатах. Перевірити справність верстата і кріпильних пристосувань.

При установці деталі на стіл верстата слід відвести повзун на безпечну відстань. Міцно кріпити оброблювані деталі до столу верстата, застосовуючи кріпильні пристосування, конструктивно відповідні оброблюваній деталі.

В процесі роботи стежити за справністю кінцевих перемикачів (кулачків перемикачів), що обмежують хід столу.

При прискореному переміщенні траверси (поперечки) верстата при наявності електроприводу стежити за справністю обмежувачів крайнього положення.

При роботі на верстаті встановлювати пересувне огорожу на всю довжину ходу стола.

Під час роботи на стругальних верстаках забороняється:

а) кріпити деталь в лещатах при розташуванні затискних губок паралельно ходу повзуна;

б) проводити регулювання величини ходу столу і наладку кулачків перемикання;

в) працювати без огорожі від стружки;

г) переміщати траверсу при відсутності обмежувачів до упору;

д) складати деталі, заготовки та інструмент в межах руху столу;

е) залишати на столі верстата інструмент, деталі та інші предмети.

При установці і кріпленні шліфувального круга на шпинделі дотримуватися наступних правил безпеки:

а) не допускати найлегших ударів по каменю;

б) застосовувати затискні диски (фланці).

При битті круга припинити роботу, зупинити верстат і зажадати від наладчика або майстра усунення дефекту.

Заходи пожежної безпеки.

Використані обтиральні матеріали прибирати в спеціальні ящики. У цехах повинно бути протипожежне обладнання (вогнегасники, пісок, лопата і ін.) Згідно з нормою протипожежної безпеки.

У разі виникнення пожежі негайно викликати пожежну команду і вжити заходів до ліквідації вогнища загоряння первинними засобами пожежегасіння.

РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

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

7.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди.

Вартість основних фондів ЦРМ:

$$C_0 = C_6 + C_{06} + C_i, \text{ де}$$

C_6 - вартість будівлі майстерні;

C_{06} - вартість обладнання, грн;

C_i - вартість інструменту, грн.

(штучна вартість якого перевищує 100 грн)

Вартість виробничої будівлі:

$$C_6 = C_6' \cdot S, \text{ де}$$

C_6' - середня вартість будівельно-монтажних робіт, грн/м². Для ремонтних підприємств: $C_6' = 12000$ грн/м².

S - виробнича площа

$$C_6 = 12000 \cdot 100 = 1200000 \text{ грн.}$$

Вартість усталеного обладнання становить 40% від вартості будівлі.

$$C_{06} = 0,4 \cdot 1200000 = 480000 \text{ грн.}$$

Вартість приладів, пристосувань, інструменту становить 50% від вартості обладнання

$$C_i = 0,50 \cdot 480000 = 240000 \text{ грн.}$$

Вартість основних фондів дорівнює:

$$C_0 = 1200000 + 480000 + 240000 = 1920000 \text{ грн.}$$

Вартість основних фондів ділянки ремонту коробок до реконструкції становить 904000 грн.

Додаткові капіталовкладення:

$$K = C_0 - C_0' = 1920000 - 1240000 = 680000 \text{ грн.}$$

Розрахунок фонду оплати праці

Показники	Значення
Затрати праці на ремонт одного ведучого моста, люди-год.	130
Річна програма ремонту мостів, шт	60
Годинні ставки, грн/год	80,0
Річні затрати праці, люди-год	7800
Основна оплата, грн	624000
Додаткова оплата, грн	249600
Всього, грн	873600

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 КР тракторів на оплату праці приходить 30% від вартості прямих затрат, знаходимо скільки становить 1%. Тоді по нормативах визначаємо, що затрати на запчастини складають 40%, а матеріали 20%, інші витрати – 10%.

Результати заносимо в таблицю 7.2

НУБІП України

Розрахунки прямих затрат, грн.

Таблиця 7.2.

Витрати	Ведучі мости	
	Капітальний ремонт %	грн
Оплата праці	30	873600
Запасні частини	40	1164800
Ремонтні матеріали	20	582400
Інші затрати	10	291200
Всього	100	2912000

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.

Таблиця 7.3

Відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі і обладнання

Назва	Балансова вартість, грн.	Амортизація		Поточний ремонт	
		%	грн.	%	грн.
Будівля	1200000	3,0	36000	3,0	36000
Обладнання	480000	8,0	38400	4,0	19200
Разом	1680000	--	74400	--	55200
Всього	1296000				

7.4. Розрахунок собівартості ремонту.

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

Розрахунок фонду заробітної плати.

При виконанні поточного ремонту робітникам іде оплата за виконану нормозмину по 4 розряду тарифної сітки.

Затрати на оплату праці при виконанні поточного ремонту:

$$З_{\text{пр}} = П_{\text{пр}} \cdot О_{\text{ус.р}} = 7800 \cdot 80,0 = 624000 \text{ грн.};$$

Допоміжна оплата складає 40%, від основної.

Усі дані розрахунків заносимо в таблицю 7.1.

Визначаємо фонд оплати праці ІТР та допоміжного персоналу.

НУБІП України

Таблиця 8.4

Фонд оплати праці, грн.

Посада	Кількість чоловік	Місячний оклад, грн.	Основна оплата, грн.	Додаткова оплата, грн.	Всього, грн.
Завідуючий майстернею	1	12000	144000	57600	201600
Техробітник	1	7000	84000	16800	100600
Всього:	2	-	228000	74400	302200

Вартість електроенергії, затрати на додаткові матеріали, спецодяг входить в інші затрати і становить 6 % від основних фондів.

$$Z_{iv} = 0,07 \cdot C_o = 0,06 \cdot 1920000 = 115200 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати :

$$C = 2912000 + 129600 + 302200 + 115200 = 3459000 \text{ грн.}$$

Собівартість ремонту ведучого моста трактора.

$$C_p = \frac{C}{P_r};$$

де:

Pr - програма ремонтів

$$C_p = \frac{3459000}{60} = 57650 \text{ грн./шт.};$$

7.5. Техніко-економічні показники

Вартість ремонту відновленого ведучого моста трактора ХТЗ-181 для

споживачів склалася 68550 грн.

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

$$Пп = \frac{Пр}{Рс}$$

де :

Рс - середньорічна кількість працюючих, чол.

$$Пп = \frac{60}{4} = 15,0 \text{ шт./люд.}$$

Фондовіддача буде рівна:

$$Ф = \frac{Пр \cdot 1000}{С_0} = \frac{60 \cdot 1000}{1920000} = 0,031 \text{ шт./тис.грн.}$$

де :

С₀ - вартість основних фондів, тис.грн.

Вартість валової продукції становить

$$ВВП = Ц_{вдн} \cdot N,$$

де, N – програма ремонту мостів, шт.

Отже,

$$ВВП = 68550 \cdot 60 = 4113000 \text{ грн.}$$

Прибуток становить :

$$П = (Ц_{вдн} - С_в) \cdot N = (68550 - 57650) \cdot 60 = 654000 \text{ грн.}$$

Рентабельність виробництва становить :

$$P = \frac{(Ц_{вдн} - С_в)}{С_в} \cdot 100;$$

$$P = \frac{(68550 - 57650)}{57650} \cdot 100 = 19,0\%$$

Термін окупності капіталовкладень в дільницю ремонту ведучих мостів

трактора ХТЗ-181 визначимо за формулою :

$$Ток = K / П;$$

де K – капіталовкладення, грн.

$$Ток = 680000 / 654000 = 1,1 \text{ року}$$

Економічні показники зводимо до таблиці 7.5.

НУБІП України

Економічні показники

Таблиця 75.

ПОКАЗНИКИ	Значення
Річна виробнича програма ремонту ведучих мостів тракторів ХТЗ-181, шт	60
Додаткові капіталовкладення, грн	680000
Випуск продукції на 100 м ² виробничої площі, шт	0,63
Фондовіддача, шт/тис. грн	0,031
Продуктивність праці, шт/чол	15,0
Собівартість ремонту одного ведучого моста, грн	57650
Відпускна вартість ремонту одного ведучого моста, грн	68550
Прибуток., грн	654000
Рентабельність, %	19,0
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	9,9

ВИСНОВКИ

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту ведучих мостів тракторів ХТЗ-181 вирішені задачі відновлення їх працездатності.

В магістерській роботі були конкретизовані і вирішені наступні задачі:

Дано аналіз існуючих технологій ремонту ведучих мостів тракторів ХТЗ-181;

Проаналізувано види пошкоджень деталей ведучих мостів тракторів ХТЗ-181, що виникають в процесі експлуатації;

Розроблено технологічний процес розбирання та збирання ведучих мостів тракторів ХТЗ-181;

Складено схеми та карти дефектації деталей;

Розраховано граничні та допустимі при ремонті зноси та розміри деталей ведучих мостів тракторів ХТЗ-181;

Розроблено технологічний процес відновлення корпусу ведучого моста, корпусу головної передачі. Величина зносу посадочних місць під підшипники складає 0,04...0,12 мм. Оптимальним способом відновлення вибрано місцеве осталення.

Розроблено міроприємства з охорони праці при ремонтних роботах;

Визначено економічну ефективність відновлення працездатності ведучих мостів;

Додаткові капіталовкладення складають 680 тисяч грн. Строк окупності додаткових капіталовкладень 1,1 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія вирощування та захисту зернових культур. В.Ф. Сайко, І.М. Свидинюк, В.Ф. Камінський, М.С. Корнійчук, Т.С. Вінничук / Практичні рекомендації з технології вирощування зернових колосових культур у зонах Лісостепу та Полісся. - Інститут землеробства УААН. Київ, 2006. – 28с.
2. Машинвикористання в землеробстві / В.Ю.Ільченко, Ю.П.Нагірний, П.А. Дколюс та ін. За ред. В.Ю.Ільченка і Ю.П.Нагірного. К.: Урожай, 1996.- 384 с.
3. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві/ В.Ю.Ільченко, Я.І.Карасьов, А.С.Лімонт та ін.; За ред. В.А. Ільченка. К.: Урожай, 1993. – 288 с.
4. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник / І.І.Мельник, В.Д.Гречкосій, С.М.Бондар; За ред. І.І.Мельника. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2005. – 192с.
5. Гречкосій В.Д., Погорілець О.М., Ревенко І.І. та ін. Довідник сільського інженера. – 2-е вид.; перероб і доп. - К.: Урожай, 1991. – 400 с.
6. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989.- 527 с.
7. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – М.: Агропромиздат, 1989 – 527 с.
8. Кленин И.И., Сакун В.Л. Сельскохозяйственные машины, -М.: Колос, 1980. – 671 с.
9. Мельник И.И., Войтюк Д.Г., Гречкосей В. Оптимизация комплексов машин и структуры МТП с применением ЭВМ. – К.: УСХА, 1986. – 62с.
10. Диденко Н.К. Експлуатація машинно-тракторного парку. Вища школа, 1977. 391 с.
11. Технологічна наладка та усунення несправностей сільськогосподарських машин. Довідник / Г.Р.Гаврилук, Г.І. Живолуп, П.С. Короткевич та ін.; За ред. Г.Р.Гаврилюка. – К.: Урожай 1988. – 256 с.
12. Гряник Г.М., Лехман С.Д., Бутко Д.А. та ін. Охорона праці. К.: Урожай, 1994.- 272 с.

13. Лехман С.Д. та ін. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві / С.Д. Лехман, В.І. Рубльов, Б.І. Рябцев. – К.: Урожай, 1993. – 272 с.

14. Лехман С.Д. Довідник з охорони праці в сільському господарстві, - К.: Урожай, 1990 – 400 с.

15. Михайлов В.Н. Справочник по охоране труда в сельском хозяйстве.-М.: Агропромиздат, 1988 – 543 с.

16. Целинський В.П. Охорона праці в рослинництві. Київ, Урожай, 1991. -80с.

17. Саблук П.Т., Більський В.І., Підлісецький Г.М. Реструктуризація матеріально-технічної база агропромислового комплексу. – К. Інститут аграрної економіки УААН, 1997. - 296 с.

18. Комкор В.М. Економічне обґрунтування проекту технології вирощування с.-г культур. – Суми, 1999 – 14 с.

19. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М., Мельник В.І. Оптимізація комплексів машин і структури машинно-тракторного парку. – К.: Видавничий центр НАУ, 2004. - 151с.

20. Довідник сільського інженера / В.Д. Гречкосій, О.М. Погорілець, І.І. Ревенко та ін.; За ред.. В.Д. Гречкосія. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Урожай, 1991. -400с.

21. Комплексна механізація виробництва зерна / В.Д. Гречкосій, Д.М. Алімов, В.І. Кифоренко, П.М. Чайка, За ред.. В.Д. Гречкосія. – К.: Урожай, 1991. – 216с.

22. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів напряму «Транспортні технології (автомобільний транспорт)». К.: Видавничий центр НУБІПУ, 2010. – 39с.

23. Основи транспортного процесу в АПК. Посібник для самостійної роботи студентів/ Фришев С.Г., Докуніхін В.З.. - К.: Державна академія керівних кадрів, 2009.- 392 с.

24. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1982. – 287 с.