

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний аграрний університет

Д.П. Домуці, А.М. Яковенко,
П.Д. Устуянов, С.С. Житков, П.М. Павлішин

РЕМОНТ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Книга 2

Навчальний посібник

Рекомендовано вченою радою Одеського державного аграрного університету
як навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів

ОДЕСА 2024

УДК 631.3(075.8)

ББК 38.113я73

*Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного аграрного університету
(протокол № 14 від 04.07.2024 року).*

Автори:

Домуці Д. П. канд. техн. наук, доцент; **Яковенко А. М.** канд. техн. наук, професор; **Устиянов П.Д.** асистент; **Житков С. С.** ст. викладач; **Павлішин П. М.** асистент.

Ремонт тракторів і автомобілів : навчальний посібник : у 2 -х кн. - Кн. 2 / Д. П. Домуці, А. М. Яковенко, П.Д. Устиянов, С. С. Житков, П. М. Павлішин. Одеса: ТЕС, 2024. 181 с.
ISBN

У навчальному посібнику викладено матеріал для вивчення дисципліни «Ремонт машин та обладнання» у вигляді навчального комплексу. Розглядаються ефективні методи та технології ремонту та відновлення конструктивних і технологічних властивостей деталей, вузлів та агрегатів тракторів, автомобілів для забезпечення їх надійності та працездатності. Представлені конспект лекцій і лабораторний практикум, збірники тестових завдань та інженерних задач контролю знань здобувачів вищої освіти.

Для здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей денної та заочної форми навчання.

Рецензенти:

Т.М. Меленчук, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автомобільного транспорту та логістики Національного університету «Одеська політехніка»

А.П. Ліпін, канд. техн. наук, доцент, Одеський національний технологічний університет

УДК 631.3(075.8)

ББК 38.113я73

ISBN

© Домуці Д.П., Яковенко А.М., Устиянов П.Д.,
Житков С.С., Павлішин П.М., 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ. Змістовий модуль 2. Технологія ремонту агрегатів та вузлів тракторів і автомобілів	7
1.1. Лекція № 1. Ремонт коробок передач і карданних передач тракторів і автомобілів	7
1.1.1. Основні несправності і розбирання коробок передач	7
1.1.2. Відновлення деталей коробок передач	8
1.1.3. Складання і обкатка коробок передач	13
1.1.4. Ремонт карданних передач	16
1.2. Лекція № 2. Ремонт задніх мостів тракторів і автомобілів	18
1.2.1. Основні несправності задніх мостів і відновлення окремих деталей	18
1.2.2. Складання диференціала і муфт повороту	23
1.2.3. Складання і обкатка задніх мостів тракторів	25
1.2.4. Складання, регулювання та обкатка задніх мостів автомобілів	30
1.3. Лекція № 3. Ремонт механізмів управління та гальм	33
1.3.1. Ремонт рульового управління колісних тракторів і автомобілів	33
1.3.2. Ремонт механізмів управління гусеничних тракторів	36
1.3.3. Ремонт гальм тракторів і автомобілів	37
1.4. Лекція № 4. Ремонт рам, ресор і амортизаторів енергетичних засобів	41
1.4.1. Ремонт рам енергетичних засобів	41
1.4.2. Ремонт ресор енергетичних засобів	43
1.4.3. Ремонт амортизаторів енергетичних засобів	45
1.5. Лекція № 5. Ремонт механізмів та агрегатів шасі енергетичних засобів	46
1.5.1. Ремонт маточин коліс і дисків енергетичних засобів	46
1.5.2. Ремонт пневматичних шин і камер колісних тракторів і автомобілів	47
1.5.3. Ремонт кабін и оперення енергетичних засобів	53
1.5.4. Послуги з ремонту кузовів і причепів	56
1.6. Лекція № 6. Ремонт навісних гідравлічних систем тракторів	58
1.6.1. Перевірка технічного стану агрегатів навісних систем	58
1.6.2. Ремонт масляного насосу	63
1.6.3. Ремонт розподільника і силового циліндра	67
1.6.4. Ремонт шлангів високого тиску	69
1.7. Лекція № 7. Ремонт електрообладнання енергетичних засобів	70
1.7.1. Ремонт магнето енергетичних засобів	70
1.7.2. Ремонт генераторів и стартерів енергетичних засобів	73
1.7.3. Складання та випробування генераторів і стартерів	78
1.8. Лекція № 8. Складання і обкатка тракторів і автомобілів	80
1.8.1. Технологічний процес складання тракторів	80
1.8.2. Технологічний процес складання автомобілів	83
1.8.3. Обкатка тракторів і автомобілів після ремонту	84
Розділ 2. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ. Змістовий модуль 2. Технологія ремонту агрегатів та вузлів тракторів і автомобілів	88

2.1. Організація проведення лабораторних занять	88
2.2. Обладнання робочих місць	90
2.3. Лабораторна робота № 1. Ремонт коробок передач	91
2.4. Лабораторна робота № 2. Ремонт переднього моста колісного трактора і автомобіля	104
2.5. Лабораторна робота № 3. Ремонт рульового управління колісних тракторів і автомобілів	114
2.6. Лабораторна робота № 4. Перевірка і ремонт масляних насосів марки НШ	124
2.7. Лабораторна робота № 5. Перевірка і ремонт розподільників	132
2.8. Лабораторна робота № 6. Ремонт силових циліндрів	136
Розділ 3. ДІАГНОСТИКА ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ. Тестові завдання для визначення рівня знань з дисципліни. Змістовий модуль 2. Технологія ремонту агрегатів та вузлів тракторів і автомобілів	140
3.1. Збірник тестів	140
3.1.1. Тести з варіантами відповідей	140
3.1.2. Ключі до відповідей тестів	172
3.2. Збірник інженерних задач	173
3.2.1. Умови інженерних задач	173
3.2.2. Ключі до відповідей інженерних задач	176
ЛІТЕРАТУРА	177

ВСТУП

Надійність та працездатність колісних і гусеничних тракторів, автомобілів та інших мобільних енергетичних засобів багато в чому зумовлено явищами тертя і зношування, які відбуваються в деталях та вузлах техніки. Граничні зношування деталей, вузлів та агрегатів техніки призводить до порушення їх герметичності, втрати точності їх взаємного розташування і переміщень. Тому, як результат, виникають відмови та поломки такої техніки, які є результатом, вібрацій, ударів і заклинювання вузлів [17].

Для ліквідації наслідків зношування деталей та вузлів техніки проводять поточні та капітальні ремонти. Технологічний процес таких заходів полягає в тому, що зношені деталі та вузли або замінюють на нові, або відновлюють їх технічний стан [20].

Виробництво з ремонту та технічного сервісу тракторів, автомобілів та іншої мобільної техніки характеризується високою енергоозброєністю праці, механізацією і автоматизацією технологічних процесів, тривалим виробничим циклом робіт, великим ремонтним фондом, що поступає, значним запасом ремонтних матеріалів, запасних частин, відновлених деталей і відремонтованої техніки [7,12].

Технологічний процес ремонту мобільної енергетичної техніки має такі основні особливості, як наявність операцій: розбирання, миття, дефектації, відновлення зношених поверхонь, конструктивних і технологічних властивостей деталей та вузлів. Ремонт тракторів і автомобілів характеризується використанням не лише відновлених деталей, а також новими з фонду запасних частин [25].

Ефективне виконання усіх видів ремонтних робіт мобільної енергетичної техніки із застосуванням передових прогресивних технологій може бути забезпечене широко розвинутою системою наукових, технологічних, виробничих та інших допоміжних структур. Для цього слід постійно удосконалювати та відновлювати ремонтно-обслуговуючу базу агропромислового виробництва. Тому існуюча в Україні ремонтно-обслуговуюча база агропромислового виробництва нині ще продовжує перебудовуватися для функціонування в умовах існуючої конкуренції за напрямком створення єдиної системи: виробництво – технічний сервіс – ремонт – користувач [10,28].

Загальні вимоги, які пред'являються до ремонтно-обслуговуючого виробництва агропромислового виробництва [21,24]:

1. Максимальне наближення технології ремонтних робіт ремонтних підприємств до технології виготовлення деталей та вузлів нової техніки на машинобудівних заводах.

2. Використання останніх досягнень фундаментальних наук, а також передового досвіду експлуатації сучасної техніки в галузі технології ремонту машин.
3. Поглиблення спеціалізації і організації незнеособленого ремонту машин та обладнання.
4. Суворе дотримання техніки безпеки, вимог і норм охорони праці та охорони довкілля.
5. Заощадження енергії та перехід на енергозберігаючі та ресурсозберігаючі технології.

Успішне входження України до єдиного світового та європейського науково-освітнього простору значною мірою залежить від рівня освіти фахівців відповідної галузі знань. Цей рівень забезпечується шляхом засвоєння освітньо-професійних програм, що відповідають колу професійних і соціальних обов'язків і завдань та певної кваліфікації здобувачів вищої освіти [21].

Одним з методів діагностування отриманих знань та перевірки рівня підготовки професійної компетенції здобувачів вищої освіти є тестування. Тестовий контроль знань здобувачів являє собою стандартизований метод визначення рівня підготовки на певному етапі навчання та отриманих навиків в вирішенні поставлених завдань певної кваліфікації. Використання тестового контролю знань здобувачами дозволяє в сучасних умовах навчання отримати необхідні знання при дотриманні їх якості та швидкісне визначення отриманих знань при мінімумі витраті навчального часу.

Представлений навчальний посібник є продовженням вивчення змісту дисципліни «Ремонт машин та обладнання», в ньому наведені конспект лекцій, лабораторний практикум, методика самостійної роботи, засоби діагностики контролю знань другого змістового модуля дисципліни для здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти [24].

Викладений матеріал сприятиме цілеспрямованій та якісній підготовці фахівців з питань ремонту та технічного сервісу тракторів, автомобілів та інших мобільних енергетичних засобів.

Розділ 1

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Змістовий модуль 2. Технологія ремонту агрегатів та вузлів тракторів і автомобілів

1.1. Лекція № 1

РЕМОНТ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ І КАРДАННИХ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Зміст

- 1.1.1. Основні несправності і розбирання коробок передач.
- 1.1.2. Відновлення деталей коробок передач.
- 1.1.3. Складання і обкатка коробок передач.
- 1.1.4. Ремонт карданних передач.

1.1.1. Основні несправності і розбирання коробок передач

Основні зовнішні дефекти коробок передач: підвищений шум і стуки під час експлуатації машини; погане включення або увімкнення шестерень самостійно, що виникають в результаті зношування підшипників та їх посадочних місць, зносу шестерень, шліцьових, шпонкових і різьбових з'єднань, а також тріщини і злами в деталях.

Підвищений знос підшипників кочення і зубів шестерень по товщині виникають під дією абразивних частинок, що потрапляють в трансмісійну оливу через нещільності.

Торцеві руйнування зубів шестерень з боку включення - результат неякісного регулювання зчеплення і неправильного перемикування передач.

Втомне викришування робочих поверхонь зубів значно підвищується при неправильному зачепленні шестерень - збільшенні або зменшенні міжосьової відстані, неповному включенні, перекосі зачеплення, неправильному регулюванні кінцевого зачеплення.

Знос шліців (по товщині) і шпонкових канавок - результат високих питомих тисків і ударних навантажень при збільшеному зазорі в шліцьових або шпонкових з'єднань.

Розбирання коробок передач. Повністю коробки передач розбирають тільки при капітальному ремонті. При поточному ремонті трактора або експлуатаційному ремонті автомобіля після зовнішньої і внутрішньої мийки та часткового розбирання (знімають верхні і бічні кришки коробки, механізм перемикування) перевіряють технічний стан деталей коробки: вимірюють знос зубів по довжині і товщині; по осьовому і радіальному переміщенню валів визначають

знос підшипників; знос шліцьових і шпонкових з'єднань, а також міцність посадки вінців на маточинах контролюють переміщенням шестерень. При необхідності коробку направляють на капітальний ремонт.

Повністю коробку розбирають на спеціальних або універсальних стендах із застосуванням простих і універсальних знімачів і пристосувань.

Тракторні коробки передач, встановлені на універсальний стенд, розбирають приблизно в такій послідовності:

Знімають верхню і бічні кришки. Якщо є реверс-редуктор, знімають колонку важеля перемикачання в зборі і потім реверс-редуктор. Виймають з отворів корпусу коробки стопори валиків перемикачання з пружинами, гніздо сальника первинного валу, знімають корпус важеля і коробку перемикачання передач. Відкручують стопорні болти вилок і виймають валики перемикачання. Молотком і надставкою - виколоткою відпресовують вали: первинний, відбору потужності та інші вали коробки передач. Попередньо з валів відкручують гайки і знімають стопорні шайби. При відвертанні гайок, щоб уникнути провертання валів, включають одночасно дві передачі. Вінці зі ступиці і кільця підшипників з валів знімають під пресом за допомогою спеціальних пристосувань.

При розбиранні автомобільних коробок передач користуються аналогічними прийомами і пристосуваннями. Для розбирання коробки встановлюють на стенд. Знімають верхню кришку, фланці і бічні кришки. Відпресовують первинний і вторинний вали в зборі, вісь, шестерню заднього ходу і проміжний вал. Потім розбирають вузли всіх валів на деталі.

Після остаточної розборки деталі миють і дефектують. Пари шестерень, придатні до ремонту, розкомплектовувати не можна. При вибракуванні однієї з шестерень, що знаходиться в зачепленні з придатною, бажано замінювати обидві.

1.1.2. Відновлення деталей коробок передач

Корпус коробки передач, зазвичай виготовляється з сірого чавуну, може мати такі дефекти: тріщини і злами, знос посадочних місць під підшипники і гнізда підшипників, знос і пошкодження різьбових і гладких отворів.

Корпус коробки передач вибраковують при аварійних зламах. У всіх інших випадках рішення про вибракування корпусу приймають в залежності від технологічних можливостей ремонтної майстерні і економічної доцільності його відновлення.

Тріщини на необроблені поверхні заварюють електрозварюванням методом відпалювальних валиків, застосовуючи електроди типу ЦЧ-4, ЦЧ-3А або Е-34. Попередньо поверхню зачищають по обидва боки тріщини на 20 ... 25 мм. Наскрізні тріщини, що виходять на оброблену поверхню, необхідно засвердлити по кінцях наскрізними отворами діаметром 4 мм і зачистити.

З листової сталі Ст20, товщиною до 4 мм, виготовляють накладку і на обробленій поверхні фрезерують або вирубують і потім обпилюють площадку на глибину, рівну товщині накладки. Укладають накладку на підготовлену площадку і прикріплюють її латунним болтом до корпусу коробки (рис. 1.1, а). Потім прихоплюють накладку по кутах електрозварюванням і накладають два шви, як показано на рисунку 1.1, б.

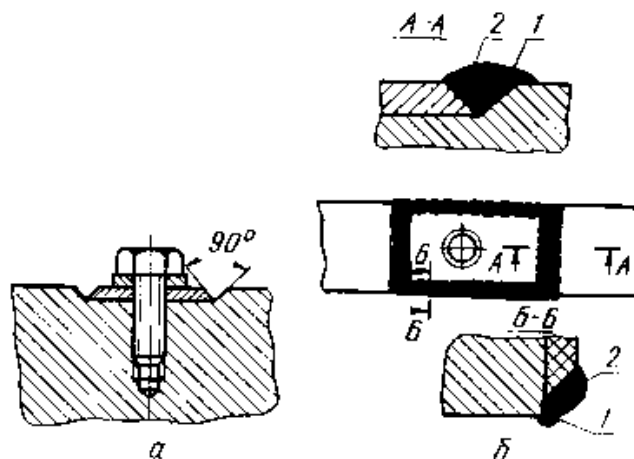


Рис. 1.1. Заварка тріщини, що проходить через оброблену поверхню, з постановкою пластини:

а) закріплення пластини латунним болтом і обробка кромки; б) приварювання пластини; 1 - накладення першого шва; 2 - накладення другого шва

Видаляють латунний болт і зачищають зварні шви врівень з обробленою поверхнею корпусу. Наскрізні тріщини на обробленій поверхні заварюють також методом відпалювальних валиків електродами типу ЦЧ-4 або Е-34.

Якість заварки тріщини і пробоїн на герметичність перевіряють гасом. Зварні шви натирають крейдою, а внутрішню стінку змочують гасом. При появі плям гасу зону зварних швів очищають, знежирюють і на шви наносять епоксидний склад Б.

Посадочні місця під підшипники і їх гнізда відновлюють, якщо зазор між зовнішнім кільцем підшипника і корпусом перевищує 0,05 мм, а між гніздом підшипника і корпусом - 0,10 мм. Зношені отвори відновлюють складами на основі епоксидних смол або усталюванням із застосуванням місцевих ванн.

При відновленні посадочних місць епоксидним складом корпус коробки передач встановлюють на стіл вертикально-розточувального верстата, центрують зношений отвір щодо шпинделя верстата спеціальною оправкою і закріплюють притисками. На знежирену поверхню отвору наносять шар складу, що складається з 100 частин за масою епоксидної смоли ЕД-6, 120 частин залізного порошку, 60 частин цементу і 30 частин олігоаміда Л-19. Витримують склад при кімнатній

температурі протягом 10 хв і потім протягають отвір оправкою, закріпленої в шпинделі верстата. Перед протягуванням на поверхню складу і оправлення наносять шар мастила. Оправлення виготовляють зі сталі 40, гартують до твердості HRC 45...50 і шліфують під номінальний розмір посадкового місця за мінусом 0,09...0,12 мм. Після формування шару в отворі, коробку знімають з верстата і для затвердіння утримують нанесений склад у такому режимі тривалості часу: 1 години при кімнатній температурі; 2 години в сушильній шафі при температурі 50°C; потім по 1 годині при температурі 100°C і 140°C. Охолоджують корпус спільно з сушильною шафою, очищають нерівності і напливи складу. Механічна обробка отворів не потрібно.

Для відновлення сталюванням посадочних місць під підшипники в корпусах коробок передач попередньо поверхні отворів зачищають від нерівностей і забоїв, промивають їх бензином, знежирюють вапном, монтують місцеву ванну і проводять сталювання. Загальна час сталювання визначають по товщині шару, що наноситься і швидкості осадження заліза, яка дорівнює 0,10 ... 0,12 мм/год.

Після сталювання зливають електроліт, поверхню промивають гарячою водою, нейтралізують 10% розчином каустичної соди, промивають холодною водою і протирають насухо.

Отвори, відновлені сталюванням, механічно обробляють вигладжувальною прошивкою на гідравлічному пресі. Діаметр калібрування пасків прошивок повинен відповідати нормальному розміру отвору.

Можливо сталювання «під розмір», якщо домогтися рівномірної швидкості відкладення заліза, тоді наступну механічну обробку можна виключити.

На великих спеціалізованих ремонтних підприємствах для сталювання зношених отворів корпусів коробок передач застосовують стаціонарні ванни або стенди із спеціальними підвісками. Такі стенди обладнані окремими гніздами для анодного травлення і сталювання, промивною ванною, паровою сорочкою для підігріву електроліту, витяжним вентиляційним каналом та електрощитом управління.

При великих і нерівномірних зносах посадочних місць під підшипники після сталювання необхідна механічна обробка (розточування), яка забезпечує повне відновлення міжосьових відстаней отворів і перпендикулярність осей отворів до установочної площини. У цих випадках отвори відновлюють розточуванням і постановкою втулок з закріпленням їх складом на основі епоксидної смоли ЕД-6.

Порушення перпендикулярності осі отворів під підшипники вторинного валу щодо задньої установочної площини тракторних коробок передач відновлюють фрезеруванням цієї площини на горизонтально-фрезерному верстаті за допомогою спеціального пристосування. Не перпендикулярність осі допускається в межах 0,08 ... 0,20 мм.

Зношені отвори під штифти розгортають на збільшений розмір, а отвори під осі відновлюють постановкою втулок і закріпленням їх епоксидним складом або клеєм БФ-2.

Різьбові отвори відновлюють нарізуванням різьби збільшеного розміру або постановкою різьбових вставок (звертишів і пружинних вставок).

Вали і осі коробок передач, що виготовляються зазвичай з середньо-вуглеводних, мало- або середньо-легованих сталей, можуть мати такі дефекти: вигин, знос посадочних поверхонь під підшипники і шестерні, знос шліців по товщині, знос або пошкодження різьблення. Вали і осі вибраковують при зламі, тріщинах і при аварійному вигині.

Погнуті вали і осі правлять під пресом в холодному стані. Биття валу більше 0,05 ... 0,1 мм (в залежності від його довжини) не допускається.

Зношені посадочні місця під підшипники, шестерні та інші деталі відновлюють газовим зварюванням або електродуговим наплавленням різних видів, а також хромуванням, сталюванням, полімерними матеріалами та іншими методами.

Для відновлення посадочних місць валів і осей з незначним зносом (до 0,1 мм) рекомендується полімерний матеріал ГЕН-150 (В) - еластомер. Відновлювану поверхню зачищають і знежирюють. Вал (вісь) встановлюють в центрах токарного верстата і при частоті обертання деталі, що дорівнює 25 ... 30 об / хв, за допомогою повітряного розпилювача типу О-45 або О-37 наносять необхідний шар еластомеру. Попередньо отвори для змащування в валах і осях закривають графітовими пробками, а шліці або шпонкові пази покривають 5% розчином силіконового каучуку в толуолі або колоїдальному графіті.

Після нанесення шару деталей витримують протягом 20 хв на повітрі при температурі 20°C і потім в сушильній шафі при температурі 100 ... 120 °C протягом 1 год.

Посадочні місця під підшипники з невеликим зносом, а також трубчасті вали, типу первинного валу коробки передач гусеничного трактора, відновлюють електромеханічної обробкою із застосуванням додаткового матеріалу або без нього і наплавленням порошками твердих сплавів за допомогою плазмового струменя.

Сильно зношені вали великих діаметрів часто відновлюють постановкою втулок. Для цього посадочне місце проточують до виведення зносу, напресовують виготовлену втулку і закріплюють її штифтами діаметром 6 ... 8 мм або приварюють. Закріплену втулку проточують і шліфують до необхідного діаметра. Товщина втулки після механічної обробки повинна бути 2,2 ... 6 мм.

Зношені посадочні місця на кінцях більшості валів і осей можна відновлювати осадкою або роздачою.

Кінці валів при зносі до 0,3 мм відновлюють осадкою. Кінець валу нагрівають до кувальної температури 850 ... 1000 °С (світло-червоного розжарювання). Торець на глибину 5 ... 7 мм замочують водою і під молотом осаджують ділянку валу. Після цього вал піддають термічній обробці і шліфують до необхідного розміру.

При роздачі в торці валу свердлять отвір глибиною на 5 ... 8 мм більше довжини посадкового місця. Кінець валу нагрівають і в отвір запресовують стержень, діаметр якого більше діаметра просвердленого отвору. Після охолодження виступаючий кінець стрижня зрізують і посадочне місце обробляють.

Зношені шліци валів відновлюють автоматичним наплавленням під шаром флюсу або ручним наплавленням електродами типу Е-42. Щоб виключити викривлення валів, наплавляють по чергово протилежні шліцьові канавки. Механізовану наплавку виконують на токарних або наплавлювальних верстатах при поздовжньому переміщенні супорта, на якому закріплюють наплавочну головку.

Пошкоджене або зношене різьблення на кінцях валів і осей проточують, нарізають нову меншого діаметру і по ній виготовляють гайку. При необхідності зношене різьблення наплавляють вібро-дуговим наплавленням електродом з дроту Нп-30 або плазмовим струменем порошковими мате-матеріалами, проточують і нарізають різьбу нормального розміру.

Шестерні. Основні дефекти шестерень і способи їх усунення.

У шестернях, придатних до подальшої експлуатації, пошкоджені торці зубів зачищають абразивним кругом до отримання необхідної форми. Шестерні з тріщинами на зубах або викришуванням зубів не відновлюють. Якщо допускає конструкція, такі шестерні відновлюють постановкою нового вінця. Шестерні, в яких зношені шліци, але придатні зуби, іноді відновлюють постановкою шліцьовій втулки. Діаметр розточеного отвору шестерні повинен бути більше діаметра западин шліців на 0,5 ... 1,5 висоти шліца. Запресовану втулку кріплять штифтами або використовують ввертиш і приварюють. Радіальне і осьове биття шестерні, відновленої таким способом, допускається не більше 0,15 мм.

Важелі і вилки перемикачів, що виготовляються зазвичай зі сталі 18ХГТ і 40Х, можуть мати такі дефекти: вигин, тріщини і злами. В важелі зношуються кульова поверхня і нижній кінець. У вилках перемикачів зношуються щоки по товщині і паз.

Вибраковують важелі і вилки перемикачів при зламах і аварійних вигинах.

Погнуті важелі перемикачів правлять в холодну під пресом, а вилки - на плиті молотком.

Зношені кульову поверхню і нижній робочий кінець важеля перемикачів відновлюють наплавленням з наступною механічною і термічною обробками.

Важіль нагрівають до температури 600...650 °С, виправляють і після обробки знову згинають під потрібний кут.

Зношені пази вилок перемикання і щоки по товщині відновлюють електродуговим наплавленням електродом Т-590 або прутком сормайт №2. Наплавлені поверхні шліфують до нормальних або необхідних розмірів по пазу шестерні без термічної обробки. Зношені втулки в каналах перемикання замінюють новими, виготовленими зі сталі 40Х.

1.1.3. Складання і обкатка коробок передач

Складання коробок передач. Коробки передач складають на тих же стендах, на яких розбирають. Само-підтискні сальники встановлюють так, щоб відворот манжети був звернений в сторону, звідки надходить трансмісійна олива (як правило, всередину коробки). Повстяні або фетрові сальники перед установкою просочують трансмісійною оливою. Підшипники напресовують на вали і запресовують в гнізда до упору пресом або виколотками з наконечником з м'якого металу (міді, бронзи, латуні). Перед напресуванням на вали підшипники нагрівають у воді або оливі до температури 90 ... 100 °С. Ударяти молотком по кільцях забороняється. Зазор між буртиком гнізда і торцем зовнішнього кільця запресованого підшипника допускається не більше 0,1 мм, а між буртиком на валу і торцем внутрішнього кільця - не більше 0,05 мм на дусі 90°.

У корпусі коробки передач встановлюють вторинний вал з напресованим на нього заднім підшипником, одночасно надягають всередині коробки все маточини або шестерні, напресовують передній підшипник і навертають корончату гайку. Установлюють проміжні і первинний вали.

При капітальному ремонті не допускається установка нової шестерні для роботи в зачепленні з зношеної, але придатної до подальшої роботи. Якщо одна з шестерень, що знаходяться в зачепленні, несправна, то встановлюють обидві нові.

При поточному ремонті заміна однієї шестерні (в парі) допускається при постановці не нової, а тої - яка вже працювала, але ще придатною до подальшої експлуатації.

Гайки на кінцях валів затягують вщерть і шплінтують або стопорять.

Шестерні, встановлені на валах, повинні плавно, без особливого зусилля входити в зачеплення на всю довжину зубів. Розбіжність торців в нових включених шестернях допускається не більше 0,5...1 мм, в частково зношених – не більше 2 мм, мінімальний зазор між торцями зубів шестерень в нейтральному положенні - не менше 2 мм. Вали з шестернями повинні обертатися без заїдань, від зусилля руки, а фіксатори і блокувальний механізм - надійно зупиняти включені шестерні на всіх передачах.

При складанні коробок передач гусеничних тракторів, для правильного подальшого регулювання конічних шестерень, витримують відстань (встановлено технічними умовами) від зовнішнього торця конічної шестерні вторинного валу до задньої стінки корпусу коробки передач, а колісних тракторів - відстань від торця конічної шестерні до осі диференціала. Правильну установку валу перевіряють шаблоном або штангенциркулем і регулюють прокладками (під кришкою переднього підшипника).

Обкатка коробок передач. Зібрану коробку передач обкатують без навантаження і під навантаженням і прослухують. Для обкатки і випробування використовують спеціальні стенди та установки, які за принципом навантаження поділяють на розімкнені і замкнуті.

Обкатка розімкненим методом. Коробку передач 2 (рис. 1.2) встановлюють на стенд і первинний вал з'єднують з електродвигуном 1.

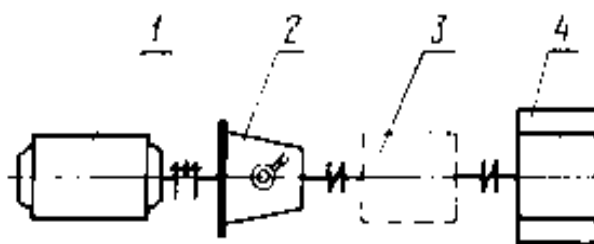


Рис. 1.2. Схема обкатки коробок передач розімкненим методом:

1 - електродвигун; 2 - коробка передач; 3 - прискорює редуктор;
4 - гальмівний пристрій

Під час обкатки коробку навантажують гальмівними (механічними, гідравлічними або електричними) пристроями 4. При гідравлічному гальмуванні виникає необхідність в установці додаткової коробки передач, що з'єднується з першою, вторинними валами, або редуктором, що підвищує частоту обертання ведучого валу гальмівного пристрою для його стійкої роботи. Такі стенди прості в будові, але громіздкі, тому що вся енергія, яка розвивається приводним електродвигуном, повинна переводитися в інший вид енергії через гальмівний пристрій. Їх легко виготовляють і застосовують в невеликих майстернях загального призначення. Крім таких стендів, в цих майстернях часто використовують спеціальні пристосування з електродвигуном, що встановлюються на раму або корпус трансмісії трактора і дозволяють обкатувати коробку передач разом із заднім мостом. Недолік останніх пристосувань – відсутність спеціальних гальмівних (навантажувальних) пристроїв.

Обкатка замкнутим методом. Такий метод застосовується в спеціалізованих майстернях і на авторемонтних заводах для обкатки автомобільних коробок передач (рис. 1.3).

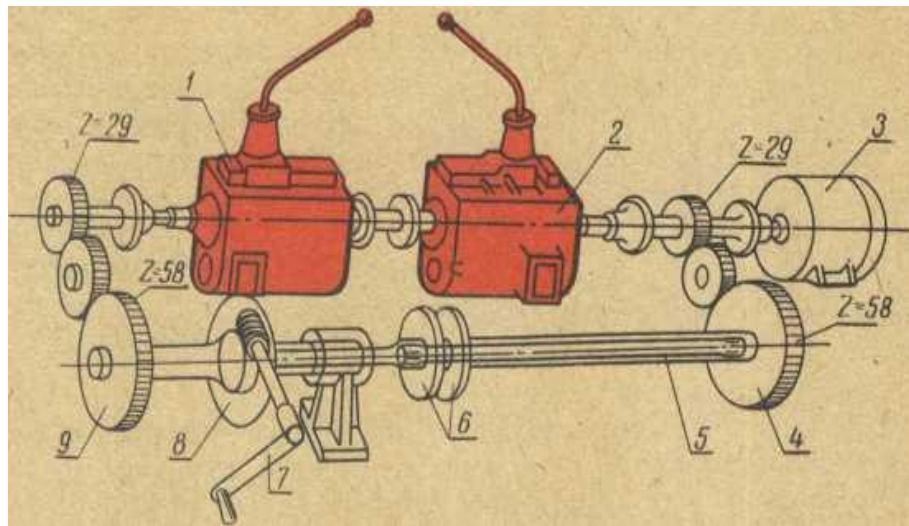


Рис. 1.3. Схема обкатки коробок передач в замкнутому контурі:
1 і 2 - коробки передач; 3 - електродвигун; 4 і 9 - редуктори замикаючі;
5 - вал торсіонний; 6 - лімб; 7 - рукоятка; 8 - передача черв'ячна

Електродвигун 3 за допомогою муфт і правого редуктора 4 з'єднують з первинним валом випробовуваної коробки передач 2. Вторинний вал коробки з'єднують карданним валом з фланцем вторинного валу дзеркально розташованої стендової коробки передач 1. Первинний вал стендової коробки передач через лівий редуктор 9 і торсіонний вал 5 з'єднаний з правим редуктором 4. Таким чином, коробка передач, яка обкатується, виявляється включеною в замкнутий силовий контур. Обидва замикаючих редуктора 9 і 4 мають однакове передавальне відношення. Енергія, яка циркулює в стенді, проходить через коробку, яка обкатується, і замикаючі редуктори, а електродвигун тільки поповнює втрати (на тертя, що виникає при роботі, і перемішування трансмісійної оливи). При цьому методі потрібна значно менша потужність електродвигуна, чим у стендах, виконаних по розімкнутій схемі. Навантаження створюють закручуванням рукоятки 7 через черв'ячну само-гальмуючу пару 8 торсіонного валу 5 на деякий кут, який встановлюють по лімбу 6. Є стенди з механізованим і навіть автоматизованим способом закрутки торсіонного валу. Крім торсіонних валів, в силових стендах замкнутого контуру, навантаження може створюватися планетарними, гідравлічними, пневматичними та іншими навантажувачами.

Зазвичай коробку передач обкатують при частоті обертання первинного валу 1200 ... 1600 об/хв на всіх передачах переднього і заднього ходу протягом 2 ... 3 хв на кожній передачі і потім прослухують, навантажуючи її крутним моментом в відповідності до технічних умов. Перед обкаткою коробку продувають стисненим повітрям, а втулки, вали, шестерні, підшипники і поверхні тертя вилок перемикавання змащують чистої трансмісійною оливою. Під час обкатки і випробування перевіряють: справність фіксуючих та блокуючих пристроїв, легкість перемикавання передач, відсутність течі оливи, сильних стукотів, шуму шестерень, перегріву деталей. Нагрівання деталей коробки передач до температури понад 60 ... 70 °С не допускається. Якщо при обкатці виявляють перелічені дефекти, їх усувають і коробку передач перевіряють вдруге. Після обкатки коробку передач промивають і продувають стисненим повітрям.

Тракторні відремонтовані коробки передач в зборі з заднім мостом також обкатують на всіх передачах.

1.1.4. Ремонт карданних передач

Основні несправності карданних передач. У карданних передачах автомобілів і колісних тракторів з провідними передніми мостами зустрічаються такі дефекти: знос шийок і сальників хрестовин, голчастих підшипників; отворів в качанах, шліців на валах і вилках; прогин і скручування валів; знос проміжних опор і їх підшипників. Карданні передачі гусеничних тракторів можуть мати такі дефекти: знос шліців, поверхонь під сальник і отворів під втулки в качанах кардана, знос гумових втулок і злам карданних головок.

Основні причини підвищеного зносу деталей карданної передачі автомобілів і колісних тракторів - це пошкодження захисного гумового чохла і потрапляння бруду, пилу і абразивних частинок до шліцьових з'єднань, відсутність змащувального мастила в підшипниках, порушення балансування карданної передачі. Головною причиною передчасного зносу деталей карданної передачі гусеничних тракторів служить порушення співвісності між двигуном і коробкою передач.

Відновлення деталей карданних передач.

Відновлення деталей полягає в наступному:

Зношені шийки хрестовин хромують або проточують і напресовують на них термічно оброблені втулки, потім шліфують до нормального розміру.

Вилки карданного валу зі зношеними шліцями, а також зношені підшипники і сальники замінюють новими. При зносі отворів вилки під стакани голчастих підшипників обжимають вушка вилок і отвори обробляють під номінальний розмір. Іноді отвори наплавляють і потім обробляють.

Наконечник карданного валу зі зношеними шліцями замінюють новим. Для цього проточують на токарному верстаті зварювальний шов кріплення наконечника до труби, відпресовують вибракований наконечник, запресовують новий і приварюють його електрозварюванням по колу. Биття валу після зварювання не повинно перевищувати 1,0 мм. Відновлювати шліци наплавленням не рекомендується.

Скороченні вали замінюють новими.

Погнуту трубу карданного валу правлять під пресом в холодному стані. Прогин її середній частині не повинен перевищувати 0,5 мм.

Зношені отвори під втулки в качанах карданної передачі гусеничних тракторів розгортають під втулки ремонтного розміру. Не перпендикулярність осей отворів щодо площини фланця вилки допускається не більше 0,25 мм на довжині 40 мм. Вилки зі зносом шліців вище допустимого замінюють новими.

Зношені гумові втулки карданних головок випалюють в горні або видаляють ножом і замінюють новими. Заміна втулок - процес трудомісткий, тому часто для запресовування нових втулок застосовують різні пристосування..

Складання карданних передач. При складанні карданних передач автомобілів і колісних тракторів з провідними передніми мостами вилки карданних валів повинні розташовуватися в одній площині, а місця для змащування мастилом всіх хрестовин - з одного боку. Необхідно стежити за правильною установкою сальникових ущільнень і гумових чохлаів.

У зібраному вигляді карданний вал піддають динамічному балансуванню на спеціальному стенді. Карданні вали вантажних автомобілів типу балансують при частоті обертання валу 650 ... 700 об/хв. Дисбаланс не повинен перевищувати 1 Н·см. Зменшують дисбаланс приваркою балансувальних пластин на обох кінцях труби карданного валу. Після балансування стрілки на валу і ковзної вилці карданного валу повинні збігатися. Якщо вони не збігаються або їх зовсім немає, слід нанести стрілки заново.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які причини виникнення основних дефектів коробок передач?
2. У якій послідовності розбирають коробки передач і якими прийомами при цьому користуються?
3. Які основні дефекти характерні для корпусу коробки передач і які способи їх усунення?
4. Які дефекти мають вали і осі коробок передач і як ці дефекти усувають?
5. Які дефекти зустрічаються в важелях і вилках перемикування і якими способами їх усувають?
6. В якій послідовності збирають коробки передач і яке обладнання при цьому застосовують?

7. Як обкатують тракторні та автомобільні коробки передач?
8. Які основні дефекти карданних передач тракторів і автомобілів і способи їх усунення?
9. Як збирають і балансують карданні вали?

1.2. Лекція № 2

РЕМОНТ ЗАДНІХ МОСТІВ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Зміст

- 1.2.1. Основні несправності задніх мостів і відновлення окремих деталей.
- 1.2.2. Складання диференціала і муфт повороту.
- 1.2.3. Складання і обкатка задніх мостів тракторів.
- 1.2.4. Складання, регулювання та обкатка задніх мостів автомобілів.

1.2.1 Основні несправності задніх мостів і відновлення окремих деталей

Основні дефекти задніх мостів: злами деталей, підвищений шум, окремі стуки, підвищене нагрівання під час експлуатації і порушення регулювань в результаті зношування підшипників і їх посадочних місць, шліцьових, шпонкових і гладких рухомих сполучень, порушення клепаних, болтових та інших нерухомих з'єднань, а також в результаті зносу антифрикційних накладок, зубчастих зачеплень і вигину окремих деталей.

Підвищений знос деталей трансмісії тракторів і задніх мостів автомобілів виникає неправильним регулюванням муфт повороту, конічних шестерень і підшипників, тривалою роботою з підвищеним навантаженням, використанням мастильних матеріалів, які не призначені для даної машини або не відповідають пори року.

Розбирають задні мости на спеціальних стендах. Прийоми розбирання і дефектації деталей такі ж, як при ремонті коробок передач.

Відновлення деталей задніх мостів складається з окремих операцій, що залежать від характеру дефекту.

Корпус трансмісії або заднього моста трактора, відлитий зазвичай з сірого чавуну, може мати такі дефекти: тріщини, злами, знос і пошкодження різьбових отворів, знос посадочних місць під підшипники і гнізда або стакани підшипників.

Корпус вибраковують при аварійних зламах, а також в залежності від дефекту, технологічних можливостей ремонтної майстерні та економічної доцільності.

Тріщини в стінках і днище, пробоїни, а також зношені різьбові отвори і посадочні місця під підшипники відновлюють такими ж прийомами, як при ремонті корпусів коробок передач.

Знос отворів корпусу під стакани підшипників валу заднього моста гусеничних тракторів перевіряють тільки при ослабленій посадці стаканів, а співвісність

отворів - тільки при заміні стаканів. При зносі поверхонь, або не співвісності отворів більше допустимої, їх розточують на горизонтально-розточувальних верстатах під збільшені стакани.

Зношені стакани наплавляють і потім проточують за розміром маркування отворів, створюючи умови для необхідного посадкового натягу. Якщо стакани не зношені або їх замінили новими, то зношені посадкові місця наплавляють під стакани. Наплавлення ведуть газовим полум'ям із застосуванням флюсу ФСЧ-1 і з попереднім підігрівом посадкового місця полум'ям пальника. В якості посадкового матеріалу використовують чавунні прутки. На горизонтально-фрезерному верстаті з площини роз'єму верхніх перегородок знімають шар металу товщиною 0,3 мм, встановлюють їх на наплавлені нижні площини, закріплюють і потім розточують під номінальний розмір. Перед наплавленням ліжку розточують на глибину до 0,3 мм, щоб виключити появу раковин в зоні сплаву основного і наплавленого металів після розточення. Овальність і конусність отворів допускається не вище 0,04 мм, а не співвісність отворів - в межах 0,25 ... 0,30 мм.

Картер заднього моста автомобілів, що виготовляється з ковкого чавуну або зі сталі, має такі дефекти: пошкодження або знос отворів під центрові болти ресор, вигин кожухів піввісей, знос посадочних місць під зовнішні та внутрішні кільця підшипників і посадочних місць під сальники, знос внутрішньої і зовнішньої різьби.

Пошкоджений отвір під головку центрального болта ресори заварюють, зачищають і свердлять отвір нормального розміру.

Погнуті кожухи правлять під пресом.

Посадочні місця під внутрішні кільця підшипників і під сальники наплавляють, проточують і шліфують до нормального розміру.

Зношені посадочні місця під зовнішні кільця підшипників в чавунних корпусах відновлюють постановкою втулок, а в сталевих, крім того, - наплавленням з наступною обробкою під нормальний розмір.

Пошкоджене зовнішнє різьблення на кожусі піввісі наплавляють і нарізають нову.

Зношені шайби під кільця підшипників і під сальники відновлюють наплавленням, постановкою втулки або роздачою з наступною обробкою під номінальний розмір. Отвори з пошкодженим різьбленням під болти кріплення стакану роликів підшипників або корпусу редуктора розсвердлюють при допомозі спеціальних пристосувань (рис. 1.4) і нарізають різьбу збільшеного розміру.

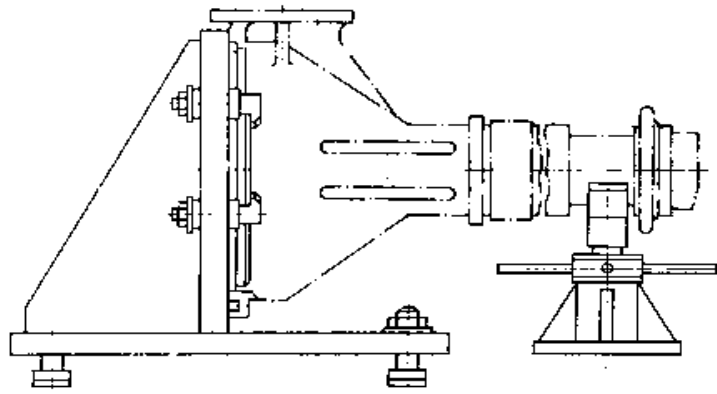


Рис.1.4. Пристосування для розсвердлювання отворів під болти кріплення стакану роликонідшипників у картері заднього мосту автомобіля

Деталі диференціала мають наступні основні зноси: посадкового місця під підшипник, отворів під шийку піввісі, торцевої і сферичної поверхонь під шестерні піввісі і сателітів, отворів під шипи хрестовини і під стяжні болти в чашці диференціала, зубів, торцевих поверхонь і отворів в сателітах, шийок хрестовин, зубів і торцевих поверхонь підлозі осьових шестерень.

Посадочне місце під підшипник чашки диференціала відновлюють роздачою, наплавленням, хромуванням або сталюванням з наступною обробкою під номінальний розмір. Щоб уникнути жолоблення чашки диференціала при наплавленні, її попередньо підігрівають. Отвори під шийки шестерень піввісі розточують, а шийки цих шестерень хромують і шліфують до отримання нормального зазору 0,065 ... 0,165 мм.

Іноді роблять навпаки: шийки шестерень шліфують до виведення слідів зносу, а отвори чашки диференціала відновлюють постановкою втулки з матеріалу, аналогічного матеріалу чашки, і обробляють їх до отримання необхідного зазору.

При зносі і пошкодженнях торцеву поверхню під шестерні піввісі і сферичну під сателіти проточують до виведення слідів зносу і шліфують.

Отвори під шипи хрестовини розгортають під збільшений розмір шипів. Отвори під болти або заклепки кріплення веденої шестерні розгортають під збільшений розмір.

Сателіти і напівосьові шестерні зі зношеними зубами вибраковують. Пошкоджені або зношені торцеву поверхню шестерні піввісі і сферичну поверхню сателітів проточують і шліфують.

Зношені отвори сателітів шліфують до виведення слідів зносу і отримання правильної геометричної форми.

Осі або шийки хрестовин хромують і шліфують за розміром отриманих отворів в сателітах, створюючи необхідний зазор, а в отворах чашки диференціала - тугу посадку.

Шейки хрестовин можна відновлювати постановкою цементованих втулок, які потім шліфують під розмір отворів сателітів. Після шліфування всі осі шийок хрестовини повинні лежати в одній площині і бути перпендикулярні між собою. Допустиме відхилення - 0,05 мм на крайніх точках.

Напіввісі, що виготовляються найчастіше з легованих сталей марок 40ХГТР, 35ХГС (автомобільні), 40Х (тракторні) *можуть мати наступні дефекти*: знос шліців, посадочних місць під підшипники і сальники, знос отворів у фланці, вигин.

Тракторні напіввісі вибраковують при зламі, тріщинках і зносі шліців до розмірів, що перевищують допустимі, а автомобільні - при наявності тріщини і відламування фланця.

У тракторних напіввісях зношені місця під сальники і підшипники відновлюють наплавленням або нанесенням шару еластомеру з наступною обробкою. Шпонкові канавки заварюють і нарізають нові.

Зношені шліці напіввісях автомобілів відновлюють осадкою, наплавленням під шаром флюсу або постановкою додаткової деталі. В останньому випадку зношений шліцьовий кінець відрізають і приварюють знову виготовлений. При відновленні наплавленням шліці, які наплавлені на незношену сторону, проточують по зовнішньому діаметру, фрезерують, потім гартують в оливі і піддають відпустці.

Зношені отвори у фланці піввісі заварюють і свердлять нові. Іноді свердлять нові отвори між наявними без заварки останніх. Отвори свердлять за допомогою накладного кондуктора і спеціального пристосування. Погнуті вісі правлять під пресом.

Маточини задніх коліс автомобілів, що виготовляються зазвичай з ковкого чавуну КЧ 35-10 або КЧ 37-12, *мають такі дефекти*: знос гнізд під підшипники, викривлення фланця кріплення гальмівного барабана, знос отворів під шпильки кріплення колеса і різьбових отворів під шпильки або болти кріплення напіввісі. Маточину вибраковують при наявності тріщини і зламах.

Зношені гнізда під підшипники відновлюють постановкою втулок або наварюють і розточують.

Викривлення фланця маточини для кріплення гальмівного барабана усувають проточуванням за допомогою спеціального пристосування.

Отвори під шпильки кріплення коліс відновлюють постановкою ремонтних втулок. Пошкоджену або зірвану різьбу в отворах під шпильки або болти кріплення фланця напіввісі відновлюють постановкою різьбової вставки (ввертища) або свердлять отвори між існуючими по кондуктору за допомогою спеціальних пристосувань і нарізають нову різьбу.

Вали, осі і шестерні задніх мостів і трансмісій мають такі ж дефекти і відновлюють їх такими ж прийомами, як аналогічні деталі коробок передач.

Деталі муфт управління гусеничних тракторів мають наступні основні дефекти: знос і викришування антифрикційних накладок, знос внутрішніх і зовнішніх зубців, барабанів і дисків, знос і пошкодження торцевої поверхні ведучого барабана і зовнішньої поверхні під гальмівну стрічку відомого барабана, пошкодження різьби під болти кріплення маточини відомого барабана, знос посадочних місць під підшипники, отворів під шпильки пружин, отворів під вал заднього моста і викривлення поверхні натискних дисків.

Викришені або сильно зношені накладки веденого диска замінюють новими. Так само, як і в зчепленні, їх приклеюють або приклеплюють. Утоплення головок заклепок в нових накладках допускається не менше 0,3 мм, в залишених без ремонту - не менше 0,10 мм, місцеві зазори між накладкою і диском - не більше 0,2 мм. Загальна товщина веденого диска з встановленими накладками повинна бути в межах технічних вимог для машини даної марки.

Наприклад, для трактора ДТ-75М допустима товщина диска 7 мм. При односторонньому зносі - зубці внутрішніх і зовнішніх барабанів, а також дисків зачищають з бічних поверхонь до виведення нерівностей, а муфту повороту в зборі переставляють на іншу сторону трактора.

При двосторонньому зносі або викрашування зубців понад граничних меж, а також при наявності тріщини і зламах, ведені і провідні диски і барабани замінюють новими.

При двосторонньому зносі зубців ведучого барабана допускається зменшення зовнішнього діаметра зубців.

Пошкоджену або зношену торцеву поверхню провідного барабана проточують в межах допустимої товщини фланця.

Зношене різьблення під болти кріплення маточини веденого барабана відновлюються нарізуванням різьби збільшеного розміру, а отвори у фланці розгортають під болти збільшеного розміру. Іноді свердлять нові отвори між наявними та нарізають різьбу номінального розміру. Розмітку центрів нових отворів роблять по фланцю маточини.

Поверхня веденого барабана під гальмівну стрічку проточують до виведення слідів зносу і шліфують. Іноді проточують і напресовують кільця, які потім обробляють під номінальний розмір.

Нерівномірно зношені або пошкоджені натискні диски проточують до виведення зносу або викривлення.

Посадочні місця під підшипники натискних дисків відновлюють наварюванням з наступною обробкою під нормальний розмір.

Отвори під шпильки пружин розгортають під ремонтний розмір.

Зношені отвори натискного диска під вали розточують і запресовують сталеву втулку, а потім розточують її під нормальний розмір валу.

Посадочні шийки шпильок пружин відновлюють сталюванням або наплавленням і обробляють по отворах натискного диска, дотримуючись необхідну посадку з натягом.

1.2.2. Складання диференціала і муфт повороту

Складання диференціала ведучих мостів колісних тракторів і автомобілів принципово однакова. При складанні диференціалів дотримуються наступні основні прийоми і технічні вимоги.

Маточину диференціала (деяких тракторів) напресовують до упору. Ослаблення її не допускається. Биття торця маточини або чашки диференціала під вінець шестерні допускається не більше 0,05 мм на крайніх точках.

Перед напресуванням вінця шестерні на маточину або чашку диференціала його нагрівають в оливi до температури 120...150°C. Хитання вінців не допускається. Якщо вінець не знімали, перевіряють посадку заклепок або болтів, ослаблення їх не допускається. При ослабленні навіть однієї заклепки або болта кріплення вінця все заклепки зрубують, а болти видаляють. Отвори у фланці розгортають спільно з отворами вінця шестерні і приклепують вінець гарячими заклепками або ставлять нові болти з необхідним натягом.

Зазор між торцевою стороною на півосьових шестерень і внутрішньою поверхнею чашки диференціала повинен бути в межах, встановлених технічними умовами. Наприклад, для автомобіля ЗІЛ-130 цей зазор дорівнює 0,5 ... 0,7 мм. Перевіряють його через вікно чашки. Правильний зазор встановлюють підбором товщини упорної шайби.

Осьовий зазор сателітів на шиях хрестовин встановлюють підбором товщини шайб між сферичною поверхнею чашки диференціала і торцевою поверхнею сателітів.

При складанні планетарного механізму тракторів ДТ-75М сателіти, осі сателітів і ролики розміром 4x35 мм повинні бути однієї розмірної групи, їх розукомплектування не допускається. Маркування груп сателітів і осей вказана на торцях. Осьовий зазор сателітів 0,2 ... 0,5 мм. Його регулюють підбором кілець з одного боку сателітів, а з іншого боку встановлюють товщину кілець в 3 мм.

Втоптування торців осей сателітів щодо площині вушок має бути не менше 1 мм, виступ осей не допускається.

Зачеплення конічних шестерень диференціала перевіряють контактом на фарбу. Прилягання повинно бути не менше ніж на 50% поверхні зуба, а розташування відбитка - в середній частині, ближче до вершини конуса (носку)

зуба. Півосьові шестерні, шестірні диференціала і провідних кінцевих передач тракторів повинні від руки без заїдань обертатися на шийках валу диференціала.

Збірка муфт управління гусеничних тракторів виконується на спеціальних стендах або за допомогою спеціальних пристосувань, що дозволяють стискати пружини муфт. Послідовність складання і основні технічні вимоги розглянемо на прикладі збірки муфт повороту трактора ДТ-75М.

Спочатку збирають відводки. Встановлюють на них оливо-відбиваючі шайби і запресовують гідравлічним пресом шарикопідшипники з оливоутримуючими кільцями. Запресовують штифти відводок і встановлюють обойми і штуцери для змащування мастилом. Потім збирають натискні диски і провідні барабани. У натискні диски запресовують шпильки пружин, попередньо змастивши їх оливою. На шийки натискного диска гідравлічним пресом напресовують шарикопідшипник в зборі з відводами, наворачують гайку і стопорять її кільцем.

У внутрішні канавки веденого барабана вставляють чотири допоміжні планки, закріплюють їх монтажними болтами і встановлюють ведучий і ведений барабани. Між барабанами по черзі ставлять десять відомих і десять провідних дисків.

Першим на фланець веденого барабана ставлять ведений диск.

Диски з одностороннім зносом зубців встановлюють так, щоб зношені боки збігалися зі зношеною стороною зубців барабана. При остаточному складанні їх встановлюють на тракторі так, щоб вони працювали незношеною стороною.

Викривлення нових дисків допускається не більше 0,35 мм, а залишених без ремонту не більше 0,5 мм.

Встановлюють упорну шайбу і натискний диск в зборі зі шпильками. Шпильки повинні входити в отвори ведучого барабана вільно.

Кладуть муфту повороту на пристосування, на кожну шпильку надягають пружини і ставлять по одному сідлу. Стиснувши пружини пристосуванням, встановлюють сухарики в кільцеві виточки шпильок.

Збірка муфт повороту тракторів інших марок принципово не відрізняється від складання цих вузлів тракторів ДТ-75М.

У зібраної муфті повороту ведучий диск повинен розташовуватися у фланці веденого барабана, а ведений - у фланці натискної тарілки.

Нормальна товщина комплекту дисків для різних тракторів різна і повинна бути точно витримана відповідно до технічних вимог. Наприклад, в тракторах ДТ-75М номінальна товщина комплекту дисків становить 104 мм, а мінімально допустиме - 95 мм.

При товщині комплекту дисків менш допустимої і хорошому стані накладок дозволяється встановлювати додатково один ведучий і один ведений диск (ДТ-

75М – два ведучих і два ведених диска). Забороняється постановка накладок, які не приклеєні або не приклепані до дисків. Сухарики повинні щільно охоплювати поверхню виточок на шпильці, а торцеві поверхні - щільно прилягати до сидла пружин. Розбіжність поверхні сидла пружин і торцевих поверхонь сухариків допускається на розмір не більше 1,0 мм для тракторів ДТ-75М і не більше 0,5 мм для Т-130. Зазор в площині роз'єму сухарів повинен бути 1...2 мм.

1.2.3. Складання і обкатка задніх мостів тракторів

Складання. Загальне складання заднього моста гусеничних тракторів, що мають фрикційні муфти управління, починають зі складання валу муфт повороту. Для цього конічну шестерню напресовують на вал до упору у фланець по всій площині і з суміщенням всіх отворів. Не допускається ослаблення посадки шестерні, а також кріпильних болтів в отворах шестерні або фланця. При необхідності, після напресування шестерні на вал, отвори у фланці розгортають спільно з отворами шестерні на токарних або свердлильних верстатах за допомогою спеціальних пристосувань. Перед розгортанням отвори шестерні рекомендується відпалювати газовим полум'ям. Розукомплектування конічних шестерень головної передачі не допускається. При вибракуванні однієї шестерні - замінюють обидві. Комплектність перевіряють по мітках.

На вал напресовують підшипники (без зовнішніх кілець) до упору в бурти і оливо-відбиваючою шайбою опуклою стороною до підшипників. Встановлюють стакани з навернутими на них регульовальними гайками. Надягають і закріплюють гайками муфти повороту в зборі. Утоплення шліців валу заднього моста тракторів Т-100М має бути не менше 2 мм, ДТ-75М – не менше 0,25 мм. Гайки валу затягують зусиллям 0,6..0,7 кН на плечі 600 мм. Після затягування гайок осьове переміщення барабана не допускається.

Складання валу тракторів типу Т-130 ведуть в корпусі муфт управління, а тракторів типу ДТ-75М - на спеціальному пристрої. Тому одночасно зі складанням валу збирають корпус заднього моста цих тракторів. Краном або переймами корпус кладуть на раму трактора або на спеціальний стенд. Повертають його верхньої площиною вниз, і в отвори відділення конічної передачі встановлюють фіксатори гальмівних стрічок, підп'ятники і спускню пробку. Потім корпус на стенді перевертають або встановлюють над опорами на задню вісь і швелери рами. З боку кріплення коробки передач запресовують молотком установчу шпильку, вкручують шпильки для кріплення перегородок і встановлюють бугелі кріплення корпусу до задньої осі рами, не затягуючи їх до відмови. Болти бугелів затягують остаточно після перевірки співвісності колінчастого валу двигуна з первинним валом коробки передач.

На гідравлічному пресі в стакани запресовують сальники і зовнішні кільця внутрішніх підшипників. Зібрані стакани підшипників запресовують в корпус спеціальним пристосуванням. Позначки на стаканах і на корпусі повинні співпасти.

На ведучі шестерні встановлюють оливо-відбиваючі шайби, підшипники і запресовують їх у стакани. Зовнішні роликотпідшипники ведучих шестерень кріплять двома болтами з шайбами. Болти стопорять дротом. На внутрішні хвостовики ведучих шестерень ставлять маточини ведених барабанів, закріплюють їх гайками і шплінтують. Маточини разом з шестернями повинні вільно, без заїдань обертатися в підшипниках. Осьове переміщення маточини на хвостовику шестерні не допускається. Краном і сутичками встановлюють вал заднього моста в зборі з муфтами повороту і гальмівними стрічками. Одночасно монтують відвідні важелі. Ведені барабани прикріплюють до маточини і стопорять болти замковими шайбами. Перегородки з укладеними в пази повстяними смугами встановлюють на шпильки корпусу. Гайки і контргайки остаточно затягують після регулювання, кінчних шестерень. Перегородки ставлять по мітках; розкомплектування їх з корпусом заднього моста забороняється. Розбіжність верхньої площини перегородок і корпусу допускається не більше 0,2 мм. Потім, за допомогою крана і спеціальних сутичок встановлюють коробку передач в зборі так, щоб центрувальний бортик гнізда заднього підшипника вторинного валу заднього моста увійшов в отвір корпусу, а установча шпилька - в отвір корпусу коробки передач. Перед установкою коробки передач на корпус заднього моста ставлять прокладку, змазану по обидва боки змазкою, а під опору коробки, на задній поперечний брус - кульову шайбу і регулювальні прокладки.

На задніх мостах колісних тракторів встановлюють вузли коробки передач і диференціал, потім головну передачу, регулюють зачеплення кінчних шестерень, ставлять механізм блокування, кінцеві передачі, вал відбору потужності, гальма і кришки корпусу трансмісії.

Регулювання зачеплення кінчних шестерень головної передачі у всіх тракторах і автомобілях принципово однакова. Вона полягає в правильному встановленні шестерень одна щодо іншої і в отриманні нормального бічного зазору між зубами шестерень.

Зачеплення кінчних шестерень вважається встановленим правильно, якщо вершини початкових конусів обох шестерень збігаються в точці О (рис. 1.5, а) перетину осей цих шестерень.

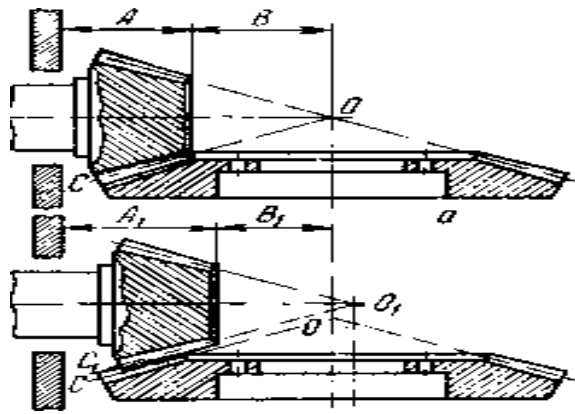


Рис. 1.5. Схема регулювання зачеплення конічних шестерень:

а - шестерні встановлені правильно; б - шестерні встановлені неправильно;

А і А₁ - відстань від торця шестерні до привалкової площини коробки передач; В і В₁ - відстань від торця провідної шестерні до осі веденої шестерні

В цьому випадку в місці контакту поверхонь зубів, які збігаються з лінією ОС, відбувається кочення одного зуба по іншому. У всіх інших місцях контакту зуби частково ковзають, і чим далі знаходиться точка контакту від лінії ОС, тим більше ковзання, а значить і більша можливість зносу зубів і втрати потужності. Щоб зменшити ковзання, зуби виготовляють за спеціальним евольвентним профілем. Однак, якщо шестерні встановлені неправильно (рис. 1.5, б), то перекошування зубів порушується, різко збільшується ковзання і зуби швидко зношуються. Профілі зубів шестерень виготовляють такими, щоб при правильній їх установці в зачепленні був необхідний бічний зазор. У більшості великих конічних передач тракторів і автомобілів нормальний бічний зазор в зачепленні знаходиться в межах 0,25 ... 0,45 мм. У міру зношування зубів по товщині зазор збільшується, але регулюванню він не підлягає, так як при цьому порушується правильна установка шестерень і різко зростає знос зубів. Гранично допустимий боковий зазор в зачепленні конічних шестерень для більшості машин становить 1,8 ... 2,5 мм.

Для правильної установки зачеплення шестерень в конструкціях головних передач передбачені регульовальні пристрої для взаємного переміщення шестерень в осьовому напрямку. У більшості тракторів правильне положення провідної шестерні коробки передач перевіряють шаблоном або лінійкою по відстані А (рис. 1.5) від торця малого конуса шестерні до привалковій площині корпусу коробки передач, а при установці коробки передач на трактор перевіряють, також шаблоном, відстань В від торця провідної шестерні до осі веденої шестерні головної передачі.

Наприклад, при складанні трансмісії трактора ДТ-75М правильне положення ведучої шестерні встановлюють за допомогою пристосування КИ-7093 (рис. 1.6).

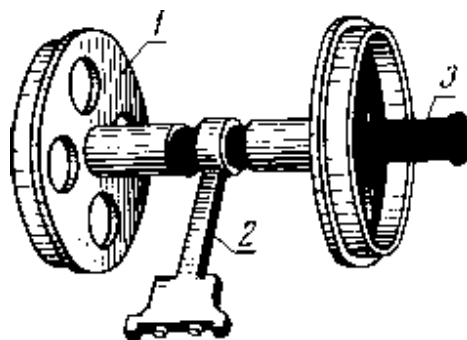


Рис. 1.6. Пристосування КИ-7093 для установки вторинного валу коробки передач трактора ДТ-75М:

1 - диски центруючі; 2 - калібр; 3 - вал

Вал 3 з центруючими дисками 1 ставлять в бічні отвори корпусу трансмісії, а калібр 2 повинен торкатися торця ведучої шестерні, забезпечуючи цим необхідний розмір В (рис. 1.4), рівний для трактора ДТ-75М – $133^{+0,3}$ мм.

Правильність зачеплення конічних шестерень перевіряють по відбитку плями контакту на зубах. Для цього зуби однієї з шестерень (частіше ведучої) змащують тонким шаром фарби і шестерні провертають (рис. 1.7).

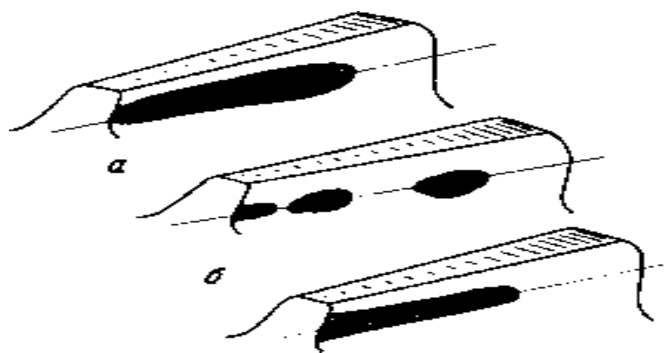


Рис. 1.7. Відбитки фарби на зубах конічних шестерень при перевірці їх зачеплення:

а - правильне регулювання зачеплення; б - допустиме регулювання зачеплення

В добре відрегульованому зачепленні відбиток фарби на зубах незабарвленої шестерні (рис. 1.7, а) залишається на $3/4 \dots 3/5$ довжини зуба (трохи зміщений до основи малого конуса). Допускається зачеплення зубів при відбитку фарби у вигляді окремих плям довжиною не менше 10 мм, з інтервалом не більше 5 мм і з контактом по початковій окружності (рис. 1.7, б). Не допускається зачеплення з відбитком фарби у вигляді вузької смужки біля вершини або ніжки

зуба. Якщо розташування відбитка не відповідає технічним вимогам, регулювання повторюють.

Бічний зазор в зачепленні перевіряють індикатором, що встановлюються до зуба ведучої шестерні не менше ніж в трьох її положеннях. Іноді використовують свинцеві пластини товщиною 0,5 ... 1,0 мм. Їх укладають між зубами і прокочують шестерні одна за іншою. За товщиною вм'ятин визначають зазор.

Взаємне переміщення шестерень при регулюванні зачеплення конічних шестерень в більшості випадків досягається зміною товщини комплекту регулювальних прокладок або поворотом спеціальних регулювальних гайок.

У колісних тракторах типу МТЗ-80 правильність зачеплення конічних шестерень регулюють зміною положення вторинного валу коробки передач і перестановкою регулювальних прокладок з під одного фланця стакана провідної шестерні кінцевої передачі під інший без зміни їх числа.

Обкатка задніх мостів. Остаточо зібраний задній міст гусеничних тракторів обкачують у зборі з коробкою передач або без неї на спеціальному стенді. Тут же регулюють муфти управління і гальма спеціальним пристосуванням, що представляє собою систему важелів і тяг, яка повністю відповідає механізму управління трактора. Перед обкаткою заправляють пластичним мастилом (солідолом) відведення муфт управління, підшипники головної і кінцевої передачі, а також осі гальмівних важелів. У відділення головної передачі заливають чисте дизельне паливо. Обкатують задній міст на всіх передачах коробки (по 8 ... 10 хв на кожній передачі, починаючи з першої). Під час обкатки не допускається нагрів деталей заднього моста і коробки передач вище 50°C, просочування оливи через прокладки, пробки і сальники підшипників.

Якщо немає стенду для обкатки, задній міст встановлюють на трактор і обкачують у зборі з коробкою передач за допомогою спеціального пристосування, що представляє собою рамку з електродвигуном, що встановлюється на рамі трактора перед коробкою передач. Через клиноремінну передачу обертання від електродвигуна передається шківу, закріпленому на первинному валу коробки передач. Порядок обкатки на тракторі такий же, як і на стенді.

1.2.4. Складання, регулювання та обкатка задніх мостів автомобілів

Складання і регулювання задніх мостів автомобілів різних марок принципово однакова. Тому розглянемо ці операції на прикладі заднього моста автомобіля ЗІЛ-130. Окремо збирають стакан підшипників валу ведучої шестерні і регулюють попередній натяг конічних підшипників (рис. 1.8).

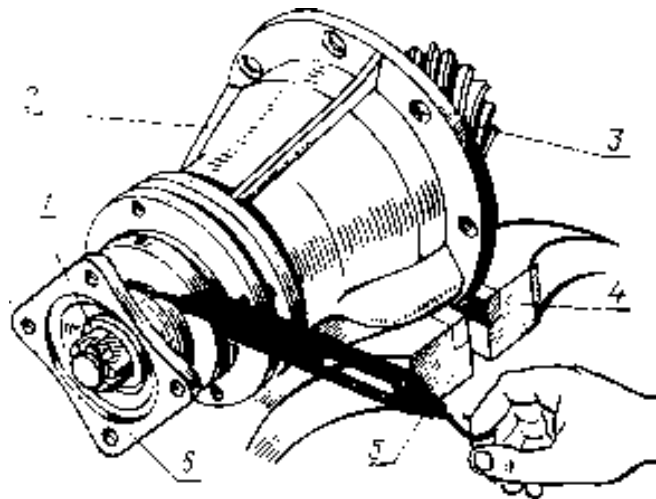


Рис. 1.8. Перевірка регулювання підшипників валу ведучої шестірні головної передачі автомобіля ЗІЛ-130:

1 - гайка; 2 - стакан підшипників; 3 - ведуча шестерня; 4 - лецата;
5 - динамометр; 6 - фланець

Стакан 2 в зборі закріплюють в лецатах 4 або на спеціальних підставках і кілька разів повертають ведучу шестерню 3. Динамометр 5 зачіпають за кінець шпагату, намотаного на фланець 6. Момент, необхідний для провертання валу ведучої шестірні 3 при повністю затягнутої гайці 1 кріплення фланця і змащених мастилом підшипниках, повинен бути в межах 1,0 ... 3,5 Нм при зусиллі по динамометру 17...58 Н. При необхідності стакан розбирають і змінюють товщину регульовальних шайб між внутрішнім кільцем заднього роликпідшипника і розпірною втулкою. Потім знову збирають і перевіряють натяг динамометром.

Попередній натяг в підшипниках проміжного валу головної передачі перевіряють також динамометром (рис. 1.9, а), а регулюють прокладками, що встановлені під фланці кришок підшипників (рис. 1.9, в).

Під кожною кришкою має бути встановлено не менше ніж по одній прокладці товщиною 0,05 і 0,1 мм, інших – у міру потреби. Момент провертання проміжного валу повинен бути у межах – 1,0 ... 3,5 Нм.

Після регулювання підшипників валу провідної шестірні головної передачі і проміжного валу встановлюють стакан з ведучою шестернею в картер редуктора, закріплюють його болтами, перевіряють і регулюють зачеплення шестерень головної передачі. Зазор в зачепленні перевіряють індикатором (рис. 1.9, б).

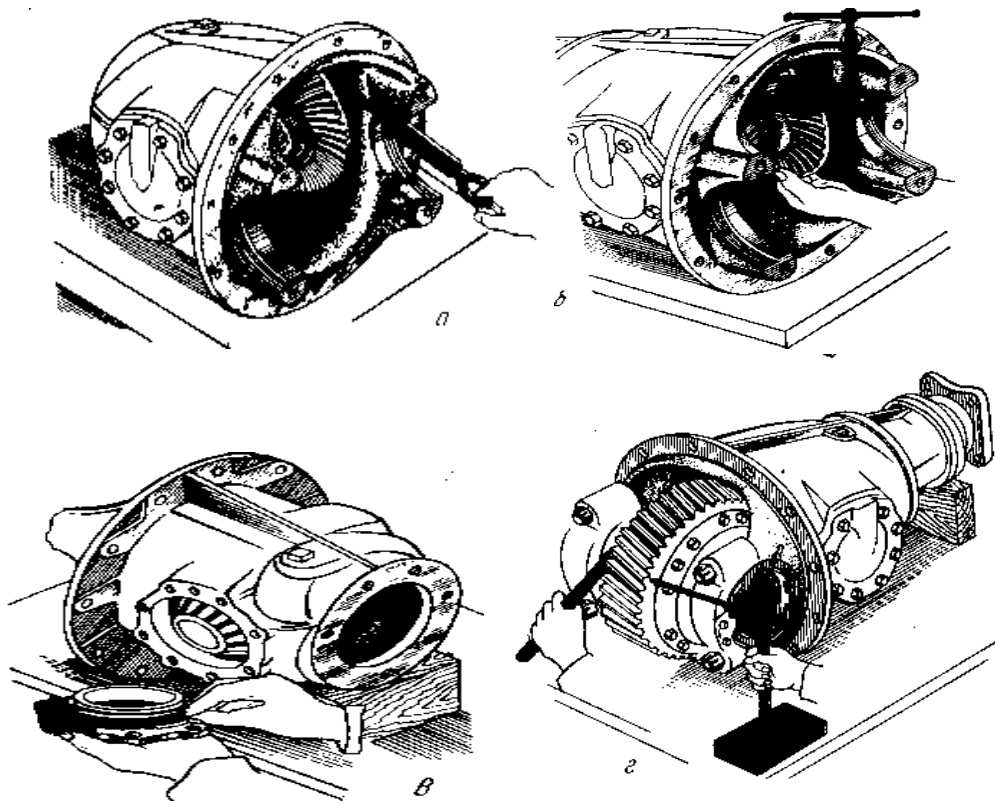


Рис.1.9. Регулювання заднього моста автомобіля ЗИЛ-130:
а - перевірка установки підшипників проміжного валу динамометром;
б - перевірка бічного зазору в головній передачі; в - перевірка товщини регульовальних прокладок; г - перевірка осьового зазору в підшипниках диференціала

Правильність зачеплення шестерень перевіряють по плямі контакту на фарбу (рис. 1.10).



Рис 1.10. Розташування відбитків фарби на зубах відомої шестерні головної передачі:

а - правильне зачеплення; б - присунути ведену шестерню до провідної;
в - відсунути ведену шестерню від провідної; г - присунути провідну шестерню до відомою;
д - відсунути провідну шестерню від веденої

Ведучу шестерню переміщують, змінюючи товщину набору регульовальних прокладок між фланцем стакана цієї шестерні і картером редуктора. Ведену шестерню регулюють перекладанням прокладок з під однієї кришки редуктора під

іншу, не змінюючи їх загальної товщини, щоб не порушити регулювання підшипників проміжного валу. Зазор в зачепленні головної передачі повинен бути 0,2 ... 0,4 мм, а пляма контакту на зубах - як показано на рисунку 1.7, а. Закінчивши регулювання конічних шестерень, встановлюють диференціал (рис. 1.9, г) і картер редуктора в зборі, з'єднують їх з кожухом заднього моста і закінчують повну збірку.

В автомобілях без редукторів заднього моста головну передачу регулюють переміщенням ведучої шестерні і установкою прокладок між стаканом конічних підшипників і картером заднього моста.

Обкатка. Зібрані задні мости автомобілів так само, як і коробки передач, обкатують на спеціальних стендах розімкненим або замкнутим методами. Перед обкаткою в мости заливають зимову автотракторну оливу. На цих же стендах проводять випробування мостів та редукторів, приробітку і регулювання гальм.

Задні мости легкових автомобілів обкатують без навантаження при частоті обертання ведучої шестерні 1400 об/хв протягом 5...7 хв і з навантаженням на обох напіввісях по 70 Нм м протягом 10 ... 15 хв. Режими випробування задніх мостів і редукторів вантажних автомобілів встановлені технічними умовами по маркам машин. Наприклад, редуктор і задній міст автомобіля ЗІЛ-130 випробовують на стенді, що забезпечує реверсування і гальмування при частоті обертання ведучої конічної шестерні 1000 об / хв.

Нагрівання підшипників ведучої шестерні, редуктора, коробки диференціала і маточин коліс вище 60...80⁰С не допускається. При підвищеному і нерівномірному шумі перевіряють зачеплення зубів шестерень і при необхідності регулюють його. Перевіряють і регулюють гальма.

Після закінчення обкатки і випробування зливають дизельне паливо, заливають для промивання свіже дизельне паливо, ведуть протягом 10 хв. обкатку, потім і його зливають.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які причини виникнення основних дефектів задніх мостів?
2. Які можуть бути несправності в корпусах задніх мостів тракторів і як їх відновлюють?
3. Які дефекти мають картери задніх мостів автомобілів і як їх усувають?
4. Які основні дефекти характерні для деталей диференціалів і якими способами їх усувають?
5. Які дефекти можуть мати піввісь і маточини задніх коліс автомобілів?
6. Які основні дефекти муфт управління гусеничних тракторів і способи їх усунення?
7. Якими прийомами користуються при складанні диференціалів і які технічні вимоги на їх складання?

8. У якій послідовності складають муфти управління гусеничних тракторів і які основні технічні вимоги на складання?
9. У якому порядку складають і регулюють задні мости тракторів?
10. Як регулюють зачеплення конічних шестерень і підшипників головної передачі тракторів?
11. Як обкатують задні мости тракторів?
12. Які основні регулювання виконують при складанні задніх мостів автомобілів.
13. Як обкатують задні мости автомобілів?

1.3. Лекція № 3

РЕМОНТ МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ТА ГАЛЬМ

Зміст

- 1.3.1. Ремонт рульового управління колісних тракторів і автомобілів.
- 1.3.2. Ремонт механізмів управління гусеничних тракторів.
- 1.3.3. Ремонт гальм тракторів і автомобілів.

1.3.1. Ремонт рульового управління колісних тракторів і автомобілів

Основні дефекти рульового управління. Характерні дефекти рульового управління колісних тракторів і автомобілів наступні: знос втулок і ролика валу сошки, черв'яка, підшипників і місць їх посадки, різьбових отворів картера, деталей кульових з'єднань рульових тяг, погнутість тяг і ослаблення кріплення рульового колеса на валу; тріщини і злами на фланці кріплення картера рульового механізму; знос деталей гідро-підсилювача і масляного насоса.

В результаті зносу деталей рульового управління порушується його регулювання, не може виконуватися управління і втрачається стійкість на ходу, особливо колісних тракторів і автомобілів. Головна причина підвищеного зносу деталей - неправильне регулювання і несвоєчасна або недоброякісна олива механізмів рульового управління.

Відновлення деталей рульового управління. Мало-зношені черв'як і ролик зачищають або проточують до виведення слідів зносу. При великому зносі, який не можна компенсувати регулюванням, деталі замінюють.

Посадочні місця валу, сошки під втулки шліфують під ремонтний розмір, а при необхідності хромують і шліфують під номінальний розмір.

Пошкоджене на валу різьблення проточують, наварюють і нарізають нормального розміру.

Втулки замінюють і розгортають під розмір опорних шийок валу сошки або рульового валу. Зсув осей розгорнутих втулок допускається не більше 0,03 мм, а овальність - не більше 0,05 мм.

Кермові вали і вали сошки при наявності тріщини, скручування або зі зношеними шліцями замінюють новими.

Місця посадки підшипників в картері рульового механізму відновлюють постановкою втулки. При наявності тріщини або поломки картер замінюють новим.

Зношені кульові пальці зазвичай замінюють. Але при необхідності їх відновлюють наплавленням або осадкою. Перед осадкою головку нагрівають до температури 850 °С (червоний колір гартування), ставлять в спеціальну оправку і роздають конічним пуансоном. Обробляють головки на токарному верстаті.

Послаблені або зламані пружини і зношені вкладиші кульових пальців замінюють новими.

Погнуті кермові тяги і важелі правлять в холодному стані або з місцевим нагріванням до температури 800 °С. Перед правкою пустотілі тяги заповнюють дрібним піском.

Складання і регулювання механізмів рульового управління. Збирають рульовий механізм на спеціальних стендах або підставках.

Механізм рульового управління без гідро-підсилювача збирають приблизно в такій послідовності. Напресовують черв'як на вал рульового управління так, щоб він сидів щільно без гойдання. Встановлений черв'як не повинен мати раковин і ступеневого зносу на зубах і конусах.

Встановлюють в колонку вал рульового управління і кріплять його до картера рульового механізму. Підшипники регулюють прокладками, встановленими під фланцем рульової колонки. Правильно змонтований вал черв'яка рульового управління колісних тракторів і автомобілів не повинен мати осьового зазору. Він повинен повертатися в підшипниках від зусилля 3...8 Н на плечі, рівному радіусу рульового колеса. Зусилля вимірюють динамометром.

Встановлюють сошку з роликом і регулюють її зачеплення з черв'яком. Ролик повинен знаходитися посередині черв'яка (визначають його положення по половині числа обертів рульового колеса, необхідних для повороту ролика з одного крайнього положення в інше). Зазор в зачепленні зубів ролика сошки з черв'яком регулюють переміщенням сошки регулювальним гвинтом або прокладками. Зачеплення ролика з черв'яком відрегульовано правильно, якщо вал рульового управління обертається вільно, без заїдання від зусилля не більше 15 ... 25 Н, прикладеного до обіду рульового колеса, а нижній кінець рульової сошки переміщається не більше ніж на 0,15 мм.

Механізм рульового управління з гідро-підсилювачем автомобіля ЗІЛ-130 регулюють таким чином (рис. 1.11). Підшипники валу рульового колеса регулюють гайкою 1 і перевіряють динамометром 3, прикладеним до обіду

рульового колеса. Підшипники відрегульовані правильно, якщо момент провертання колеса дорівнює 0,3 ... 0,8 Нм.

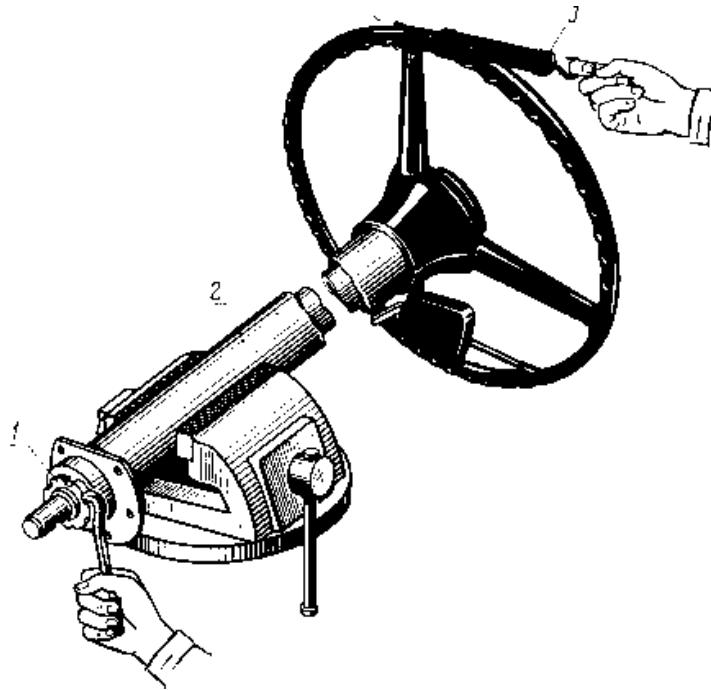


Рис.1.11. Регулювання підшипників валу рульового колеса автомобіля ЗІЛ-130:

1 - гайка регульовальна; 2 - колонка рульова; 3 - динамометр

Після регулювання гайку стопорять загнутим вусиком стопорною шайби. При складанні рульового механізму необхідно особливу увагу звертати на справність прокладок ущільнювачів, сальників та інших ущільнюючих пристроїв (рис. 1.12).

Розміри кульок 6 гайки 5 при виготовленні сортують на 14 груп, що відрізняються одна від одної на 2 мкм. Тому при складанні необхідно ставити кульки однієї групи. Якщо гайка 5 на гвинті 4 рульового механізму провертається вільно, треба встановити кульки більшого розміру, якщо провертається туго, - меншого. Кулькова гайка повинна плавно провертатися в середній частині рульового гвинта 4 під дією крутного моменту 0,3 ... 0,8 Нм. Її осьовий зазор допускається не більше 0,3 мм. Якщо заміною кульок неможна домогтися такого регулювання, рульовий гвинт і гайку замінюють новими.

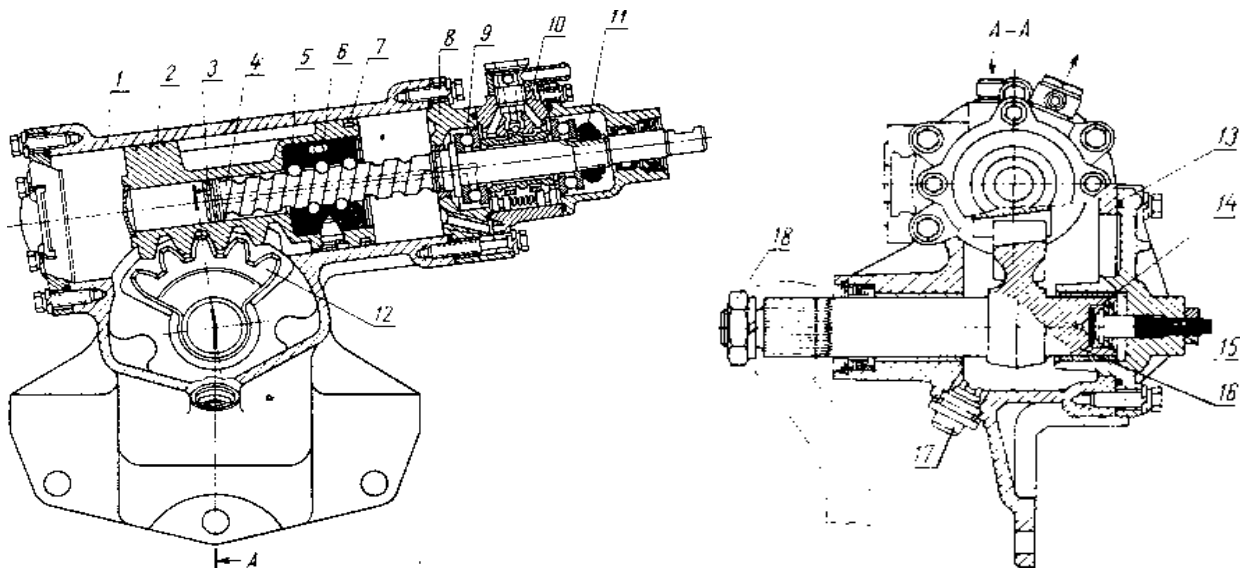


Рис. 1.12. Рульовий механізм автомобіля ЗІЛ-130:

1 - картер рульового механізму; 2 - рейка-поршень; 3 - кільце ущільнювача; 4 - гвинт рульового механізму; 5-кулькова гайка; 6 - кулька; 7 - поршневі кільця; 8 - проміжна кришка; 9-підшипник; 10 - корпус клапана управління; 11 - регулювальна гайка; 12 - сектор; 13 - бічна кришка; 14 - регулювальна шайба; 15 - регулювальний гвинт; 16 - вал сошки; 17 - зливна пробка; 18 - гайка

Попередній натяг упорних підшипників 9 регулюють гайкою 11 і перевіряють динамометром повертанням незакріпленого корпусу клапана управління. При цьому кермовий гвинт утримують від повертання ключем. Підшипники відрегульовані правильно, якщо крутний момент дорівнює 0,60 ... 0,85 Нм.

Правильність зачеплення сектора 12 з рейкою-поршнем 2 регулюють гвинтом 15 і перевіряють динамометром, прикладеним до кінця рульового гвинта або до керма. Зачеплення має бути відрегульоване так, щоб момент для повертання рульового гвинта при переході його через середнє положення не був більше 5 Нм. В остаточно зібраному рульовому механізмі всі рухоме-сполучені деталі повинні працювати без заїдання і заклинювання при повороті валу рульової сошки від одного крайнього положення до іншого з моментом не більше 80 Нм, прикладеним до нього.

Одночасно зі складанням та регулюванням рульового механізму збирають і перевіряють на спеціальному стенді насос гідро-підсилювача. Він повинен розвивати тиск 6,5 ... 7,0 МПа при прогрітої до температури 65 ... 75 °С оливи.

1.3.2. Ремонт механізмів управління гусеничних тракторів

Основні дефекти: знос отворів і втулок важелів і педалей управління, а також їх торцевих поверхонь; знос і обрив шарнірних з'єднань тяг; погнутість осей важелів і педалей управління; знос посадочних місць осей під важелі і педалі.

Відновлення деталей і технічні вимоги на збірку. Отвори важелів розгортають під збільшений розмір або відновлюють під нормальний розмір постановкою втулки. Торці запресованих втулок розвальцьовують.

Зношені місця валиків управління наплавляють і проточують. Погнуті важелі правлять. Торцевий знос важелів управління компенсують постановкою шайб.

Відремонтований механізм управління гусеничних тракторів повинен відповідати наступним технічним вимогам.

Важелі управління і педалі муфт вільно, без заїдань, повертаються на валику рульового управління. Допустимий без ремонту зазор в сполученні становить 0,40 мм, зазор між торцями пальців рукояток важелів управління муфтами повороту - не менше 10 мм. Сумарний торцевої зазор між важелями на валику управління не більше 2 мм. Допустимий без ремонту зазор в сполученні пальці - отвори вилок і важелів становить 0,6 мм. Холостий і повний хід рукояток важелів управління всіх тракторів різний і має бути встановлений відповідно до технічних умов.

1.3.3. Ремонт гальм тракторів і автомобілів

Основні дефекти: знос фрикційних накладок, робочих поверхонь гальмівних барабанів, розбухання або руйнування гумових манжет, знос поршнів і циліндрів гідравлічних гальм; втрата герметичності впускного і випускного клапанів гальмівного крана і прорив діафрагм гальмівних камер пневматичних гальм.

Відновлення деталей. Зношені гальмівні накладки замінюють новими. До гальмівним стрічкам і колодкам тракторів і автомобілів прикріплюють накладки заклепками з кольорових металів або приклеюють клеєм. Технологія приклеювання або приклеювання така ж, як при ремонті накладок зчеплення. Для приклеювання накладок до гальмівних колодок або стрічок застосовують спеціальні пристосування (рис. 1.13).

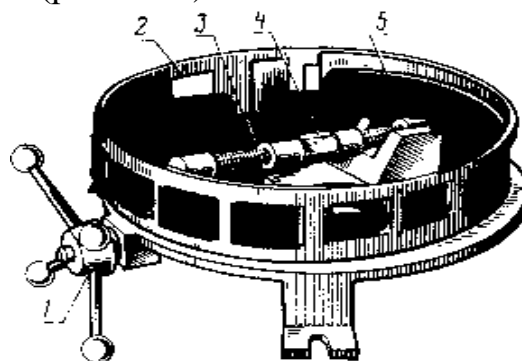


Рис. 1.13. Пристосування для приклеювання гальмівних накладок до колодок або стрічок:

1- рукоятка; 2 - кільце обтискне; 3- гвинт; 4 - фіксатор; 5 - колодка гальмівна;
6 - плита

Радіус робочої поверхні колодок регулюють підбором товщини накладок і подальшим їх проточуванням відповідно до розмірів гальмівного барабана. Якщо накладки приклепані, то після проточування перевіряють глибину утоплення заклепок: вона повинна бути не менше 2 мм. Приклеєні накладки перевіряють на зрушення під пресом. Якщо при показанні манометра преса 7,5 ... 8,0 МПа накладка не зрушується, то якість склейки хороша.

Зношені гумові манжети гідравлічних гальмівних циліндрів замінюють новими. Отвори гальмівних циліндрів відновлюють розточуванням з подальшим хонінгуванням під ремонтний розмір поршнів (деякі ремонтні підприємства відновлюють їх спеціальними протяжками на протяжних верстатах або прошивають на гідравлічному пресі).

При зносі отворів гальмівних циліндрів більше 0,3 мм циліндри розточують і запресовують в них сталеву або чавунну гільзу з натягом 0,02 мм і закріплюють її клеєм.

Потім розточують або розгортають і виконують хонінгування під нормальний розмір. Овальність і конусність робочої поверхні циліндра допускається не більше 0,01 мм.

У разі гільзування головного гальмівного циліндра перед обробкою робочої поверхні в гільзі свердлять отвори під перепускний і компенсаційний клапани.

Зношені алюмінієві поршні відновлюють під збільшений розмір роздачою конічними пуансонами з подальшим обточуванням на токарному верстаті до ремонтного або нормального розміру.

Після складання гальмівні циліндри випробовують на герметичність повітрям під тиском 0,5 ... 0,6 МПа з зануренням в денатурований спирт або гальмівну рідину.

Зношені поверхні гальмівних барабанів розточують до виведення слідів зносу. Сильно зношені або вже розточені барабани відновлюють постановкою чавунного або сталевого кільця, які потім розточують під номінальний розмір. Встановлене кільце кріплять гвинтами з потаємною головкою або приварюванням з торців. Розточують гальмівні барабани з маточиною.

Зруйновані діафрагми і зношені клапани пневматичних гальм замінюють новими.

Установка і регулювання гальм. Фрикційні накладки встановлених гальмівних стрічок і колодок повинні щільно прилягати до гальмівного барабану всієї робочої поверхнею. Допускається зачистка нерівностей, задирок і рисок на робочій поверхні накладок. Колодки встановлюють на диск гальма так, щоб всі шарнірні з'єднання були рухливі.

Гальмівні гідравлічні циліндри перед установкою перевіряють на підтікання та щільність з'єднання. Для цього в циліндрі натисканням на шток створюють

тиск, згідно з технічними умовами. Головні гальмівні циліндри автомобілів типу ГАЗ перевіряють на герметичність під тиском 9 МПа. Протягом 3 хв не повинно бути підтікання рідини ні в одній точці.

При установці трубопроводів і шлангів стежать, щоб вони не стикалися з рухомими деталями. Регулювання гальм полягає у встановленні вільного ходу важелів і педалей і зазору між гальмівними барабанами і гальмівними стрічками або колодками. У гусеничних тракторах типу ДТ-75 регулюють спочатку управління муфтами повороту, потім гальма. Вільний хід важелів муфт повороту повинен знаходитися в межах 60 ... 90 мм. Його регулюють зміною довжини тяги, діючи на наконечники з кульової голівкою. При вкороченні тяги вільний хід важеля збільшується, і навпаки.

Хід педалі гальм також регулюють зміною довжини тяг так, щоб важіль гальмівної стрічки зайняв положення під кутом 15° (назад від вертикалі). Гайку гальмівної стрічки загвинчують до усунення зазору між стрічкою і барабаном і відкручують на 6...7 оборотів. Повний хід педалі гальма дорівнює 120...140 мм.

Зазор між гальмівною стрічкою і барабаном в нижній частині регулюють стопорним болтом. Педаль гальма повністю вичавлюють і стопорять в такому положенні. Стопорний болт затягують до упору, потім відкручують на 1...1,5 обороту і затягують контргайкою. Нормальний зазор між гальмівними стрічками і барабанами повинен бути 1,2...2 мм. У тракторах ДТ-75М регулюють зупиночні гальма (рис. 1.14, а) і гальма сонячних шестерень (рис. 1.14, б).

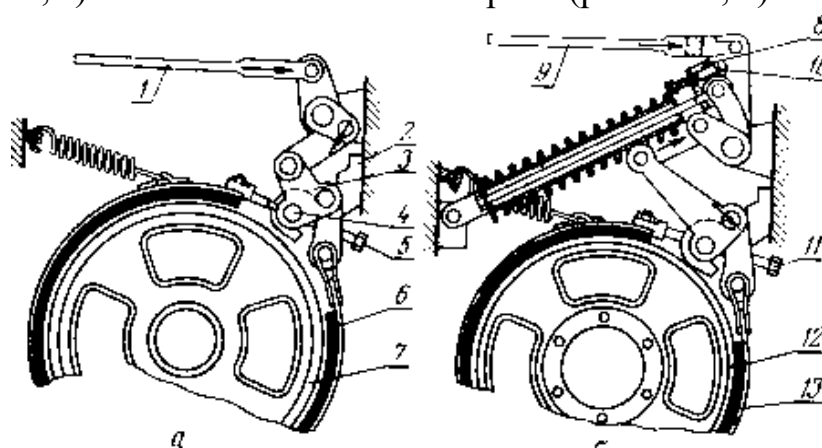


Рис. 1.14. Схема регулювання гальмівних барабанів трактора ДТ-75М:
а - барабани зупиночних гальм; б - барабани сонячних шестерень; 1 і 9 - тяги; 2 - кронштейн; 3 - упор; 4 - гвинти; 5 і 11 - регульовальні гайки; 6 і 13 - стрічки гальмівні; 7 і 12 - барабани гальмівні; 8 - вушко; 10 - шток

Тяги 1 і 9 подають вперед до збігу упору 3 з западиною кронштейна 2 регульовальної гайки 5 або 11 затягують стрічку 6 або 13 на барабанах 7 і 12 гальм до упору (стрічка повинна щільно прилягати до барабану), потім відпускають

гайку 5 до отримання нормального зазору між барабаном і стрічкою, а гайку 11 - до суміщення кільцевої виточки на штоку 10 з площиною вушка 8. Регулювальний болт в нижній частині корпусу трансмісії загортають до упору, потім відкручують на один оборот і контрять. Зміною довжини тяги 9 встановлюють вільний хід важеля в межах 60 ... 80 мм. Обидва важеля повинні знаходитися в одній площині. Повний хід педалей гальм в межах 120 ... 140 мм встановлюють зміною довжини тяги 1. У зупиночних гальмах, при установці зуба педалей в другу западину фіксатора, гальмівні стрічки повинні щільно прилягати до поверхні барабанів.

Перед регулюванням гальм вантажних автомобілів типу ГАЗ систему заповнюють гальмівною рідиною і прокачують (спочатку праві колеса - заднє і переднє, потім ліві - переднє і заднє).

Вільний хід педалі регулюють в наступному порядку. Повільно натискають на педаль і визначають вільний хід. З'єднувальний стрижень встановлюють так, щоб при крайньому положенні поршня вісь отвору стрижня не доходила до осі отворів в важелі педалі на 1,5 ... 2,5 мм.

Зазор між колодками і гальмівними барабанами регулюють обертанням ексцентриків стрижня.

Після попереднього регулювання всіх гальм, кілька разів різко натискають на гальмівну педаль і знову перевіряють легкість обертання коліс. Якщо при опусканні педалі на 90% ходу або до упору в підлогу доводиться натискати на неї з відчутним зусиллям, значить, між колодками і гальмівними барабанами є зайві зазори. Якщо ж педаль при незначному зусиллі доходить майже до упору в підлогу, - в систему потрапило повітря. У таких випадках гальма прокачують і регулюють вдруге.

Гальмування всіх коліс повинне відбуватися одночасно і надійно при опусканні педалі не більше ніж на 60% ходу; нога при натисканні на педаль повинна відчувати зростаючий опір.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які основні несправності механізму управління колісних тракторів і автомобілів і їх причини?
2. Як відновлюють основні деталі рульових управлінь?
3. Як регулюють рульове управління колісних тракторів і автомобілів?
4. Які особливості ремонту механізму управління гусеничних тракторів?
5. Як усувають дефекти гальм?
6. Які особливості регулювання гальм автомобілів і основні технічні вимоги до них?
7. Як регулюють гальмівні пристрої тракторів?

1.4. Лекція № 4

РЕМОНТ РАМ, РЕСОР І АМОРТИЗАТОРІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Зміст

- 1.4.1. Ремонт рам енергетичних засобів.
- 1.4.2. Ремонт ресор енергетичних засобів.
- 1.4.3. Ремонт амортизаторів енергетичних засобів.

1.4.1. Ремонт рам енергетичних засобів

Основні дефекти рам: тріщини і злами в поздовжніх балках, поперечках і поперечних брусах, знос різьбових і гладких отворів, порушення клепаних з'єднань, вигин і скручування окремих деталей, знос опорних поверхонь осей і цапф.

Перекіс рам перевіряють за розмірами між однойменними точками передніх і задніх кінців поздовжніх балок. Діагоналі між однойменними точками справної рами повинні бути рівні. Вигин і скручування рами визначають на контрольній плиті. Верхні полиці поздовжніх балок повинні лежати в одній площині на всій довжині рами.

Відновлення рам автомобілів. Погнуті або скороченні поздовжні балки правлять в холодному стані спеціальними переносними пристосуваннями, що складаються зі скоб, підкладок і гвинта або гідравлічного циліндра. У спеціалізованих авторемонтних підприємствах балки правлять на стендах з гідравлічним пресом.

Різьбові отвори відновлюють нарізуванням різьби ремонтного розміру або заваркою з наступним нарізуванням різьби номінального розміру.

Зношені отвори під болти розгортають на збільшений розмір, а іноді заварюють, свердлять і розгортають під нормальний розмір.

Ослаблені заклепки легко виявити по дренчливому звуку при простукуванні. Їх замінюють новими. Підтягування заклепок не допускається. Клепка всіх деталей рами ведеться у гарячу. Якщо отвори заклепок зношені, їх розгортають під збільшений розмір заклепок або заварюють і свердлять отвори номінального розміру. Для клепки рам застосовують спеціальний гідравлічний верстат, що розвиває зусилля до 500 кН (рис. 1.15).

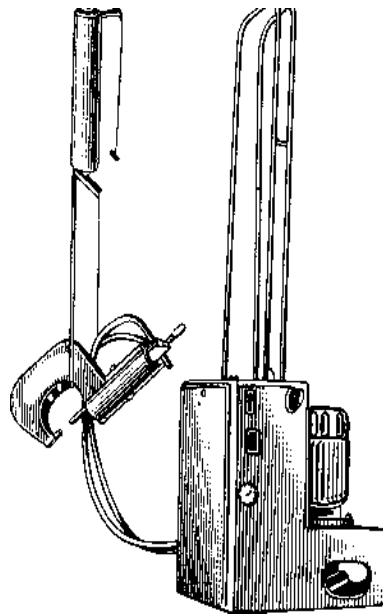
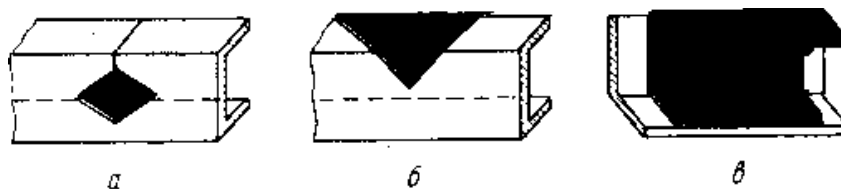


Рис. 1.15. Гідравлічний верстат для клепки рам

Головки поставлених заклепок повинні мати правильну геометричну форму, яка досягається застосуванням спеціальних оправок. З'єднання заклепаних деталей повинні бути щільними; на відстані, рівному трьом діаметрам отвору заклепки, щуп 0,1 мм не повинен проходити. Тріщини (після перевірки рам) заварюють з обох сторін електродами типу Е-42 марки УОНИ-13/55 на постійному струмі зворотної полярності.

Перед заваркою кромки тріщини зачищають і знімають фаску під кутом 45° в кінці тріщини на відстані 10 ... 15 мм від її видимого кінця свердлять отвір діаметром 4 ... 8 мм (в залежності від товщини рами). Великі тріщини і злами в рамах заварюють з використанням ромбовидної або трикутної накладки з кутового заліза (рис. 1.16, а і б) з попередньою заваркою, якщо тріщина не накриває весь переріз.



*Рис. 1.16. Заварка тріщини в зломах рам за допомогою накладок:
а - ромбовидної; б – трикутної ; в - коробчастої*

Тріщини в поздовжніх балках, що проходять через весь поперечний переріз, заварюють, зачищають зварювальний шов і ставлять на заклепки накладки

коробчастого перетину (рис. 1.16, в). Накладку встановлюють з зовнішньої або внутрішньої сторони.

Ремонт рам гусеничних тракторів. Характерні дефекти рам цих тракторів: пошкодження різбових і простих отворів і різблення підтримувальних роликів, ослаблення заклепок, знос втулок під колінчасту вісь, поверхонь під опори двигуна, опорних поверхонь осей і цапф.

Отвори під болти кріплення переднього бруса, зношені до діаметра 22,10 мм, розгортають під ремонтний розмір або заварюють електрозварюванням, зачищають напливи металу по обидва боки врівень з основною поверхнею, свердлять по кондуктору отвори діаметром 21,7 мм і розгортають їх під нормальний розмір.

Зношене різблення осей підтримувальних роликів проточують і нарізають нове меншого розміру або наплавляють і нарізують різблення нормального розміру.

Посадочні місця під підшипники у осей підтримувальних роликів і задньої осі, а також місця під втулки колінчастою осі і цапф наплавляють вібродуговим наплавленням, автоматичним наплавленням в середовищі вуглекислого газу або плазмовим наплавленням і обробляють під необхідний розмір.

Втулки під колінчасту вісь розточують під ремонтний розмір або замінюють новими.

При ослабленні однієї заклепки в кожному клепаному вузлу допускається заміна її болтом. Болт ставлять з натягом. При ослабленні більшого числа заклепок і порушення жорсткості рами її відновлюють приблизно за такою технологією.

Видаляють всі ослаблені заклепки і збирають раму на монтажних болтах. Встановлюють в поперечні бруси нові цапфи, а в задні кронштейни швелерів - задню вісь нормального розміру. На цапфи і задню вісь ставлять спеціальні кондуктори і затягують гайками до упору все монтажні болти. Відкручують послідовно по одному болту і розгортають отвори під ремонтний розмір. У розгорнутих отворах ставлять нові заклепки.

Клепку рами ведуть гарячими заклепками за допомогою спеціальних гідравлічних або пневматичних пристроїв, розвиваючих зусилля не менше 250 кН. Рами, де потрібне відновлення швелерів або їх кронштейнів, поперечних брусів і кронштейнів підтримувальних роликів, ремонтують в спеціалізованих майстернях або на заводах.

1.4.2. Ремонт ресор енергетичних засобів

Основні дефекти ресор: втрата радіуса кривизни і пружності, зсув аркушів (при розриві центрального болта), поломка, тріщини, знос листів, поломка стяжних хомутів, знос втулок.

Головні причини частих поломок і втрати пружності ресорних листів - перевантаження автомобіля, їзда на великій швидкості по поганій дорозі і тривалі стоянки з вантажем, якщо ресори під час стоянки не розвантажуються.

Ремонт та збирання ресор. Розбирають і збирають ресори на спеціальних пристроях або в лещатах. Ресорні листи ретельно промивають, оглядають і при тріщинках або зносі, що перевищують допустимі, вибраковують. Підкорені і корінні ресорні листи з відломленими кінцями переробляють на короткі.

Листи, що втратили пружність і форму, правлять в холодну ударами молотка з боку увігнутої поверхні на підставці з виїмкою необхідного радіуса або на спеціальних стендах (рис. 1.17).

Лист 7 кладуть на провідні ролики 1 і 8 стенду. Потрібну стрілу прогину встановлюють за допомогою кронштейну 3 і гвинта 2 за вказівником 4 і шкалою 5 через ролик 6. Автоматичне реверсування електродвигуна дозволяє змінювати напрямок обертання провідних роликів і рух ресорного листа.

Вибракувані листи замінюють новими або виготовленими з ресорної стрічки. Заготівлю листів виконують так: Листи відрізають пресовими ножицями або ковальським способом, нагрівають, притискають до шаблону для отримання кривизни і разом з шаблоном гартують. Листи марганцево-хромової сталі нагрівають до 830 ... 850 °С, гартують в оливі, нагрітому до 600 °С, і відпускають при температурі 475 ... 500 °С. Листи кремнисте-марганцевої сталі нагрівають до 855...875 °С, гартують в оливі, нагрітому до 60 °С, і відпускають при температурі 480 ... 500 °С.

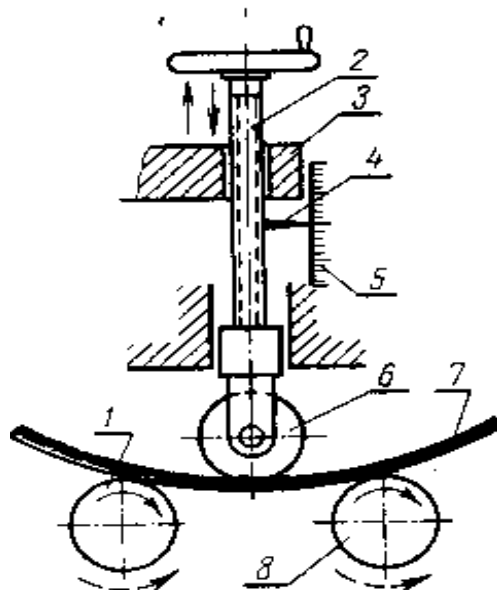


Рис. 1.17. Схема правки і відновлення пружності ресорного листа на стенді:

*1 і 8 - ролики провідні; 2 - гвинт; 3 - кронштейн; 4 - стрілка-показчик;
5 - шкала; 6 - ролик натискний; 7 - лист ресорний*

Іноді для підвищення втомної міцності і терміну служби ресорні листи піддають дрібно-струминній обробці або прокочують на спеціальному стенді.

Найбільш важку операцію виготовлення корінних і підкореневих листів - загинання вусів - виконують спеціальними пристосуваннями.

Зношені або зламані ресорні втулки, центрові болти, хомутики і драбини замінюють новими.

При складанні ресор додатково рихтують окремі листи, очищають їх від окалини, змащують графітовим мастилом і створюють умови для прилеглості одного до іншого.

Замінником мастила може служити солідол з добавкою 10% (по вазі) дрібно-подрібненого графіту. Кривизну листів і зібраної ресори перевіряють порівнянням з новими листами і ресорами.

Відремонтвані ресори піддають осадці і відгинають. Натискають пресом до тих пір, поки стріла прогину не стане рівною нулю (рис. 1.18) та вимірюють відстань або стрілу прогину після звільнення навантаження.

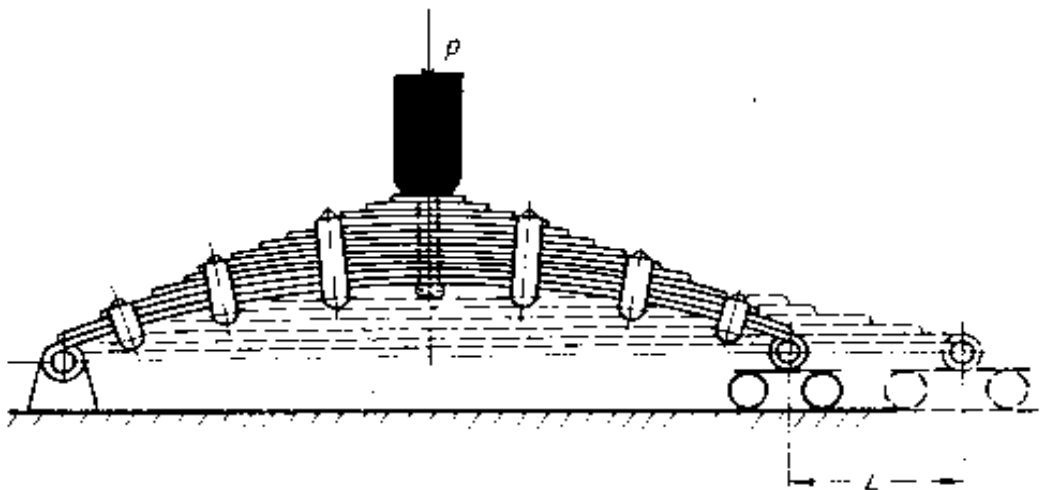


Рис. 1.18. Схема випробування ресори

Навантаження P , кН і стріла прогину або відстань – L , мм повинні відповідати технічним умовам. При ремонті ресор дотримуються правил безпеки праці, зокрема, при розбиранні і збірці обов'язково стискають листи в справних і надійних лещатах, струбцинах або спеціальних пристроях. При згинанні листів слід остерігатися травмування.

1.4.3. Ремонт амортизаторів енергетичних засобів

Характерні дефекти телескопічного амортизатора: втрата герметичності клапана віддачі, перепускного клапана поршня і клапана стиснення, знос сальника. Причиною втрати герметичності клапана віддачі служить знос деталей

клапана або зменшення пружності пружини. Зношені деталі клапана замінюють новими. Під ослаблену пружину підкладають регульовальні шайби або теж замінюють. Негерметичність клапана стиснення усувають укрупчуванням сидла клапана або заміною пружини. Невеликі подряпини на кільцевих крайках поршня усувають притиранням на чавунній плиті, при глибоких подряпинах - поршень замінюють. Зношений сальник замінюють новим.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які основні дефекти характерні для рам і як їх визначають?
2. Як відновлюють рами автомобілів?
3. Як відновлюють рами тракторів?
4. Які основні дефекти мають ресори і які причини їх виникнення?
5. Як відновлюють ресори?
6. Які способи усунення основних дефектів амортизаторів?

1.5. Лекція № 5

РЕМОНТ МЕХАНІЗМІВ ТА АГРЕГАТИВ ШАСІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Зміст

- 1.5.1. Ремонт маточин коліс і дисків енергетичних засобів.
- 1.5.2. Ремонт пневматичних шин і камер колісних тракторів і автомобілів.
- 1.5.3. Ремонт кабін и оперення енергетичних засобів.
- 1.5.4. Послуги з ремонту кузовів і причепів.

1.5.1. Ремонт маточин коліс і дисків енергетичних засобів

Основні дефекти: погнутість, тріщини і злам, знос отворів кріплення маточин і дисків і посадочних отворів під підшипники.

Відновлення коліс. Маточини напрямних і ведучих коліс тракторів з тріщинами і зламами замінюють новими. При ослабленні посадки болтів - отвори розгортають під збільшений розмір болтів. Посадочні місця під підшипники і сальники в ступицах передніх коліс тракторів відновлюють постановкою втулок.

Диски коліс тракторів зі зламами і тріщинами вибраковують. Допускається не більше двох тріщин між отвором під маточину і несуміжними отворами під болти. Такі тріщини заварюють і шов зачищають. Погнуті диски правлять. Ослаблення заклепок не допускається. Ослаблені заклепки зрубують, отвори розгортають і ставлять нові заклепки. Тріщини в зварних швах дисків зачищають і заварюють.

В зношених отворах під шпильки дисків коліс автомобілів обварюють і обробляють кромки і фаски. У разі зламу, захоплюючого одне і більше суміжних шпилькових отворів, пошкоджені місця вирізують, не виходячи за межі площини

диска, по вирізу підганяють вставку і обварюють її. Злами шириною до 10 мм заварюють без вставки. Після заварювання - зовнішню і внутрішню поверхні диска обробляють врівень з непошкодженими ділянками. Розточують центральний отвір і знімають фаску на його зовнішніх і внутрішніх крайках. Свердлять обварені отвори під нормальний розмір.

1.5.2. Ремонт пневматичних шин і камер колісних тракторів і автомобілів

Ремонт пневматичних шин. Для пневматичних шин характерні такі дефекти: знос і відшарування протектора і боковин, прориви і розшарування ниток каркаса, розрив дротяного сердечника борту.

Основна причина передчасного виходу з ладу шин: потрапляння на них нафтопродуктів, експлуатація з підвищеним або зниженим (в порівнянні з нормальним) тиском в шинах, перевантаження шин і неправильна або несвоєчасна тимчасова їх установка і регулювання передніх коліс, а також грубе порушення правил зберігання машин (установка їх на зберігання без розвантаження шин).

Ремонт покришок. При ремонті покришок пневматичних шин виконуються наступні основні операції: дефектація покришок (на придатні до відновлення та непридатні), сушка, вирізання пошкоджених місць, зовнішнє і внутрішнє видалення підвищеної шорсткості поверхонь, промазка і ремонт покришок методами склеювання і сушка, остаточні операції з вулканізації ремонтними матеріалами, перевірка і обробка відремонтованих ділянок.

Для покришок автомобілів встановлено два види ремонту: місцевий і відновлювальний - накладанням нового протектора. До місцевого ремонту приймають покришки з проколами, пошкодженнями покривної гуми: не більше одного наскрізного пошкодження розміром до 100 мм для легкових автомобілів і не більше одного внутрішнього або зовнішнього пошкодження каркаса на глибину до двох шарів корду.

Місцевий ремонт покришок може проводитися в будь-яких майстернях, оснащених необхідним обладнанням та матеріалом для ремонту місцевих пошкоджень.

На відновлювальний ремонт у спеціалізовані підприємства відправляють покришки із зношеним протектором і мають місцеві пошкодження або без них.

Покришки підлягають вибракуванню: з каркасом, який розшарується; з порваними всередині каркаса або гнилими нитками корду; просочені нафтопродуктами, з набуханням гуми і з витягнутими бортами; зі зломом або оголенням металевого сердечника борту; з двома і більше наскрізними пошкодженнями каркаса, а також покришки коліс тракторів з зносом протектора більш ніж на 80%.

Для ремонту шин застосовують такі матеріали: прогумовані тканини - корд, сорти гуми для ремонту - протекторну, прошаркову, камерну і клейову, манжети (вирізують з вибракуваних покришок), латки (зі старих камер і протекторів), гумовий клей і бензин.

Сушка і підготовка до вулканізації. Перед ремонтом покришки миють підігрітою водою в мийних машинах або у ваннах волосяними жорсткими щітками-скребками і сушать в сушильних шафах або на вішалках над вулканізаційним обладнанням при температурі 40...60 °С протягом 2 год. Потім всі пошкоджені шари гуми і нитки каркаса вирізують. В залежності від розмірів і характеру пошкодження покришки - застосовують різні способи вирізування.

Зовнішнім конусом вирізують зовнішнє пошкодження протектору, внутрішнім конусом - наскрізне пошкодження з внутрішнього боку на глибину двох шарів каркаса до 150 мм, зустрічним конусом - наскрізне пошкодження від 100 до 150 мм; рамкою вирізують покришки легков автомобілів, щоб зберегти товщину і масу відремонтованої ділянки. Ножі при роботі змочують водою.

Після вирізки пошкоджених місць контролюють вологість покришки в місці ремонту індикатором (рис. 1.19).

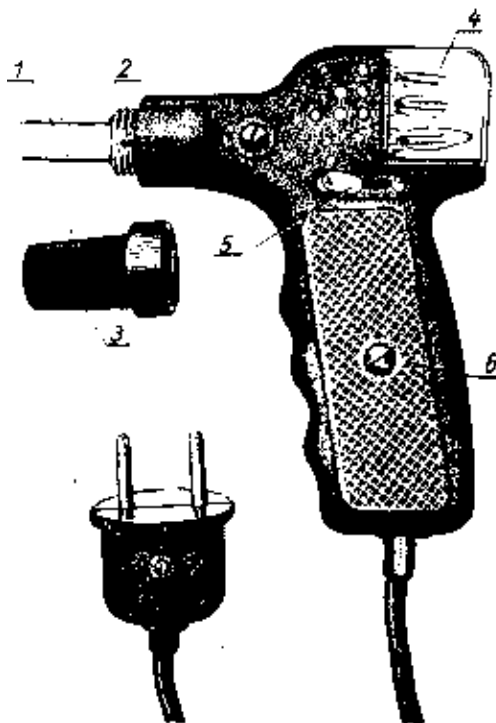


Рис 1.19. Індикатор вологості ІШП-2

*1- голки-електроди; 2 - кінець різьбовий; 3-ковпачок;
4- лампочки неонові; 5 - вимикач; 6 - рукоятка*

Допустима вологість становить 3...6%. При необхідності покришки сушать при температурі 70...80 °С протягом 24 год.

Зовнішнє і внутрішнє вирівнювання шорсткості поверхонь надає обтічну форму ділянок, які готуються до ремонту і покращує проникнення клею. Вирівнювання шорсткості поверхонь виконують за допомогою електродвигуна з гнучким шлангом, на кінці якого встановлюють фігурні рашпілі або абразивні круги. (рис. 1.20).

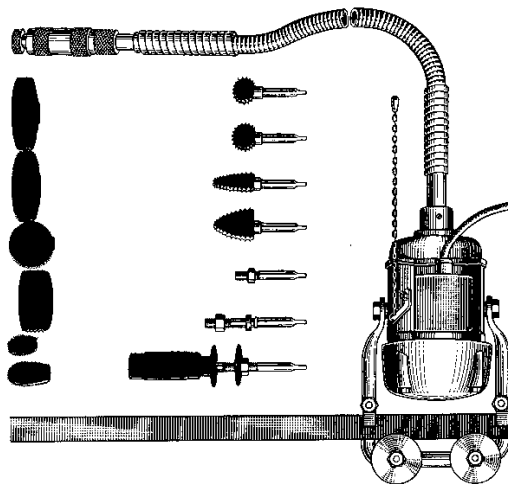


Рис. 1.20. Комплект інструменту для вирівнювання шорсткості поверхонь

Вирівнювання шорсткості поверхонь ведеться до отримання матової поверхні без слідів обрізування.

Поверхні змащують гумовим клеєм двічі: рідкий клей з концентрацією 1: 8 втирають жорсткою щіткою, другий шар концентрацією 1: 5 наносять пензлем з м'якого волосу

Невулканізовані (сирі) ремонтні матеріали промащують один раз клеєм з концентрацією 1: 8 без втирання.

Промазані поверхні сушать після накладення кожного шару при температурі 25 ... 30 °С протягом 40 ... 50 хв в приміщенні, захищеному від пилу.

Ремонтні матеріали укладають в певній послідовності.

Гумою товщиною 2 мм перекривають краї отвору на 10 ... 15 мм, накладають манжету або пластир і ретельно наочують роликком. Кількість шарів в манжеті дорівнює кількості шарів каркаса ремонтної покривки (але не більше десяти). Напрямок ниток пластиру або манжети збігається з напрямком ниток першого шару каркаса покривки.

На краю манжети або пластиру накладають стрічку прошарованої гуми товщиною 0,5 ... 1 мм, що перекриває краї на 10 ... 15 мм. Поглиблення з боку протектора заповнюють шарами не вулканізованою протекторною гумою. Схема закладення наскрізного ушкодження з вирізкою зустрічним конусом показана на рисунку 1.21.

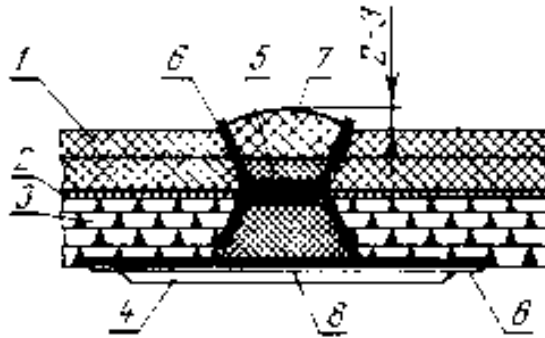


Рис. 1.21. Схема закладення наскрізного пошкодження покриття:

*1 - протектор; 2 - шар подушечний; 3 - каркас; 4 - манжета;
5 і 6 - гума прошарована; 7- гума протекторна; 8 - гума прошарована
завтовшки 2 мм*

Вулканізацію проводять для створення міцного монолітного з'єднання накладених матеріалів з ремонтваною покриттям. До вулканізації сира гума (тканина) містить каучук (натуральний або синтетичний), вулканізатор (частіше сірку) і добавки. Сірка і каучук в сирій гумі хімічно не пов'язані.

Процес вулканізації полягає в опресуванні (стисканні) ремонтних матеріалів, промазаних гумовим клеєм, в нагріванні їх і витримці при температурі 143 ... 145 °С від 50 до 160 хв.

Для вулканізації покриттів з наскрізними і зовнішніми ушкодженнями застосовують мульту (рис. 1.22, а), а для покриттів з внутрішніми ушкодженнями - сектор (рис. 1.22, б).

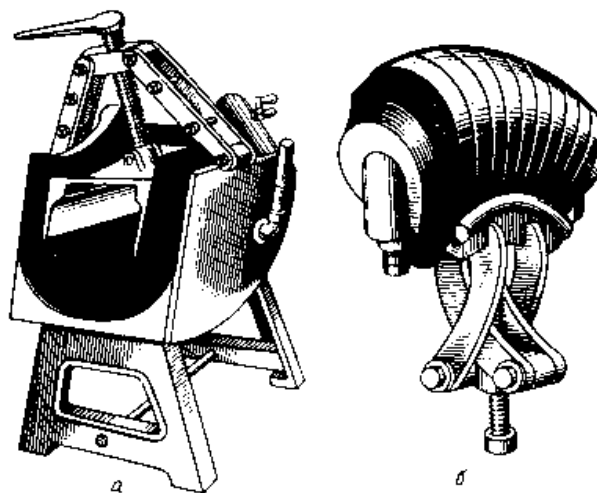


Рис. 1.22. Апарати для вулканізації покриттів:

а - мульту; б - сектор

Опресовування і нагрів ділянок, які вулканізуються, ведуться за допомогою паро-повітряних або електро-повітряних варильних мішків та електро-манжет. У процесі вулканізації сірка вступає в реакцію з каучуком гумових матеріалів і ремонтваних виробів, міцно з'єднуючи їх. Після вулканізації сира гума і тканина стають міцними, еластичними, стійкими до паливо-мастильних матеріалів. Дуже важливо, щоб в процесі вулканізації всі шари покриття нагрівалися одночасно і рівномірно. Спочатку вулканізують внутрішні шари покриття на секторі вулканізаційного апарату, потім зовнішні на плиті. При цьому використовують різні підкладки і пристосування для опресовування, в залежності від місця і профілю покриття. Після вулканізації пошкодженого місця всі нерівності зрізують ножом і зачищають наждачним кругом.

При відновлюваному способу накладання нового протектора - з покриття видалюють залишки старого протектора, обробляють відновлювану поверхню шарошками, наносять клей, накладають протекторну гуму і вулканізують в кільцевому вулканізаторі під тиском 2,0...2,5 МПа із застосуванням холодної води в якості стискаючого реагенту.

Автомобільні покриття, відновлені накладанням нового протектора, набувають стандартний малюнок з гарною якістю вулканізації. Пробіг покриття після ремонту досягає 25 тис. км.

Про якість вулканізації судять по твердості гуми, вимірюваної спеціальним твердоміром. Спотворення форми покриття, відшарування відремontованого матеріалу в зовнішніх і внутрішніх частинах, неповна вулканізація, складки потовщення на внутрішній поверхні покриття не допускаються.

Відремontовані покриття піддають статичному балансуванню на спеціальних верстатах БЛБ-1. Врівноважують покриття приклеюванням шматків листової спеціальної гуми товщиною 2 мм на внутрішню бігову частину покриття.

Ремонт камер. Основні дефекти камер: проколи, розриви і пошкодження вентиля. Виявляють ушкодження зовнішнім оглядом, а при необхідності наповнюють камеру повітрям до тиску 0,03...0,05 МПа і занурюють у воду. Поява бульбашок повітря вказує місце ушкодження.

Пошкоджене місце камери з рваними краями обрізають до отримання овальної форми. Поверхню камери обробляють шарошками на площі, що виходить за краї пошкодження на 25...35 мм. З утильної камери або сирого ремонтного матеріалу вирізають латку розміром, що перебиває зовнішні границі пошкодженого місця на 20...30 мм, і також обробляють її шарошкою. Зазвичай пошкодження розміром до 30 мм закладають сирі камерної гумою, а розміром понад 30 мм - латками з утильних камер.

Поверхню камери і латки з камери промащують двічі клеєм концентрацією 1: 8 і просушують після кожного промазування протягом 25...30 хв при температурі 30

... 40 °С. Сиру гуму промащують один раз. Перед накладенням латки по краях пошкодження накладають смужку сирії з гуми товщиною 0,9 мм і шириною 10 мм. Потім накладають латку, наочують роликком і вулканізують протягом 20...30 хв.

Вентиль з пошкодженою різьбою, зламаним корпусом або відірваний від гумової п'яти замінюють новим. Після видалення вентиля з камери це місце заклеюють як при звичайному пошкодженні, а вентиль встановлюють на новому місці. Відремонтовану камеру перевіряють на герметичність.

Зберігання гуми. При зберіганні покришок, камер, а також різних матеріалів для їх ремонту, дотримуються певних правил. Приміщення, де їх зберігають, захищають від сонячних променів і яскравого світла. Найкраще гума зберігається при температурі від 10 до 20 °С і відносній вологості повітря 50...60%. Гуму укладають на дерев'яних стелажах, покришки зберігають у вертикальному положенні (окремо, які чекають ремонту і відремонтовані).

Резину для ремонту різних сортів перекладають прокладками з целофану або міткалю.

Стелажі розташовують не ближче ніж в одному метрі від опалювальних приладів. Одночасно з гумою в приміщенні не можна зберігати паливо, мастильні матеріали і хімікати.

Розбирання та збирання шин. У невеликих майстерень агропідприємств шини встановлюють на диски і знімають монтажними лопатками або спеціальними пристосуваннями. Перед зняттям шин викручують золотник, спускають з камери повітря і проштовхують вентиль камери всередину покришки. Використовуючи ломик пристосування зі стійкою і ланцюг з крюком, відривають борти покришки від обіду. Віджавши обидва борти в поглиблення обіду, встановлюють колесо на підставку пристосування і закріплюють. Якщо немає жорстко закріпленої на підлозі підставки, колесо укладають опуклою стороною диска догори і до диска привертають спеціальний упор, на якому кріплять важіль для зняття і установки покришок. З обох сторін вентиля на відстані 10...12 см монтажними лопатками або пристроями борт покришки перетягують через обід колеса і, переставляючи ломик по ланцюгу, виводять весь зовнішній борт і виймають камеру.

Перед установкою камери обід колеса посипають тальком. Камеру злегка накачують повітрям і з боку, протилежного вентиля, починають заводити борт покришки за край обіду. Під час заправки борта стежать, щоб камеру не перетиснути між бортом і обідом і не захоплювалася монтажними лопатками.. Вентиль вставляють в обід колеса так, щоб вісь корпусу була перпендикулярна ребру сідла обіду. Зібране колесо накачують до необхідного тиску.

На великих і спеціалізованих ремонтних підприємствах для розбирання та збирання шин застосовують стаціонарні механізовані стенди. Часто такі стенди проектують і виготовляють самі ремонтні підприємства.

Відремонтовані і зібрані колеса піддають статичному та динамічному балансуванню на спеціальних стендах.

Регулювання підшипників коліс. Неправильне регулювання підшипників напрямних коліс підвищує їх знос і ускладнює управління трактором або автомобілем. Підшипники коліс тракторів і автомобілів регулюють зміною зазору в підшипниках маточини.

У тракторі «Білорусь» це роблять так: корончату гайку загортають до відмови і відпускають на $1/7 \dots 1/15$ обороту до співпадіння прорізу гайки з отвором під шплінт. В правильно відрегульованих підшипниках – підвішене колесо вільно обертається без помітного заїдання або осьового переміщення. Нормальний осьовий зазор в підшипниках становить $0,1 \dots 0,2$ мм.

Перед регулюванням підшипників маточин коліс вантажних автомобілів перевіряють вільно чи повертається гальмівний барабан (чи не зачіпає за гальмівні колодки). Регульовальну гайку поворотної цапфи затягують вщерть зусиллям однієї руки і відпускають на 3 ... 4 прорізу коронки в автомобілях ГАЗ і на 0,5 обертів в автомобілях ЗІЛ до збігу з отвором для шплінта або найближчого отвору в замкового кільця з штифтом.

Гайки шплінтують. Підшипники кочення і внутрішню порожнину маточини заповнюють тугоплавким мастилом і ставлять ковпаки маточин.

1.5.3. Ремонт кабін и оперення

Основні дефекти кабін і оперення: вигин, скручування, вм'ятини, перекоси, тріщини, розриви, корозійні руйнування, ослаблення клепаних і болтових з'єднань, порушення антикорозійного покриття, руйнування сидінь і спинок. Причини появи цих дефектів - вібрації під час руху, механічні пошкодження, а також ослаблення кріплень окремих вузлів в процесі експлуатації, пошкодження покриттів і несвоєчасне усунення цих несправностей.

Прийоми ремонту кабін та оперення. При всьому різноманітті конструкцій тракторів і автомобілів і дефектів кабін і оперення прийоми їх ремонту можна звести до наступних основних: видалення старої фарби і корозії; зварювання, правка і вирівнювання поверхні, постановка додаткових деталей, відновлення захисних покриттів.

Видалення старої фарби і корозії. Стару фарбу з кабін і оперення машин видаляють механічним або хімічним способом.

Зварювання. При ремонті кабін і оперення застосовують головним чином газове зварювання, ручне електродугове, контактне і напівавтоматичне в

середовищі захисного газу. Крім того, часто використовують пайку твердими припаями.

Тріщини заварюють безпосередньо, а пробоїни і розриви - накладанням латок. Ремонтні деталі кабін і латки приварюють внахлестку з перекриттям країв на 20 ... 24 мм. Зварні шви проковують пневматичним або рихтувальних ручним молотком відразу після зварювання в гарячому стані.

Довгі тріщини і великі латки, щоб уникнути жолоблення ділянки, заварюють не суцільними швами, а окремими ділянками.

Тріщини в панелях кабін усувають пайкою припоєм ПМЦ-54, бронзовим або латунним дротом спеціальним апаратом НИИАТР-477.

Виправлення. Вм'ятини, перекіс, скручування і згин усувають правкою в холодному стані або з попереднім підігрівом пошкодженого місця газовим пальником до температури 600...650 °С. Підігрів застосовують для усунення вм'ятин з перегинами і складками, коли правка в холодному стані не вдається.

У важкодоступних місцях вм'ятини вирівнюють за допомогою інструменту різної форми (рис. 1.23).

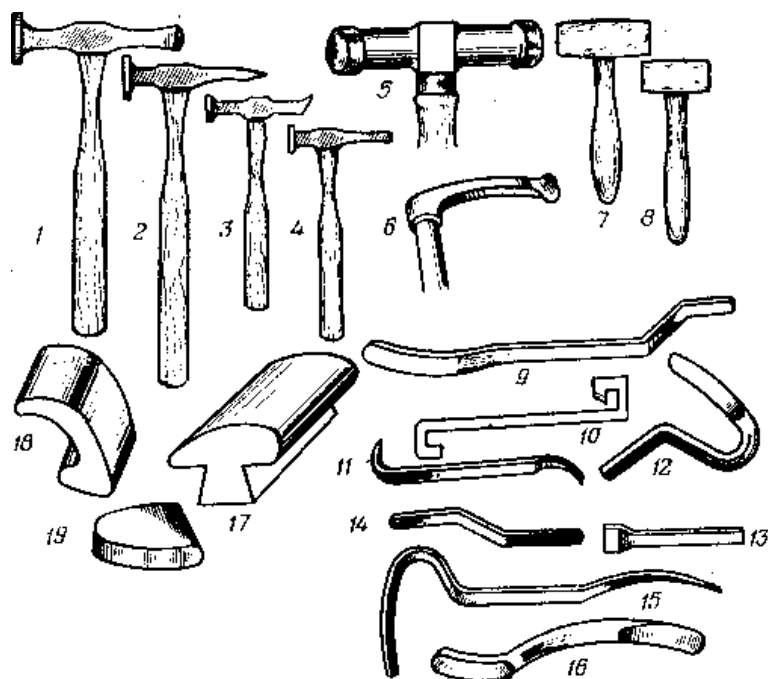


Рис.1.23. **Набір інструменту для виправлення вм'ятин:**

1...6 – молотки; 7 і 8 – киянки; 9...16 – спеціальні оправки;

17...19 – підтримки

Вирівнюють вм'ятини в два прийоми. Спочатку роблять вибивання, а потім рихтування (рис. 1.24). Вибивання вм'ятин (рис.1.24, а) ведеться на підтримку 1 або на плиті ударами спеціального молотка 2 до вирівнювання вм'ятини і потім горбки, які залишилися, підрівнюють дерев'яною або гумовою киянкою. Іноді при

вибиванні замість металевої підтримки використовують мішок з піском. Вибивання глибоких вм'ятин без гострих країв і загинів починають з середини і поступово удари молотка або киянки переносяться до країв. Вм'ятини з гострими кутами вибивають, починаючи з гострого кута або з виправки складки. Пологу вм'ятину вибивають, починаючи з країв до середини. Одну опуклість усувають за рахунок розтягування металу ударами молотка по концентричному колу (рис. 1.24, в). У міру наближення молотка до границь опуклості силу удару молотка зменшують, і чим більше буде зроблено кіл (ланцюжків), тим успішніше буде згладжування. При декількох близько розташованих опуклих місцях (рис. 1.24, г) спочатку розтягують ділянку між ними і зводять їх в одну опуклість, а потім в залежності від форми опуклості, яка утворилася, визначають місце і напрям подальшої розтяжки.

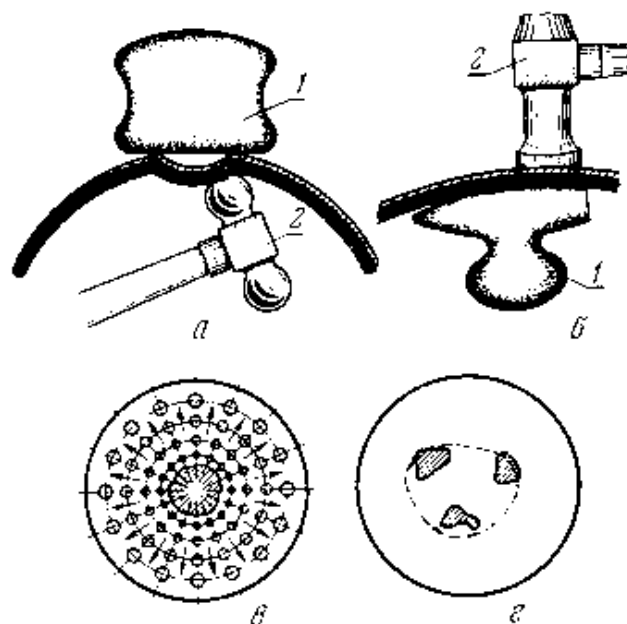


Рис. 1.24. Вибивання і рихтування вм'ятин:

*а - вибивання вм'ятини за допомогою підтримок, б - рихтування на підтримку;
в - усунення однієї вм'ятини; г - усунення декількох вм'ятин;
1 - підтримка; 2 - спеціальний вибивний і рихтувальний молотки*

Рихтування роблять на підтримках 1 (рис. 1.24, б), підібраних за профілем відновлюваної панелі, рихтувальними молотками 2 вручну або за допомогою спеціальних верстатів і механізованих пристосувань. При рихтуванні наносять часті несильні удари один біля одного, поступово вирівнюючи горбки і угнутості, до повного усунення шорсткості поверхні. Якість рихтування перевіряють особистим напилком, злегка зачищаючи місце рихтування. Якщо залишаються поглиблення, рихтування повторюють.

Сильно розтягнуті ділянки, наприклад на крилах автомобілів, відновлювати правкою, як правило, не вдається. У цьому випадку частина розтягнутого металу вирізають, а кромки вирівнюють і зварюють.

Перекуси і прогини виправляють за допомогою спеціальних пристосувань і струбцин з механічним або гідравлічним приводом.

Невеликі вм'ятини, дефекти рихтування, зварювальні шви і інші нерівності вирівнюють наповнювачами - термопластичними масами ПФН-12, ТПФ-37, епоксидними клейовими складами і м'якими припоями.

Постановка додаткової деталі застосовується в тому випадку, якщо пошкоджену ділянку деталі (панелі) не можна відновити зварюванням і правкою. Пошкоджену частину видаляють ножівкою, ножицями або іншим інструментом. Виготовляють за шаблоном нову частину і ставлять її на місце видаленої, закріплюючи заклепками, зварюванням, болтами або клеєм.

Основні несправності сидінь: забруднення, стирання і прорив оббивки спинок і подушок; ослаблення і злам пружин і рамок; знос і пошкодження пористої пластмаси або губчастої гуми.

Ремонт сидінь. При ремонті сидіння повністю розбирають. Оббивку спинок і сидінь зазвичай заміняють новими. Металеві рамки правлять і зварюють. Пружини, що втратили форму і пружність, вибраковують і замість них виготовляють нові за допомогою спеціальних пристосувань. Пошкоджені дерев'яні рамки вибраковують і виготовляють нові. Пошкоджені ділянки подушки з губчастої гуми вирізають і ставлять на гумовий клей нові ділянки. Зношені подушки з пористої пластмаси замінюють новими.

Збирають сидіння на спеціальних стендах, що дозволяють зберігати необхідну форму сидінь і рівномірний натяг оббивки.

1.5.4. Послуги з ремонту кузовів і причепів

Основні дефекти металевих кузовів автомобілів: пробоїни, тріщини і погнутість підлоги, бортів і брызговиків кузова; порушення зварних і клепаних з'єднань; тріщини в поздовжніх і поперечних балках; обломи або тріщини вушка і вилки верхньої петлі заднього борту; погнутість валу і важеля управління і осі заднього борту. Прийоми ремонту металевих кузовів аналогічні прийомам ремонту кабін і оперення. Товщина металу кузова значно більше товщини металу оперення, тому полегшуються зварювальні роботи, але не можлива правка.

Зварювальні роботи зазвичай виконують електродуговим зварюванням, а правку ведуть з попереднім підігрівом місця правки до температури 600...650° С.

Основні несправності дерев'яних кузовів: механічні пошкодження (поломка, відколи, тріщини, знос отворів під болти і ін.) і дефекти самої деревини

(загнивання, розбухання, сукуватість і ін.), а також погнутість і злами металевих деталей.

Ремонт дерев'яного кузова. *Допускається:* використання брусів, що були у вжитку і мають знос торців до 20 мм з кожного кінця, відколи до 1/4 товщини і довжиною до 100 мм, пошкодження глибиною до 10 мм, шириною до 30 мм і довжиною до 500 мм; використання дошок, зношених по товщині на 5 мм, брусів підстави, зношених до 8 мм; постановка середніх дошок підлоги не більше ніж з двох відрізків, якщо їх кріплять до двох поперечних брусів; надставка не більше однієї середньої дошки на кожен борт за умови, що кожен кінець дошки і надставки буде закріплений; наскрізні тріщини на дошках бортів і підлоги довжиною до 200 мм, що не проходять через отвори під деталі кріплення.

Пошкоджені бруси і дошки, які не відповідають цим вимогам, замінюють новими. Нові пиломатеріали, з яких виготовляють деталі кузова, повинні мати вологість не більше 22% і бути без тріщини, задирок, ступінчастості і відколів.

Металеві деталі кузова, які мають з тріщини і погнутість, заварюють і виправляють.

Ремонт причепів. Одноосьові і двовісні тракторні та автомобільні причепа мають більшість загальних і навіть взаємозамінних з тракторами і автомобілями вузлів і деталей, наприклад: колеса і гальма, ресори, рама, кузов, гідравлічні шланги і циліндри. Тому дефекти деталей цих вузлів і прийоми їх усунення точно такі ж, як при ремонті аналогічних деталей тракторів і автомобілів.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Якими способами усувають основні дефекти маточин і дисків коліс?
2. Які дефекти характерні для шин коліс і які причини передчасного зносу шин?
3. Які основні операції та інструмент застосовують при ремонті шин?
4. У чому сутність вулканізації і як вона проводиться?
5. Як ремонтують камери?
6. Як збирають і зберігають шини?
7. Які основні прийоми регулювання підшипників коліс?
8. Які основні дефекти кабін і оперення і прийоми їх ремонту?
9. Як видаляють стару фарбу і корозію?
10. Які прийоми використовують при правці кабін і оперення?
11. Які бувають несправності сидінь і якими способами їх усувають?
12. Які дефекти характерні для металевих і дерев'яних кузовів і якими способами їх усувають?

1.6. Лекція № 6

РЕМОНТ НАВІСНИХ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРІВ

Зміст

- 1.6.1. Перевірка технічного стану агрегатів навісних систем.
- 1.6.2. Ремонт масляного насосу.
- 1.6.3. Ремонт розподільника і силового циліндра.
- 1.6.4. Ремонт шлангів високого тиску.

1.6.1. Перевірка технічного стану агрегатів навісних систем

Перевірка і випробування масляних насосів гідросистем. У гідросистемах тракторів встановлені шестерні насоси типу НШ. Початкові букви в марці цих насосів означають назву і тип насоса, наступне число вказує теоретичну подачу насоса в кубічних сантиметрах на один оборот шестерень, а букви Т, Д, У, Е та ін. після числа - модель насоса. У марках насосів останніх випусків цифра 2 після тире означає, що насос другого виконання з робочим тиском до 14 МПа. Напрямок обертання ведучої шестерні насоса вказується на його етикетці буквою Л (ліве), а праве обертання не вказується.

Основні дефекти масляних насосів: зниження подачі внаслідок втрати герметичності ущільнень і зносу деталей. У насосі, що надійшов в ремонт, спочатку замінюють кільця ущільнювачів, сальники і потім випробують його на універсальних стендах типу КИ-4200 (рис. 1.25) або КИ-4815. В якості робочої рідини використовують дизельну всесезонну оливу.

Порядок перевірки і випробування насоса. Випробовуваний насос – 4 (рис. 1.25, а) закріплюють скобою – 5 на перехідній плиті, відповідної марки насоса.

З'єднують всмоктувальним шлангом 3 і нагнітаючим шлангом 6 порожнини насоса зі штуцерами стенду. Рукоятки управління дроселями низького тиску 8 і високого тиску 15 встановлюють у крайнє ліве положення «Відкрито», а рукоятку триходового крана 13 у вертикальне положення «Відключено». Включають стенд так, щоб вал електродвигуна обертався відповідно до робочого обертанням насоса (лівим або правим). При зазначеному положенні рукояток управління вся робоча рідина проходить через сітчастий 14 і відцентровий фільтри на слив. Манометр низького тиску Н повинен показувати при холодній оливі тиск не більше 0,8 МПа. Потім рукояткою дроселя 15 встановлюють по манометру М тиск, що дорівнює 5...7 МПа, і прогрівають робочу рідину до температури 50,5°С. При такій температурі рідини обкатують насос, якщо його розбирали, і прослухують. Обкатку ведуть по режиму, встановленому для відремонтованих насосів. Після обкатки перевіряють герметичність насоса протягом 0,5 хв при максимальному тиску 13,5...14,0 МПа. Необхідний тиск по манометру М встановлюють рукояткою 15.

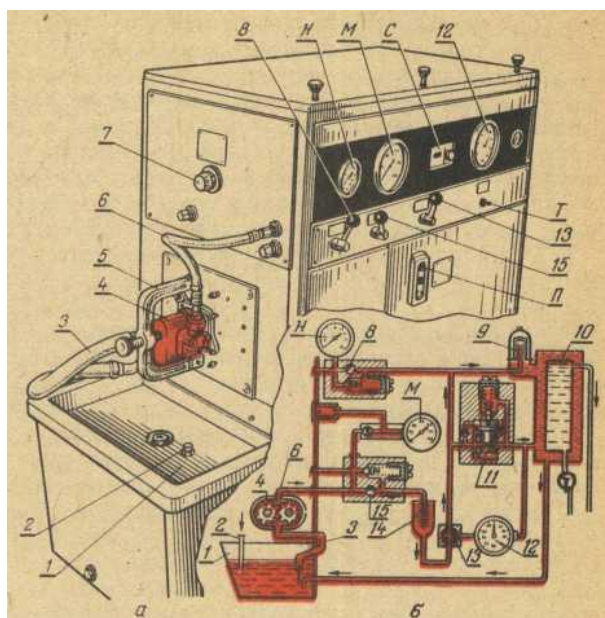


Рис. 1.25. Стенд КИ-4200 для випробування гідроагрегатів:

а - загальний вигляд; б - схема гідравлічної системи;

1 - бак; 2 - штуцер зливний; 3 і 6 - шланги; 4 - насос випробовуваний; 5 - скоба; 7 - підстава для випробування гільз золотників; 8 - рукоятка дроселя низького тиску; 9 - фільтр відцентровий; 10 - пристрій, що охолоджує; 11 - золотник переливний; 12 - лічильник рідини; 13 - кран триходовий; 14 - фільтр сітчастий; 15 - рукоятка дроселя високого тиску; П - кнопка пускача; Н - манометр низького тиску; М - манометр високого тиску; С - лічильник імпульсів; Т - тумблер лічильника імпульсів

Просочування оливи і повітря в місцях ущільнень, а також через деталі, не допускається. Після перевірки герметичності насос випробовують для визначення фактичної подачі оливи.

Запускають стенд, встановлюють номінальну частоту обертання валу насоса і рукояткою 15 по манометру М встановлюють тиск 10,0 МПа для насосів НШ-10, НШ-32, НШ-46 і НШ-67, а для насосів НШ-32-2 і НШ- 50-2 - 12,5 МПа. За шкалою лічильника рідини 12 вибирають два ділення, що відповідають початку і закінчення відліку. Рукоятку крана 13 повертають в крайнє ліве положення. При цьому весь потік робочої рідини піде через лічильник рідини 12. При проході стрілки лічильника рідини через поділ на шкалі, вибраний за початок відліку, включають тумблер Т лічильника імпульсів С. При проході стрілки через поділ на шкалі, вибраний за кінець відліку, тобто після того, як через рідинний лічильник пройде контрольна кількість робочої рідини (30 л для НШ-10; 60 л для НШ-32 і 100 л для НШ-46), вимикають тумблер. Показання лічильника імпульсів і рукоятку крана 13 переводять в крайнє праве положення «Виключений»,

рукояткою 15 скидають тиск і вимикають стенд. Потім підраховують об'ємний ККД насоса - η за формулою:

$$\eta = \frac{Q_d}{Q_t} \quad (1.1)$$

де Q_d – дійсна подача оливи, м³;

Q_t – теоретична подача оливи, м³.

Після установки розподільника на нижню кришку, ставлять фланець зі штуцером і трубкою для виміру витоків оливи з розподільника. Трубку ставлять замість шлангу 6, показаного на рисунку 1.25. Перевіряють розподільник в послідовності, викладеної нижче.

Перевірка герметичності золотникової пари. В отвір для гвинта верхньої кільцевої порожнини першої золотникової пари ввертають штуцер і шлангом 3 з'єднують нагнітальну порожнину зі штуцером стенду. Поставивши золотник, який перевіряється, в положення «Нейтральне», включають електродвигун стенда і рукояткою 15 (рис. 1.25), за манометром М, встановлюють тиск 7,0 МПа. Протягом однієї хвилини за секундоміром вимірюють витік оливи через зазори між ущільнювальними пасками золотника і корпусом розподільника. Олива, що витикає - збирають в мензурку.

Витік оливи більше 3 см³ для розподільників типу Р75 і більш 9 см³ для розподільників типу Р150 за одну хвилину не допускається. Точно так же перевіряють герметичність інших золотникових пар розподільника. Якщо витік оливи перевищує допустиме значення, то розподільник підлягає ремонту на спеціалізованому підприємстві.

Перевірка і регулювання тиску спрацьовування запобіжного клапана. Шланг 3 (рис. 1.25) зі штуцера стенду з'єднують з нагнітальним каналом розподільника. Замість трубки для виміру витоків оливи, приєднують шланг 6, як показано на рисунку 1.25. Всі різьбові отвори, які залишилися, і штуцери закривають заглушками. Включивши електродвигун стенда, ставлять і затримують рукоятку однієї з золотникових пар розподільника в положенні «Підйом». Рукояткою 15 (рис. 1.25) повністю перекривають нагнітальну магістраль стенду. При цьому манометр М буде показувати постійний тиск перепуску оливи запобіжним клапаном. Нормальний тиск спрацьовування запобіжного клапана має дорівнювати 13 МПа. Якщо тиск відрізняється від цього значення, клапан необхідно регулювати.

Відвернувши контргайку, викруткою закручують регулювальний гвинт, якщо тиск треба збільшити, або відкручують, якщо тиск необхідно знизити. Затягнувши

контргайку регулювального гвинта, повторно перевіряють тиск спрацьовування клапана. Якщо клапан не піддається регулюванню, його ремонтують.

Перевірка і регулювання тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників. Рукоятку першої золотникової пари ставлять в положення «Підйом» і, повністю відкривши дросель високого тиску, включають стенд. Плавно повертаючи рукоятку 15 (рис. 1.25) дроселя, піднімають тиск в магістралі стенду і, в момент автоматичного повернення золотника по манометру М, вимірюють тиск. Перевірку виконують 3...5 разів і встановлюють середнє значення тиску спрацьовування автоматичного повернення золотника з положення «Підйом», воно повинно бути рівним 11,0 ... 12,5 МПа. Точно так же перевіряють всі золотникові пари розподільника. При необхідності гільзи золотників регулюють. Для цього гільзу виймають з розподільника і встановлюють за допомогою спеціального пристосування (додається до стенду) на підставі 7 (рис. 1.25) панелі стенда. Створюючи необхідний тиск в магістралі і закручуючи чи відкручуючи регулювальний гвинт викруткою цього пристосування, встановлюють необхідний тиск спрацьовування клапана автоматів. Після регулювання гільз і встановлення їх на розподільник, перевірку тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників повторюють.

Перевірка витoku оливи через запобіжний і перепускний клапани. Замість зливного шлангу 6 (рис. 1.25) на розподільник знову встановлюють трубку для виміру витоків оливи. Ставлять рукоятку одного з золотників в положення «Підйом» і запускають стенд. Рукояткою 15 (рис. 1.25) піднімають тиск в магістралі стенда до 8,0 МПа і мензуркою заміряють витік оливи через перепускний і запобіжний клапани. Витік оливи не повинна бути більше 1 л за 3 хв. Якщо витік перевищує це значення, клапани ремонтують.

Ремонт запобіжного і перепускного клапанів. Клапани розбирають, деталі промивають гасом і продувають стисненим повітрям в спеціальній сітчастій тарі. Розкомплектування деталей клапанів забороняється.

У перепускному клапані зношуються сідло, напрямна втулка, робочі поверхні самого клапана і ламається або втрачає пружність пружина клапана. При зносі країв сідла в місці контакту з конусної частиною перепускного клапана, поверхню сідла баньки або сідло відпресовують і шліфують на верстаті до отримання гострої кромки. Можна сідло проточувати на токарному верстаті, застосовуючи спеціальне розтискне оправлення. Сліди зносу на конусної поверхні клапана також усувають шліфуванням або проточуванням. Шорсткість поверхні повинна бути не нижче 8 класу. Клапан вибраковують, якщо висота циліндричного паска, після відновлення конічної поверхні, буде менше 0,5 мм. Збільшення зазору між зовнішньою поверхнею хвостовика клапана і направляючою втулкою більше 0,1 мм відновлюють підбором втулки або клапана іншої розмірної групи.

Нормальний зазор в цьому сполученні 0,015 ... 0,022 мм. Пружність пружини, при стисненні її до висоти 59 мм, повинна бути 47 ± 5 Н. Пружину, яка втратила пружність, замінюють новою.

В запобіжному клапані зазвичай зношується або розклепується кулькою гніздо. Гніздо вивертають спеціальним ключем, і зношену поверхню проточують або шліфують до усунення зносів. Пружину перевіряють на пружність. При стисненні пружини до висоти 32 мм її пружність повинна бути в межах 165 ... 180 Н. Ослаблену пружину замінюють новою. Кулька зі слідами зносу також замінюють новою.

Після перевірки і відновлення, всі деталі клапанів і їх посадочні місця в корпусі розподільника промивають дизельним паливом і продувають стисненим повітрям. При складанні сідло перепускного клапана (якщо його відпресовували) запресовують спеціальною оправкою з натягом в межах 0,008 ... 0,052 мм. Ослаблення сідла до натягу менш 0,008 мм не допускається. Правильно зібраний перепускний клапан при натисканні на нього з боку площини нижньої кришки повинен повертатися і переміщатися без заїдань. Перед установкою гнізда запобіжного клапана, різьблення змазують клеєм АК-20 і загвинчують гніздо до упору, встановивши під його торець нову шайбу з алюмінію або міді. Відремонтвані і зібрані клапани знову перевіряють і регулюють на стенді.

Перевірка і випробування силових гідроциліндрів. На сучасних тракторах встановлені силові гідроциліндри марок: Ц50-2, Ц63-2, Ц80-2, Ц100-2 і Ц125-2. На відміну від гідроциліндрів марок: Д50, Ц75, Ц90 та інших, які раніше випускалися, в нових циліндрах задня кришка приварена до корпусу, а передня кріпиться чотирма короткими болтами до фланця, також привареного до корпусу циліндра. Поршень виготовлений із сталевого сплаву з латунним напрямним пояском. Уповільнений клапан вбудовано в кришку циліндра. Номінальний робочий тиск модернізованих циліндрів 14 МПа.

Основні дефекти силових циліндрів, що з'являються в процесі експлуатації, такі: порушення герметичності ущільнень, знос і пошкодження деталей.

Випробують силові циліндри на стенді КИ-4200 зі справним масляним насосом і розподільником тих же марок, з якими вони працюють на тракторі. Для випробування циліндр кріплять в спеціальній опорі, що додається до стенду, і з'єднують його шлангами з розподільником, встановленим на плиті стенда. Рукоятку золотника розподільника ставлять в положення «Підйом», включають стенд, створивши дроселем тиск в магістралі стенда 5...7 МПа, прогрівають робочу рідину до температури 60°C і повертають рукоятку золотника в положення «Нейтральне». Потім, не знижуючи тиску в магістралі, поперемінно встановлюють рукоятку розподільника в положення «Підйом», «Опускання» і заповнюють обидві порожнини циліндра прогрітою оливою. Поршень повинен

вільно переміщатися в обидва боки по всій довжині ходу поршня при тиску холостого ходу 5...7 МПа. Переміщення поршня в циліндрі перевіряють лінійкою.

Роботу клапана перевіряють у такому порядку. Повністю закривають дросель високого тиску, встановлюють упор в проміжне положення, а рукоятку золотника розподільника в положення «Опускання» і втягують поршень в циліндр. Після зупинки поршня і повернення рукоятки золотника в нейтральне положення, просвіт між упором і штоком клапана повинен бути 8 ... 10 мм. При необхідності просвіт регулюють.

Герметичність поршня з циліндром і інших ущільнень перевіряють по черзі в обох порожнинах циліндра. Для цього висувають шток циліндра в крайнє положення до упору, рукоятку золотника встановлюють в положення «Нейтральне» і відкривають дросель стенду. Від'єднавши шланг штокової порожнини циліндра від штуцера розподільника, опускають його у відро для збору оливи, наявного в цій порожнині. Штуцер розподільника закривають заглушкою. Встановлюють рукоятку золотника в положення «Підйом» і рукояткою дроселя створюють тиск в магістралі до 16 МПа при випробуванні циліндрів нової конструкції, і до 10 МПа для циліндрів старої конструкції. При цьому тиску протягом 3 хв витік оливи не повинен перевищувати обсягів, встановлених технічними вимогами, а підтікання оливи в інших місцях циліндра не допускається.

Потім з'єднують шланг штокової порожнини з розподільником і, по черзі встановлюючи ручку золотника в положення «Підйом» і «Опускання», переміщують кілька разів поршень до видалення повітря з циліндра. Витягнувши шток циліндра в крайнє положення до упору, встановлюють рукоятку золотника в положення «Нейтральне» і відкривають дросель стенду. Від'єднують від розподільника шланг безштокової порожнини, зливають оливу в відро, а штуцер розподільника закривають заглушкою. Поставивши рукоятку золотника в положення «Опускання» випробовують на герметичність безштокову порожнину точно так же, як штокову, і вимикають стенд. При необхідності виявляють причини витоків оливи і усувають їх, якщо це не вдається, циліндр піддають ремонту.

1.6.2. Ремонт масляного насосу

Розбирання і дефектація насоса. Насос, що підлягає ремонту, розбирають в спеціальному пристосуванні, закріпленому на верстаті або монтажному столі. При розбиранні не можна розкомплектування шестерні, втулки і піджимні пластини (у насосів НШ-32-2, НШ-50-2, НШ-67 і НШ-100-2). Ці деталі мітять або з'єднують м'яким дротом і складають комплектно в окрему тару.

На спеціалізованих підприємствах деталі масляного насоса промивають в розчині солей або препаратом АМ-15. В умовах ремонтної майстерні господарства деталі промивають в гасі або дизельному паливі і продувають стисненим повітрям.

Зазвичай в масляних насосах типу НШ зношуються стінки і дно колодязів корпусу, з'являються тріщини в корпусі і відколи крайок буртів кришки насоса під ущільнювальний сальник. Зношуються торці шестерень, зубці по товщині і поверхні цапф, отвори втулок під цапфу, торцеві і стикові площині (лиски) втулок і площини кришки, яка прилягає до торців шестерень.

Деталі насоса, які прокачують оливу - шестерні і втулки виготовлені з високою точністю і підібрані в комплекти для одного насоса по розмірним групам так, що довжина кожної пари нижніх втулок, шестерень і верхніх втулок відрізняється не більше ніж на 0,004 мм. Ці деталі дефектують і вимірюють в процесі відновлення вимірювальним інструментом або приладами з точністю відліку не менше 0,002 мм.

Глибину і діаметр колодязів, а також отвори під втулки вимірюють, відповідно, індикаторними глибиноміром і нутроміром з ціною поділки індикаторної головки 0,01 мм. Отвори втулок вимірюють індикаторним нутроміром з ціною поділки індикаторної головки 0,002 мм або 0,001 мм. Зовнішні поверхні втулок, цапфи шестерень, а також висоту і довжину зубів шестерень вимірюють важільними мікрометрами, важільною скобою або оптиметром на спеціальній підставці з точністю на менш 0,002 мм. Таку високу точність обробки і комплектування деталей масляних насосів найбільш ефективно може забезпечити тільки спеціалізоване підприємство. Тому масляні насоси ремонтують на спеціалізованих ремонтних підприємств за певною технологією.

У масляних насосах, що надійшли в ремонт перший раз, основним дефектом буває зниження подачі через зношування стінки колодязів корпусу насоса з боку камери всмоктування в зоні роботи шестерень. Такі насоси відновлюють методом зміщування шестерень концентричними втулками. Втулки, відновлені обтисканням або виготовлені заново, обробляють за допомогою спеціального ексцентрикового цангового патрона. Ексцентриситет втулок, що зміщують шестерні в сторону зношених стінок колодязів, роблять рівним половині зазору, що утворився між вершинами зубів шестерень і зношеної стінкою корпусу насоса.

Відновлення окремих деталей насосів. Основні деталі масляних насосів успішно відновлюють на спеціалізованих підприємствах, забезпечуючи високу їх надійність.

Корпус насоса і кришки виготовлені з алюмінієвого сплаву АЛ-9 або АЛ-5. Вибраковують корпус при наявності тріщини і зламах. Зношені поверхні колодязів корпусу відновлюють нанесенням шару епоксидного складу Г,

постановкою вставок або обтисненням корпусу з подальшою обробкою під необхідний розмір. *Кращі результати відновлення корпусу досягаються при стисненні.* Очищений корпус нагрівають в електропечі до температури 500 °С і витримують при цій температурі протягом 1...1,5 год. Потім його встановлюють в блок матриць на станину гідравлічного 100-тонного преса і обжимають пуансоном. Обтиснення має закінчитися при температурі корпусу не нижче 440 °С. *Обтиснений корпус насоса піддають термічній обробці по наступному режиму:* нагрівають до температури 515...525 °С, витримують протягом години і гартують в гарячій (60 ... 100 °С) воді; після гарту відпускають нагріванням до температури 180 °С з витримкою 30 хв і охолодженням разом з піччю або на повітрі. Потім корпус насоса обробляють під необхідні розміри. Пошкоджені при стисненні різьбові отвори прорізають мітчиком. Іноді при односторонньому зносі колодязів змінюють місця порожнин всмоктування і нагнітання. В цьому випадку нагнітальний отвір розточують до розміру всмоктуючого. Старий всмоктувальний отвір не відновлюють. Канавку в перемичці на дні корпусу заливають бабітом, попередньо просвердливши в дні два отвори діаметром 5 мм і глибиною 3...5 мм. З протилежного боку фрезерують нову канавку і дно колодязів зачищають торцевої фрезою вручну під пресом. Розбіжність площини обох колодязів допускається не більше 0,01 мм. Привалочну площину кришок корпусів проточують на токарному верстаті до виведення слідів зносу і притирають. Биття площині в патроні допускається не більше 0,1 мм.

Шестерні. Зношені поверхні зубів і поверхні цапф шліфують до виведення слідів зносу. Якість шліфування торців зубів шестерень перевіряють лекальною лінійкою. Просвіт між площиною торців і лінійкою не допускається. Гострі кромки торців зубів притупляють. По зовнішньому діаметру зуби шестерень шліфують під ремонтний (зменшений) розмір отворів колодязів. Зазвичай застосовують три розміри зменшених шестерень.

Втулки виготовлені з бронзи або спеціальних алюмінієвих сплавів. При незначному зносі отворів втулок відновлюють стикові (лиски) і торцеві поверхні.

Торцеві поверхні досліджують, наплавляють бабітом і проточують під нормальний розмір. Зім'яті місця лисок наплавляють бронзою, вирівнюють напилком і притирають на плиті під нормальний розмір або обробляють на фрезерному верстаті спеціальними пристосуваннями. Втулки з зношеними отворами, стиковими і торцевими поверхнями відновлюють обтисненням. Втулку з опорною шайбою і інструментом для обробки отворів встановлюють у матрицю і обжимають пуансоном під пресом. Під час обтиску циліндрична частина інструменту знаходиться в отворі втулки. Потім, утримуючи втулку в матриці і видаляючи інструмент виштовхувачем, обробляють отвір. У обтиснену втулку за допомогою спеціальної оправлення і інших пристосувань обробляють зовнішню,

торцеві і стикові поверхні. При зменшенні висоти втулки після обтиску за межі ремонтного розміру малу торцеву площину наросують напрусуванням алюмінієвої шайби.

Якість обробки торцевих поверхонь перевіряють лекальною лінійкою. Просвіт між лінійкою і поверхнею не допускається. Відновлені втулки по висоті ділять на чотири групи з інтервалом 0,004 мм і номер групи ставлять на неробочій частині торця. Допускається відновлення торцевих поверхонь втулки нанесенням складу на основі епоксидної смоли ЕД-6. Складом покривають малу торцеву поверхню втулки після розточення і зачистки. В якості наповнювача використовують бронзовий порошок (80 г на 100 г епоксидної смоли). Втулку з нанесеним покриттям ставлять в нагрівальну піч і витримують при температурі 100 °С протягом 2 год або при температурі 20°С не менше трьох діб, потім обробляють під необхідний розмір.

Складання та випробування насоса. При складанні масляного насоса з відремонтованих деталей підбирають комплект шестерень (ведучу і ведому) однієї розмірної групи і чотири втулки. Кожна пара втулок, поєднана напрямними дротами, повинна бути однією розмірної групи і відрізнитися по висоті не більше ніж на 0,002 мм. За глибиною колодязя корпусу, шестерні і втулки підбирають так, щоб вузол, який прокачує рідину (комплект шестерень і втулок в зборі), утопав, щодо поверхні виточки під кільце ущільнювача, не більше ніж на 0,10 мм або виступав не більше ніж на 0,14 мм.

При складанні насоса зі старими втулками і шестернями, треба пошліфувати їх тільки по торцях, знеособлення деталей не допускається. Всі деталі перед складанням промивають гасом, продувають стисненим повітрям і змащують дизельною оливою. Після промивання деталей забороняється протирання їх дрантям.

Складають насос в тому ж пристосуванні, в якому його розбирали. При складанні насоса правого обертання ведучу шестерню ставлять в лівий колодязь, а в насосі лівого обертання - в правий колодязь при положенні корпусу насоса з написом «Вхід», зверненої до робітника, який займається складанням насосу. Після складання насоса валик ведучої шестерні повинен без заїдання повертатися від руки. Зібраний насос обкатують і випробовують на стендах КИ-4200 або КИ-4815 точно так же, як перед ремонтом та перевіряють на працездатність (таблиця 1.1.).

Відремонтований насос повинен мати об'ємний ККД не нижче 0,90, тобто його подача повинна бути не менше 90% від теоретичної. Зазвичай якість ремонту насоса оцінюють за кількістю імпульсів при подачі контрольного обсягу робочої рідини через лічильник рідини в процесі випробування. Число імпульсів має дорівнювати або бути меншими за значеннями, які представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Показники деяких нових і відремонтованих насосів типу НШ

Марка насосу	Категорія ремонту	Контрольний об'єм лічильника рідини, л	Число імпульсів за лічильником, імпульсів (не більше)	Розрахункова (теоретична) подача на один оберт валу, см ³ /об
НШ-10Е	Новий	30	1720	10,50
	P1	30	1775	9,72
	P2	30	1830	9,43
	P3	30	1880	9,13
НШ-32У	Новий	60	1100	32,80
	P1	60	1110	32,07
	P2	60	1120	31,61
	P3	60	ИЗО	30,86
НШ-46У	Новий	100	1240	48,50
	P1	100	1255	46,70
	P2	100	1270	46,07
	P3	100	1280	45,25

Зазначені в таблиці значення імпульсів відремонтованих насосів відповідають об'ємним ККД рівним 0,90.

1.6.3. Ремонт розподільника і силового циліндра

Ремонт розподільника. Гідравлічні розподільники, що підлягають ремонту, повністю розбирають, деталі промивають точно так же, як і деталі масляного насоса, і дефектують. При розбиранні розподільників не допускається розкомплектування золотників з корпусом, перепускного клапана з направляючої або корпусу гільзи золотника з бустером і інших прецизійних деталей, якщо ці деталі не підлягають відновленню.

Основні дефекти деталей і способи їх усунення. У корпусі, виготовленим з сірого чавуну, зношуються робочі пояски під золотники, сполучення перепускного і запобіжного клапанів, різьбові отвори та з'являються тріщини.

При наявності наскрізної тріщини - корпус вибраковують.

У верхній кришці, виготовленої з алюмінієвого сплаву, з'являються тріщини або зношується поверхня в сполученні з кільцями.

У нижній кришці, виготовленої з алюмінієвого сплаву або сірого чавуну, збільшується глибина колодязя за рахунок того, що відбулося зминання або з'явилися тріщини.

При незначному зносі отворів корпусу під золотники їх перекомплектовують і необхідний зазор відновлюють за рахунок підгонки золотників по отворах.

Однак такий спосіб відновлення, як правило, не забезпечує тривалої і надійної роботи розподільників.

Зазвичай зношені отвори під золотники розгортають до відновлення правильної геометричної форми, потім хонінгують алмазними брусками і притираються спочатку чорною пастою (30 мкм), потім чистової (7 мкм). Після притирання корпус ретельно промивають гасом, потім бензином. Притерті робочі паски вимірюють спеціальним пневматичним приладом з точністю до 0,001 мм, сортують їх на розмірні групи через 0,004 мм і ставлять відповідні мітки. Конусність і овальність пасків в одному отворі допускається не більше 0,002 мм.

Зношені сполучення перепускного і запобіжного клапанів відновлюють так само, як описано вище.

Різьбові отвори відновлюють нарізуванням різьби збільшеного розміру або пружинними вставками.

Тріщини в кришках заварюють газовим зварюванням, використовуючи прутки, які відлиті з непотрібних кришок, і флюс АФ-4 або ставлять латки на епоксидних смолах.

У золотниках, виготовлених зазвичай зі сталі 15Х з термічною обробкою до твердості HRC 56 ... 63, зношуються поверхні робочих пасків. При невеликих зносах золотники шліфують, притирають чорновими (30 мкм) і чистовими (7 мкм) пастами, а потім підбирають по отворах корпусу розподільника. При значних зносах золотники наросують усталюванням або хромуванням, шліфують і після притирання вимірюють пасаметром або важільною скобою з точністю до 0,001 мм і сортують на розмірні групи через 0,004 мм.

Овальність, конусність і різниця діаметрів робочих пасків на одному золотнику допускається не більше 0,002 мм.

Складання та випробування розподільників. Перед складанням золотники комплектують з корпусом однієї розмірної групи. Золотник, змащений оливою, при нормальному зазорі, перебуваючи у вертикальному положенні, під дією власної маси, плавно переміщається в отворі корпусу.

При складанні розподільника особливу увагу звертають на місця сполучення і стикові з'єднання, де є паронітові прокладки або гумові ущільнення (кільця). Установка пошкоджених прокладок і ущільнювачів не допускається.

Після складання розподільник промивають чистим паливом і випробують на стендах КИ-4200 або КИ-4815 точно так же, як перед ремонтом.

Ремонт силових циліндрів. Циліндри, що підлягають ремонту, промивають в препараті АМ-15 або гасом і продувають стисненим повітрям.

Дефектація і відновлення деталей. Шток перевіряють на биття в центрах. При непрямолінійності штока більше 0,1 мм на довжині 200 мм його правлять під пресом на призмах. При зносі штока і отвору в кришці циліндра під шток до зазору

між ними більше 0,5 мм, шток шліфують до усунення нерівностей зносу, а отвір в кришці розточують і запресовують бронзову або чавунну втулку. Потім втулку розточують, забезпечуючи нормальний зазор в сполученні 0,032...0,150 мм.

Сполучення циліндр - поршень відновлюють при збільшенні зазору між ними більш ніж 0,45 мм. При подряпинах та рисків на дзеркалі циліндра, а також при зносі циліндра більш ніж на 0,32 мм, його шліфують до виведення слідів зносу і за отриманим розміром виготовляють новий поршень, забезпечуючи нормальний зазор в сполученні 0,04 ... 0,11 мм.

Все гумові кільця ущільнювачів замінюють новими.

Складання та випробування силового циліндра. При складанні необхідно стежити, щоб ущільнювальні гумові кільця виступали над поверхнею центруючих поясків не менше ніж на 0,25 мм і не були зрізані. При установці штока в передню кришку на його кінець надягають оправлення для запобігання пошкодження ущільнювальних кілець. В правильно зібраному силовому циліндрі поршень повинен вільно переміщатися і повертатися на всій довжині циліндра.

Випробують силовий циліндр після ремонту на стенді КИ-4200 так само, як перед ремонтом.

1.6.4. Ремонт шлангів високого тиску

Прийоми ремонту шлангів високого тиску залежать від характеру їх пошкодження.

Основні дефекти шлангів: обрив і втрата герметичності в результаті появи тріщини, забоїн на ущільнювальній фасці ніпеля, зносу або зриву різьблення накидної гайки.

При ремонті дуже важливо правильно визначити місце пошкодження шлангу. Часто місця розриву внутрішнього і зовнішнього гумових шарів рукава не збігаються, олива може проходити в шарі сталевого обплетення, і в найбільш слабкому місці відбувається розрив зовнішнього шару гуми.

Відновлення шлангів. Якщо пошкоджений кінець шлангу, його обрізають ножівкою, кінець зачищають (рис. 1.26, а) і ставлять нове закладення.

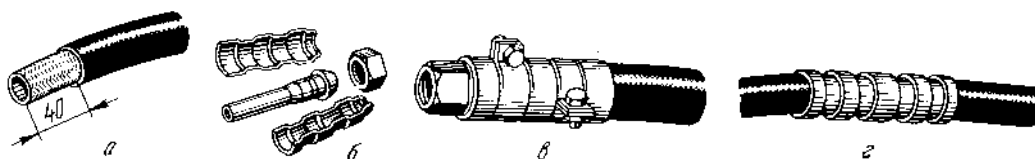


Рис.1.26. Ремонт шлангів високого тиску:

а - зачищений кінець шлангу; б - муфта і ніпель для ремонту; в - відновлений кінець шлангу; г - з'єднані кінці шлангу

Для цього стару муфту розрізають фрезою або ножівкою на дві половинки (рис. 1.26, б), вставляють ніпель з гайкою в кінець шлангу і затискають двома половинками розрізної муфти за допомогою стяжних хомутиків (рис. 1.26, в).

При пошкодженні середини шлангу або декількох місць, пошкоджену частину вирізають ножівкою і вставляють шматок справного шлангу необхідної довжини. Кінці шлангів з'єднують перехідним ніпелем (рис. 1.26, г). Ніпель виготовляють довжиною не менше 120 мм. Зовнішній діаметр ніпеля повинен бути однаковим внутрішньому діаметру шлангу. На поверхні ніпеля з кожного боку проточують три кільцеві канавки шириною 12 мм і глибиною 3 мм. З м'якої сталі виточують трубку з внутрішнім діаметром, рівним зовнішньому діаметру шлангу. Трубку надягають на шланг і вставляють спочатку в один кінець шлангу, потім в інший. Затискають трубку в патрон токарного верстата і обжимають її обтискним пристосуванням або переобладнаним труборізом з кільцевих канавок ніпеля. У труборізі, який використовується для обтиску, кільцеві ножі замінюють трьома розжареними роликками діаметром 35 мм, шириною 8 мм.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Поясніть порядок випробування масляного насоса на стенді КИ-4200.
2. Які технічні вимоги та порядок випробування розподільника на стенді КИ-4200?
3. Які дефекти мають запобіжний і перепускний клапани розподільника і як їх усувають?
4. Як випробують на стенді силовий гідроциліндр?
5. Викладіть основні дефекти деталей масляного насоса і способи відновлення деталей.
6. Які дефекти мають деталі розподільника і як ці дефекти усувають при ремонті?
7. Наведіть основні дефекти деталей силового циліндра і способи їх усунення.
8. Як ремонтують шланги високого тиску?

1.7. Лекція № 7

РЕМОНТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Зміст

- 1.7.1. Ремонт магнето енергетичних засобів.
- 1.7.2. Ремонт генераторів и стартерів енергетичних засобів.
- 1.7.3. Складання та випробування генераторів і стартерів енергетичних засобів.

1.7.1. Ремонт магнето енергетичних засобів

Агрегати і прилади електрообладнання ремонтують в спеціалізованих цехах, оснащених обладнанням для виконання всіх ремонтних операцій. У майстернях

загального призначення організують окремі робочі місця, оснащені набором інструменту і пристосувань для проведення розбірно-складальних робіт, виконання нескладних операцій по відновленню і заміні окремих деталей, а також контролю і випробування агрегатів електрообладнання.

Для проведення розбірно-складальних робіт обладнують спеціальні верстати по типу, показаному на рисунку 1.27, а контрольно-випробувальні операції проводять на спеціальних стендах типу КИ-968, Е-205, Е-211 і ін.

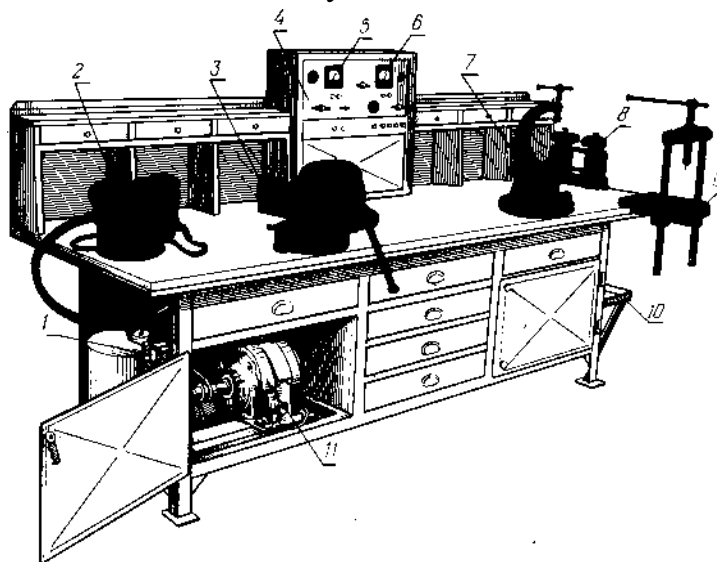


Рис. 1.27. Верстат для ремонту електроустаткування:

1 - компресор; 2 - апарат для очищення і перевірки іскрових свічок запалювання; 3 - лещата; 4 - електроцист; 5 - вольтметр; 6 - амперметр; 7- стіл монтажний поворотний; 8 - апарат для намагнічування; 9 - прес гвинтовий; 10 - підставка для акумуляторів; 11- електродвигун

Основні дефекти магнето. Найбільш поширені магнето, що встановлюються на сучасних пускових двигунах ПД-10У і П-350, - одне іскрові М124Б1 лівого обертання з автоматом випередження і М124-А1 правого обертання з жорсткою напівмуфтою. У магнето зустрічаються такі дефекти: відсутність або перебої в іскроутворенні, знос сальників і підшипників кочення, знос і пригорання контактів, несправність обмоток трансформатора і конденсатора, знос і пошкодженість інших деталей. Потреба в ремонті магнето виявляють при огляді і частковому розбиранні.

Відновлення деталей і складальних одиниць. Магнето, що підлягає ремонту, розбирають в лещатах або на поворотному столі. Окремі складальні одиниці дефектують і усувають в них несправності без повного розбирання.

Корпус магнето може мати пошкоджені різьблення в отворах і полюсних башмаках, зношені посадкові місця під підшипники, на полюсних виступах - корозію.

Різьблення в отворах корпусу відновлюють нарізуванням різьби збільшеного розміру або постановкою різьбових вставок. Іноді, якщо дозволяє конструкція, різьбові отвори поглиблюють і нарізають різьбу нормального розміру під подовжені болти. Задирки і корозію на полюсних виступах зачищають шліфувальною шкуркою або шабером. В зношених гніздах під підшипники заміняють прокладки.

Корпус магнето вибраковують при зламах, наявності тріщини і відколів.

Кришка магнето може мати такі дефекти: знос контактів, тріщини і злами. Зношені контакти зачищають; а при зносі їх до товщини менше 0,5 мм або в разі місцевого підгоряння, заміняють. Зачищені або нові контакти повинні бути паралельні між собою, і пружина рухомого контакту повинна створювати зусилля 5...7 Н в момент розриву контактів. Зусилля вимірюють ручним динамометром. Кришки з тріщинами і зламами вибраковують.

Муфта випередження запалювання. В процесі експлуатації зношуються шпонкова канавка у втулці, пази у веденій та захисній пластинках та повідку, штифти вантажів, послаблюються або ламаються пружини вантажів. У жорстких муфтах (напівмуфтах) зношується шпонкова канавка і вигинаються повідці. Зношені деталі заміняють новими. Шпонкову канавку відновлюють обпилюванням під збільшену шпонку. Погнуті повідці виправляють молотком в лещатах. Трансформатор перевіряють на відсутність обриву або замикання обмоток, вимірюючи їх опір омметром. Несправний трансформатор заміняють.

Ротор магнето може мати такі дефекти: розмагніченість, пошкодження поверхні полюсних наконечників, знос посадочних місць під підшипники і під кулачок, знос або пошкодження різьблення, шпонкової канавки і прогин.

Ступінь намагніченості ротора перевіряють магнітометром типу МД-4 в корпусі магнето (рис.1.28).

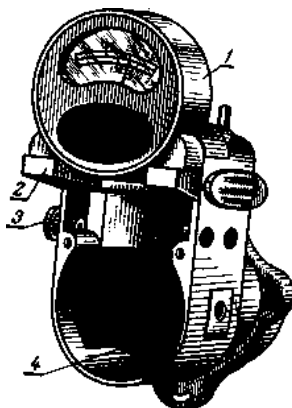


Рис. 1.28. Вимірювання ступеня намагніченості ротора магнето магнітометром МД-4:

*1 - вимірювач магнітний; 2 - магнітопроводи додаткові;
3 - корпус магнето; 4 - ротор магнето*

Прилад 1 встановлюють на додаткові магнітопроводи 2, а ротор 4 повертають в корпусі магнето на 90° від нейтрального положення. Намагніченість ротора повинна бути не менше 220 мкВб. При необхідності ротор підмагнічують на спеціальному обладнанні для намагнічування.

Якщо апарат отримує живлення від мережі постійного струму або від акумуляторної батареї, то для намагнічування ротора досить двох - трьох включень апарату в мережу не більше ніж на 2 с.

Посадочні місця під підшипники і кулачок відновлюють накаткою з подальшим шліфуванням. Можна їх також відновлювати електромеханічної обробкою або нарощуванням полімерними матеріалами. Задирки і пошкодження шліфованої поверхні полюсних наконечників зачищають шкіркою. Перед цією операцією ротор повністю розмагнічують, а потім, після ретельного очищення від тирси і стружки, знову намагнічують.

Складання та випробування магнето. При складанні магнето особлива увага приділяється встановленню ротора. Зазор між ротором і полюсними опорами повинен бути в межах 0,10...0,15 мм. Цей зазор перевіряють стрічковим щупом.

Осьовий зазор ротора не більше 0,10 мм (від руки не відчувається) регулюють за допомогою прокладок, підкладають під внутрішні кільця шарикопідшипників ротора. Туге обертання або заїдання ротора, який обертається від руки, не допускається. Зазор між контактами повинен бути 0,25 ...0,35 мм. Кут повороту ротора від нейтрального положення на $8...10^\circ$ відповідає початку розмикання контактів. Зібране магнето обкатують протягом 15 хв на контрольно-випробувальному стенді, а потім випробують на іскроутворення і стан високовольтної ізоляції. При частоті обертання ротора від 2000 до 4500 об/хв магнето має забезпечувати безперебійне іскроутворення на триелектродному розрядному стенді з повітряним зазором 7 мм. Високовольтну ізоляцію випробують при частоті обертання ротора 2500 ... 3000 об/хв і зазорі в розряднику, збільшеному до 9 мм. Перебої в іскроутворенні протягом 1хв не допускаються. Якщо магнето обладнано пусковим прискорювачом або муфтою випередження запалювання, то на стенді перевіряють і їх роботу.

1.7.2. Ремонт генераторів і стартерів енергетичних засобів

На сучасних тракторах і автомобілях найбільше застосування отримують генератори змінного струму типів Г-275, Г-304 і Р-250 різних модифікацій, але ще досить багато використовують і генератори постійного струму типу Г-214-А1, Г-130 та ін.

Генератори і стартери перед ремонтом перевіряють і випробовують на контрольно-випробувальних стендах. Послідовність випробування і технічні

вимоги, що пред'являються до генераторів до ремонту, такі ж, як і після ремонту, тому вони викладені нижче.

Основні дефекти генераторів і стартерів наступні: знос підшипників кочення або втулок роторів і якорів, пошкодження ізоляції, обриви або розпаювання проводів, замикання проводів між собою і на масу, знос і пошкодження щіток, якорів і кришок.

Генератори і стартери, що підлягають ремонту, після їх зовнішнього очищення розбирають на поворотному столі (рис. 1.29).

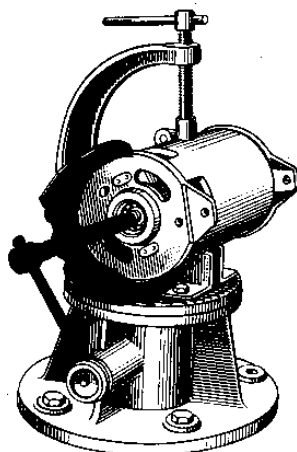


Рис. 1.29. Розбирання генератора на поворотному столі

Розібрані деталі і складальні одиниці з проводами і обмотками протирають ганчір'ям, змоченим в бензині, продувають стисненим повітрям і сушать в шафі при температурі не більше 100 °С.

Інші деталі промивають в гарячих розчинах миючих препаратів або в гасі. Потім деталі дефектують.

Ремонт роторів і якорів. Ротори та якорі генераторів і стартерів мають свої конструктивні особливості, тому в процесі експлуатації у них з'являються дещо різні дефекти.

Ротори генераторів змінного струму зазвичай мають такі дефекти: втрату магнітних властивостей, задирки і тріщини магніту, знос посадочних місць під підшипники, знос або пошкодження різьблення і шпонкової канавки під шків, вигин ротора. Ротор вибраковують, якщо тріщина і відкол магніту площею понад 1 см².

Ступінь намагніченості магніту ротора визначають вимірювачем намагніченості типу МД-4. Намагніченість повинна бути не менше 220 мкВб, при необхідності ротор підмагнічують на спеціальному приладі (як і ротор магнето).

Посадочні місця під підшипники відновлюють накаткою, електромеханічної обробкою, хромуванням або усталюванням і шліфують під нормальний розмір.

Пошкодженні місця магніту ротора зачищають шкуркою до виведення слідів зносу. Перед зачисткою рекомендується ротор розмагнітити, а після ретельного очищення його від тирси, знову намагнітити. Вигин усувають холодною правкою на ручному пресі, зношене різьблення наплавляють і нарізають нове нормального розміру. Шпонкову канавку зачищають на збільшений розмір шпонки.

Якорі генераторів постійного струму і стартерів мають такі дефекти: задирки і зрушення пластин заліза; знос посадочних місць під підшипники; знос різьби і шпонкової канавки; вигин валу якоря; пошкодження ізоляції і між виткові замикання проводів обмоток або замикання на масу; знос і обгорання пластин колекторів. Якір вибраковують при зносі колектору до діаметра, що виходить за межі допустимого, при зламі, аварійному вигині або тріщині валу. Задирки пакетів пластин, знос посадочних місць під підшипники і шпонкової канавки, різьблення, вигин валу якоря усувають точно так же, як аналогічні дефекти ротора генератора змінного струму. Порушення ізоляції і замикання проводів обмоток якоря виявляють на спеціальних індукційних апаратах(рис. 1.30).

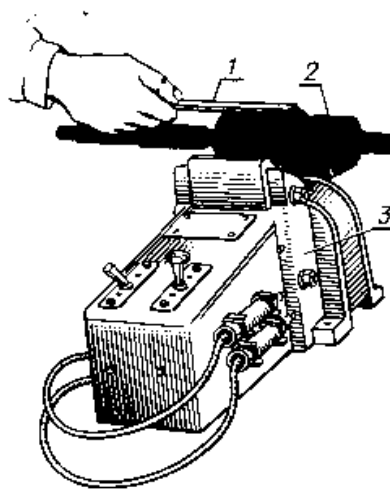


Рис. 1.30. Визначення замикання між витками в обмотці якоря на індукційному приладі:

1 – пластинка сталевая; 2 – якір; 3 – апарат індукційний

Для цього якір 2 укладають на призму сердечника апарату 3 і включають апарат в мережу змінного струму напругою 127 або 220 В. Якщо замикання немає, то в секціях обмотки струму не буде.

При замиканні між витками в одній секції виникне струм, який буде намагнічувати залізні зубці паза якоря, тоді тонка сталевая пластинка 1, яка по черзі накладається на кожну секцію, буде вібрувати над секцією де є замикання між витками. Замикання витків обмотки виявляють також і портативним дефектоскопом.

Обрив проводу обмотки виявляють за допомогою індукційного апарату (рис. 1.31).

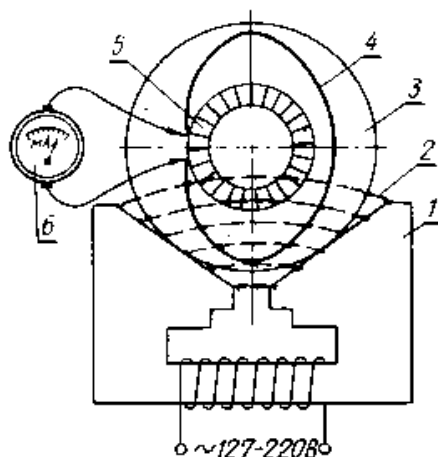


Рис. 1.31. Схема перевірки обмоток якорю на обрив:

*1 - сердечник; 2 - потік магнітний; 3 - якір; 4 - секція, яку перевіряють;
5 - пластина колекторна; 6 - міліамперметр*

Якір 3 укладають на призму сердечника 1 і включають струм. Під дією магнітного потоку 2 в секціях обмоток якоря індукується струм, який визначають міліамперметром 6, останній приєднується щупами до двох 1 суміжних пластин 5 колектору, перевіряємої секції 4. Повертаючи якір, перевіряють всі секції. Якщо стрілка міліамперметра не відхилена, то в даній секції є обрив проводу обмотки.

Замикання обмотки на масу виявляють за допомогою контрольної лампи наступним чином. Один щуп дроту контрольної лампи приєднують до валу якоря або залозу сердечника, інший – по черзі то до однієї, то до іншої пластини колектору. Загоряння лампи вказує замикання обмотки на масу.

При замиканні між витками або обриві проводу всередині обмотки – її замінюють новою. Заміна обмотки якоря – операція досить складна, тут потрібні певні знання, навички та спеціальне обладнання, тому, як правило, перемотування якорів виконують на спеціалізованих підприємствах. Обриви обмотки в місцях припаювання до колекторних пластин або замикання в цьому місці, усувають без перемотування.

Обмотку якоря стартера з голого шинного дроту ремонтують тільки при руйнуванні ізоляції на спеціалізованих підприємствах.

Зношену й ушкоджену поверхню колектору проточують і шліфують шкіркою до виведення слідів зносу. Після цього ручною ножівкою 2 (рис. 1.32) прорізають міканіт (пресовану слюду) 4 між пластинами колектору якоря 1 на глибину 0,8 ... 1,0 мм.

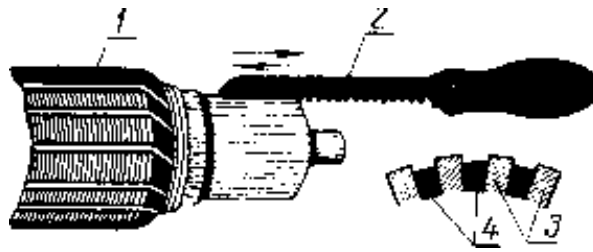


Рис.1.32. Прорізка міканіту між пластинами колектору якоря:

1 - якір; 2 - ножівка; 3 - пластили колекторні; 4 - міканіт

Ремонт корпусів генераторів і стартерів. Корпуси можуть мати такі основні дефекти: задирки і забоїни на посадочних місцях кришок і на поверхнях полюсних наконечників; зрив і пошкодження різьблення і шліців гвинтів кріплення полюсних наконечників; порушення ізоляції і замикання проводів обмоток; обриви вивідних наконечників і обрив в з'єднаннях обмоток.

Забоїни і задирки на посадочних місцях кришок усувають обпилювкою напилком і зачисткою шкіркою. Щоб усунути пошкодження на полюсних наконечниках, корпус розбирають: знімають клеми і, застосовуючи прес-викрутку, вивертають гвинти кріплення полюсних наконечників. Зняті наконечники мітять за місцями їх установки. Пошкоджену поверхню наконечників зачищають шкіркою і ретельно видаляють тирсу і стружку. При значному або нерівномірному зносі поверхонь наконечників їх встановлюють в корпус (без обмоток) і проточують на токарному верстаті до виведення слідів зносу або пошкодження. Одночасно перевіряють зняті обмотки (катушки) збудження на замикання між витками на індукційному приладі і на обрив - контрольної лампою від джерела змінного струму напругою 220 В.

Замикання між витками в обмотках збудження можна перевірити, не знімаючи їх з корпусу, за допомогою омметра. Провідність обмоток повинна відповідати технічним умовам на відремонтований генератор. Замикання обмоток на масу (на корпус) виявляють контрольної лампою. Ізоляція проводів обмоток справна, якщо лампочка не загоряється.

Пошкоджене різьблення відновлюють нарізуванням різьби збільшеного розміру або постановкою різьбових вставок.

Обриви з'єднань між обмотками збудження або обриви вивідних наконечників усувають припаюванням, не знімаючи їх з корпусу.

Обмотки збудження при замикання між витками і внутрішніх обривах - не ремонтують, а замінюють новими.

Ремонт кришок генераторів і стартерів полягає в усуненні наступних дефектів: зношування підшипників або мідно графітових втулок; ослаблення кріплень щіткотримачів, ослаблення або поломок пружин і зносу щіток.

Зношені підшипники і втулки замінюють новими. Втулки перед запресовуванням добре висушують, а потім просочують машинною оливою, нагрітою до температури 180...200 °С протягом 2 год..

Ослаблені заклепки щіткотримачів підтягують або замінюють новими. Пружність пружин перевіряють ручним динамометром. Поламані пружини і які втратили пружність - замінюють новими. Щітки, зношені до бракувальної висоти, теж замінюють новими.

1.7.3. Складання та випробування генераторів і стартерів

Складання та випробування генераторів і стартерів складається з наступних операцій.

Складання корпусу. Стежать за правильністю установки обмоток збудження; їх полярність перевіряють компасом - вона повинна чергуватися. Поліусні наконечники ставлять по мітках на колишні місця і гвинти їх кріплення загвинчують за допомогою прес викрутки або на гвинтовому пресі. Якщо поверхню якоря або поліусні наконечники проточуємо, під наконечники підкладають сталеві прокладки, щоб забезпечити зазор 0,35 ... 0,40 мм між якорем і наконечником.

У зібраному генераторі або стартері, якір повинен вільно прокручуватися від руки без відчутного радіального зазору. Осьове переміщення ротора і якоря в генераторах допускається не більше 0,2 мм. Зачіпання якоря за поверхню поліусних наконечників не допускається. Щітки повинні вільно переміщатися в напрямних щіткотримача, притискатися пружинами із зусиллям, відповідним технічним вимогам, і прилягати до колектору не менше ніж на 80% робочої площі.

Нові або погано прилеглі щітки притирають до колектору якоря скляною шкіркою. Биття шківів не повинно перевищувати 0,3 мм в радіальному напрямку і 0,5 мм в осьовому.

Відремонтвані генератори і стартери обкатують і випробовують на спеціальних стендах типу КИ-968, Э-211 і ін., що дозволяють плавно змінювати частоту обертання ротора або якоря в необхідних межах і вимірювати напругу, струм і частоту обертання.

Обкатка генератора. Ця операція триває 5 ... 10 хв при частоті обертання ротора або якоря 1500...2000 об/хв і при навантаженні, що дорівнює 50% від нормального, потім 15...25 хв при частоті обертання до 3000 об/хв і з навантаженням, близьким до номінального. Випробування генераторів проводять з метою виявлення їх несправностей і надійності в роботі. При цьому перевіряють міцність ізоляції відносно корпусу, інтенсивність іскріння щіток генераторів постійного струму і випробовують генератори в режимі електродвигуна і в режимі генератора.

Міцність ізоляції перевіряють контрольною лампою протягом однієї хвилини при напрузі змінного струму 220 В.

При випробуванні в режимі двигуна на холостому ходу генератор отримує живлення від акумуляторної батареї. Через 3...5 хв роботи вимірюють силу струму, яка споживається генератором, і частоту обертання ротора або якоря - вони повинні перебувати в межах, що допускаються технічними вимогами для генератора даної марки. Наприклад, для більшості генераторів постійного струму, струм повинен бути 5...6 А. *Підвищене споживання струму вказує на наступні дефекти: перекіс або зачіпання якорем (ротором) об поверхню полюсних наконечників, поганий контакт або обрив в ланцюзі обмоток збудження.* Несправності необхідно усунути.

Випробування в режимі генератора проводять без навантаження і під навантаженням. При цьому випробувана напруга повинна бути 12,5 В. В генераторах змінного струму з випрямлячем, цю напругу вимірюють на клеммах випрямляча. Потім, при випробуванні генератора постійного струму, підвищують частоту обертання якоря до 3200...3500 об/хв і при нормальному навантаженні спостерігають за іскрінням щіток. У цьому випадку перевіряють прилеглисть щіток до колектору якоря і зусилля прижимних пружин. Іскріння не допускається.

Після випробувань, роботу генератора перевіряють при повному навантаженні протягом 1 ... 3 хв на підвищеній частоті обертання, встановленої технічними вимогами. Для генераторів Г-214-А1 і Г-130 підвищена частота обертання якоря, відповідно, дорівнює 5000 і 7000 об/хв, для генераторів Г-304 всіх модифікацій вона становить 5100 об/хв і для генераторів Г-250 – 10 000 об/хв. При цих умовах не допускаються відхилення від нормальної роботи генератора.

В кінці в генераторах змінного струму перевіряють (вибірково) температуру нагрівання. Після 3-х годин безперервної роботи генератора, при номінальному навантаженні, температура корпусу і кришок повинна бути не вище 70 °С. Перевіряють всі генератори, обмотки збудження яких при ремонті замінили.

Випробування стартерів. Стартери випробують на безвідмовність роботи механізму включення, на частоту обертання якоря і безшумність роботи на холостому ходу.

При випробуванні на холостому ходу стартер підключають до акумуляторної батареї і через 30 секунд після включення стартера вимірюють струм і частоту обертання якоря. Підвищений струм і знижена частота обертання якоря вказують на заїдання або нерівномірний зазор між якорем і полюсними наконечниками, коротке замикання в електричному ланцюзі стартера або на неправильну установку щіток (позитивні поставлені на місце негативних). Стартер повинен працювати безшумно, а механізм включення - діяти безвідмовно.

Вибірково стартери перевіряють на максимальні силу струму і крутний момент. При повному гальмуванні якоря вони повинні відповідати технічним умовам.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Які основні дефекти магнето?
2. Яка послідовність відновлення деталей і складальних одиниць магнето?
3. Які дефекти та несправності має муфта випередження запалювання?
4. Які дефекти має ротор магнето?
5. Які основні дефекти генераторів и стартерів?
6. Яка послідовність розбирання генератора?
7. Які дефекти мають ротори генераторів змінного струму?
8. Якими методами відновлюють посадочні місця під підшипники?
9. Які основні дефекти усувають при ремонті кришок генераторів і стартерів?
10. Яка послідовність складання та випробування генераторів і стартерів?
11. Як виконується обкатка і випробування генератора?
12. Як виконується випробування стартерів?

1.8. Лекція № 8

СКЛАДАННЯ І ОБКАТКА ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Зміст

- 1.8.1. Технологічний процес складання тракторів.
- 1.8.2. Технологічний процес складання автомобілів.
- 1.8.3. Обкатка тракторів і автомобілів після ремонту.

1.8.1. Технологічний процес складання тракторів

Технологічний процес складання гусеничних тракторів з відремонтованих складальних одиниць розглянемо на прикладі тракторів ДТ-75М.

1. На раму трактора, встановлену на візок або підставки, краном і сутичками ставлять задній міст в зборі з коробкою передач. Часто задній міст збирають і обкатують безпосередньо на рамі трактора.

2. Встановлюють двигун в зборі і регулюють співвісність його з коробкою передач. Регулювання співвісності колінчастого валу двигуна з первинним валом коробки передач - одна з найбільш відповідальних операцій при складанні тракторів. Неправильна установка двигуна, порушення співвісності призводять до швидкого зносу деталей зчеплення і коробки передач. Передчасно виходять з ладу підшипники первинного валу коробки передач і зчеплення, з'єднувальні планки і карданна передача.

Співвісність валів зчеплення та коробки передач перевіряють пристосуваннями, різними за конструкцією, але однаковими за принципом роботи. На вал зчеплення і вал коробки передач встановлюють спеціальні

оправлення і за допомогою шаблону або спеціальної втулки, яка пересувається на подовжених кінцях оправок, перевіряють не співвісність валів. Двигун і коробка передач встановлені правильно, якщо не співвісність валів за шаблоном не перевищує 2 мм в горизонтальній і вертикальній площинах або якщо контрольна втулка вільно переміщається з однією оправки на іншу. Положення двигуна або коробки передач регулюють прокладками.

3. Остаточо закріплюють двигун і коробку передач, встановлюють гнучкі і сполучні муфти. Гайки болтів кріплення сполучної муфти трактора Т-75М затягують вщерть ключем на плечі 500 мм і стопорять шплінтами.

Провідні гумові елементи сполучної гнучкою муфти тракторів «Білорусь» щільно затискають притисками між різками вилок. При установці вилки на шліцьовій кінець валу зчеплення трактора «Білорусь» паз на передньому торці вилки поєднують з отвором валу зчеплення для підведення мастила в центральний канал валу.

4. Збирають і встановлюють очисник повітря. Його корпус повинен бути випробуваний на герметичність, не мати вм'ятин та інших пошкоджень.

5. На передній брус краном і сутичками ставлять водяний і масляний радіатори в зборі. Сполучні шланги та зовнішні поверхні патрубків покривають фарбою. Оливо-підвідні трубки перед установкою промивають і продувають стисненим повітрям. Вони не повинні мати пошкоджень і вм'ятин.

6. Встановлюють рульове управління, рамку, обшивку капота і регулюють тяги механізму блокування, зчеплення, гальма і вал відбору потужності. Капот повинен мати справні засувки. Пом'ятої поверхні і тріщини на крилах і капоті не допускаються.

7. Монтують гідравлічну навісну систему, звертаючи особливу увагу на кріплення масляного бака, оливо-проводів і розподільника. Під стягнуті стрічки бака ставлять картонні прокладки, які повинні бути щільно притиснуті до баку і виступати з-під стрічки не більше ніж на 3 мм. Після закріплення оливо-проводів необхідна остаточна затягування стрічок.

При установці розподільника важелі управління знімають і ставлять їх на місце після установки кабіни. Ретельно стежать за правильністю з'єднання оливо-проводів з розподільником і робочими циліндрами. Закріплюють шланги так, щоб запобігти від скручування і різких вигинів. Скручування контролюють зміною кута нахилу прямої лінії, попередньо нанесеною крейдою на шланг у вільному стані. Радіус вигину повинен бути не менше 8 ... 10 зовнішніх діаметрів шлангу.

8. Встановлюють паливний бак на повстяні або гумові прокладки. Попередньо його ретельно промивають і перевіряють на герметичність.

9. Прикріплюють болтами до рамки капота кабіну в зборі і до задньої стінки кабіни кріплять паливний бак. При цьому при затягуванні болтів кріплення не можна допускати вигину вушок паливного бака.

10. Встановлюють подушку і спинку сидіння, механізм управління двигуном, випускна трубу, апаратний щиток і електрообладнання. Електропроводи ретельно ізолюють, наконечники надійно з'єднують. При установці дистанційних термометрів води і оливи радіус перегину капіляра менше 50 мм не допускається.

11. Монтують напрямні колеса та натягувачі. Перед установкою колінчатою осі заповнюють мастилом порожнину в передньому брусі рами. Підшипники перед напрусуванням нагрівають в водно-оливній ванні до температури 90...100 °С. Встановлюють підтримуючі ролики.

12. Розстеляють по обидві сторони трактора гусеничні полотна за допомогою кран-балок і сугічок і встановлюють підвіски. Осьовий розбіг кареток на цапфі не повинен перевищувати 0,6 мм. З під рами трактора видаляють підставки, ставлять трактор котками на гусеницю і, перекинувши гусеницю через направляючі колеса і підтримуючі ролики, з'єднують її на зубах ведучого колеса пристосуванням для стягування гусениць (рис. 1.33) (таке пристосування легко виготовити в будь-якій майстерні).

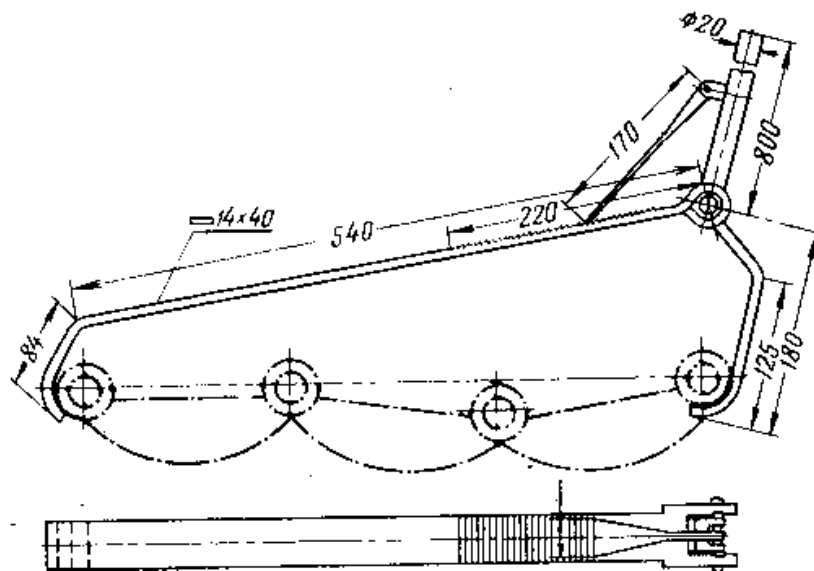


Рис. 1.33. Пристосування для стягування гусениць

На такому пристосуванні натяг гусениць регулюють гвинтом для стягування.

У тракторах ДТ-75М натяг гусеничного ланцюга відрегульовано правильно, якщо відстань між лінійкою, яка додається до пальців над підтримуючими роликами, і найбільш провислою ланкою, дорівнює 30 ... 50 мм, а в тракторах Т-

130 – якщо можна гусеничний ланцюг підняти ломиком над заднім підтримуючим роликом на 40 ... 50 мм.

13. На трактори, з запуском двигуна стартером, ставлять акумулятори, попередньо перевіривши рівень і щільність електроліту.

Після остаточного складання і регулювання трактор заправляють охолоджувальною рідиною, паливом і оливою.

При складання тракторів на потокової лінії, з переміщенням на опорних ковзанках, на раму трактора встановлюють насамперед підвіску, а подальша послідовність складання зберігається.

1.8.2.Технологічний процес складання автомобілів

Складання автомобілів з відремонтованих складальних одиниць виконується в наступному порядку.

1. Ставлять раму на спеціальні підставки (або візок), підкочують під неї задній і передній мости в зборі з ресорами і приєднують до рами.

2. Встановлюють і закріплюють рульовий механізм (без рульового колеса). Кріплять гальмівні або гідравлічні трубки для підводу гальмівної або гідравлічної рідини з зовні.

3. Монтуєть двигун в зборі з коробкою передач і карданні вали. З'єднують випускні трубу в зборі з глушником, потім радіатор, бензобак, кабіну, крила.

4. Монтуєть дроти, прилади електроосвітлення, запалювання і сигналізації, рульове колесо.

5. Встановлюють ходові колеса. Прокачують і регулюють гальма, регулюють рульове управління, механізм управління двигуном.

6.Змащують машину відповідно до інструкції, заправляють охолоджувальною рідиною, паливом, обкатують, прослухують, фарбують і здають замовнику.

У спеціалізованих ремонтних підприємствах технологічний процес складання децю інший. На раму, перевернуту на 180° і встановлену на підставках, монтуєть задній міст в зборі, передній міст і рульове управління, гальмівні або гідравлічні трубки для підводу гальмівної або гідравлічної рідини з зовні.

Після цього раму піднімають електротельфером і ставлять в нормальне положення. Далі складання продовжують у зазначеній вище послідовності.

Всі поверхні складальних одиниць і деталей, що надходять на лінію складання тракторів або автомобілів, повинні бути пофарбовані емалевою фарбою, крім впускних і випускних колекторів двигунів, підлоги кабіни, важелів, педалей, кронштейнів, фар, сіток облицювання, засувок і ручок, які забарвлюють в чорний колір іншими фарбами. Зовнішнє забарвлення всієї машини проводять після обкатки і усунення дефектів. Якість ремонтних лакофарбових покриттів не повинно поступатися новим.

1.8.3.Обкатка тракторів і автомобілів після ремонту

Підготовка до обкатки. Перед обкаткою трактор або автомобіль ретельно оглядають. Перевіряють комплектність, зовнішній стан вузлів, затяжку болтових з'єднань і їх шплінтування, заправку оливою, паливом і охолоджувальною рідиною. Після ретельного огляду, проводять пробний пуск двигуна. Перед пробним пуском дизельного двигуна заповнюють паливну систему, прокачують паливо ручним насосом при відкритому вентилі паливного фільтра до повного зникнення бульбашок повітря в потоці струменя палива, яке стикає.

У карбюраторному двигуні перед пробним пуском перевіряють надходження палива до карбюратора і контакт в головному проводі розподільника.

Дизельний двигун повинен безвідмовно завестися при прокручуванні його пусковим двигуном не більше 3 ... 5 хв.

Двигуни тракторів і автомобілів зі запуском стартером повинні легко заводитися при прокручуванні валу стартером. Щоб уникнути пошкодження акумуляторної батареї і стартера, дозволяється проводити 3...4 спроби до запуску по 15 ... 20 с при хвилинних перервах.

Після пуску двигун – його прослуховують, перевіряють, чи не підтікає паливо і олива, контролюють тиск оливи по манометру: він повинен відповідати технічним вимогам для двигуна даної марки. Зарядний струм контролюють за показниками амперметра.

Обкатка тракторів і автомобілів. Після пробного запуску двигуна і усунення помічених несправностей, трактор або автомобіль випробують їздою без навантаження на всіх передачах, відповідно, до режиму обкатки для даної машини або встановлюють на стенд і також обкатують на всіх передачах за встановленим режимом. Гусеничні трактори обкатують на стендах, влаштованих по типу, який представлено на рисунку 1.34.

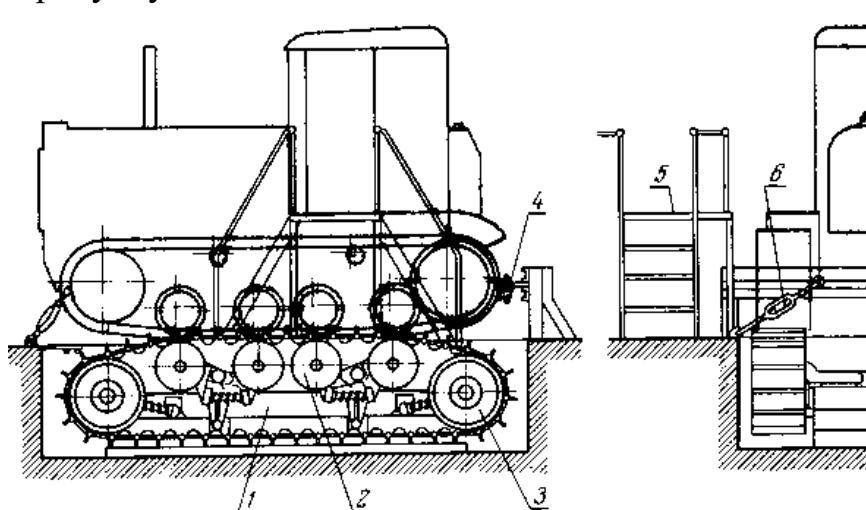


Рис.1.34. Схема стенду для обкатки гусеничних тракторів:

1 – рама; 2 – каток опорний; 3 – колесо направляюче; 4 – скоба причіпна;
5 – місток; 6 – трос

Такі стенди монтують наземними або на естакадах. Обкатуваний трактор встановлюють на гусеничні полотна і прикріплюють причіпний скобою 4 до стовпа і тросами 6 до передніх крюків. Для зручності входу в кабінку монтують місток 5 зі сходами.

Режим обкатки встановлений технічними вимогами окремо для трактора кожної марки в межах 110 ... 210 хв, з них 10 ... 15 хв двигун обкатують на холостому ході. Наприклад, час для обкатки тракторів ДТ-75М встановлено 200 хв, в тому числі: 10 хв на холостому ході; по 30 хв на I і II передачах, по 20 хв на III і IV передачах, по 15 хв на V і VI передачах, 10 хв на VII передачі, 10 хв на передачах заднього ходу, 20 хв на всіх передачах з збільшувачем крутного моменту і 20 хв на резервних передачах. Колісні трактори і автомобілі обкатують на стендах барабанного типу, аналогічного показаному на рисунку 1.35.

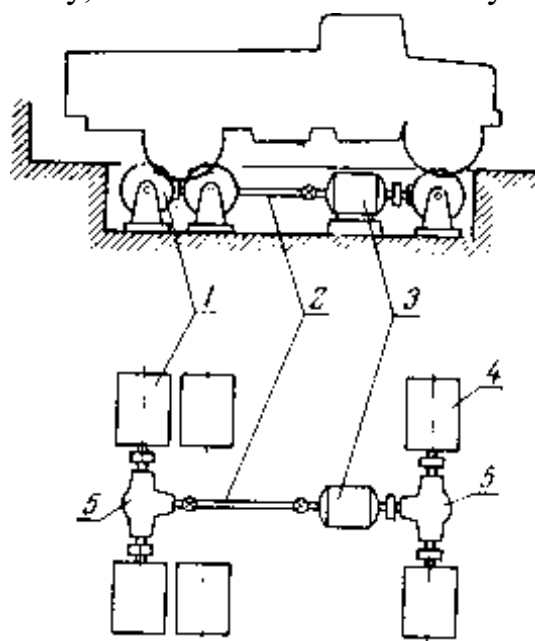


Рис. 1.35. Схема стенду для обкатки автомобілів після ремонту:

1 і 4 – барабани бігові; 2 – передача карданна;

3 – машина електрична; 5 – редуктори

Для обкатки і випробування трактор або автомобіль встановлюють задніми колесами на бігові барабани 1, а передніми - на барабани 4, які через карданний вал 2 і редуктори 5 з'єднані з електричною машиною 3. Електрична машина при обкатці працює як асинхронний двигун, а при випробуванні - в режимі генератора, за допомогою якого створюється необхідне навантаження, точно так же, як на електричних гальмівних стендах при випробуванні двигуна.

Режим обкатки також встановлено технічними вимогами. Наприклад, колісні трактори марки - Т-150К обкатують на стенді 92223 протягом 90 хв, в тому числі по 20 хв на I і II передачах, 15 хв на III передачі, по 10 хв на IV и V передачах

і по 5 хв на інших передачах. Крім того, трактор обкатують на ходу 30 хв: по 3 хв на кожній передачі вперед, однієї назад і на двох будь-яких з ходо-зменшувачем.

Автомобіль замість обкатки на стенді часто випробують пробігом на відстань не менше 30 км з навантаженням 75% від номінальної вантажопідйомності, на дорозі з твердим покриттям зі швидкістю не більше 30 км/год на прямій передачі. Маршрут випробувань по пробігу повинен бути постійним для даного ремонтного підприємства і затверджений Державтоінспекцією.

У процесі обкатки перевіряють показання приладів. Тиск оливи і зарядний струм повинні бути в межах технічних вимог, температура охолоджувальної рідини двигуна – не вище 80 °С. Перевіряють роботу зчеплення, коробки передач, рульового управління і гальм. Зчеплення повинне повністю роз'єднувати двигун з ведучим валом коробки передач і під час руху не пробуксовувати; тоді перемикання передач - легке і безшумне, рульове управління працює легко, без заїдань і має нормальний осьовий розбіг. Гальма гусеничних тракторів повинні надійно зупиняти трактор на ухилі або підйомі до 20° при повному переміщенні обох важелів. Гальма автомобілів повинні забезпечувати плавне зростаюче гальмування при рівномірному додаванні зусилля до педалі або до важеля ручного гальма.

Шлях гальмування автомобіля з навантаженням, що рухається зі швидкістю 30 км/год на горизонтальній ділянці сухої дороги з асфальтовим покриттям, повинен бути в межах технічних вимог. Наприклад, для автомобілів ГАЗ-53 шлях гальмування становить 8 м, а для ЗІЛ-130 – 10,5 м. Нагрівання гальмівних барабанів і маточин не допускається. При загальмовуванні ручним гальмом на сухій ґрунтовій поверхні з ухилом до 20° автомобіль повинен утримуватися на місці необмежений час.

При русі трактора або автомобіля не повинні стукати і деренчати капот, крила, скло і самовільно відкриватися двері кабіни і запори капота.

В кінці обкатки трактора закривають всмоктувальну трубу і перевіряють герметичність фільтра повітря.

Гідравлічну навісну систему під час обкатки трактора перевіряють і випробовують відповідно до технічних вимог, описаними в розділі ремонту навісних систем.

Контрольний огляд проводять після закінчення обкатки. Трактор або автомобіль встановлюють на естакаді або рівному майданчику і очищають. На гарячому двигуні підтягують гайки кріплення головки циліндрів, спускають оливу з картера двигуна і промивають його дизельним паливом, запустивши двигун на 5 ... 6 хв при 550 ... 600 об/хв. Потім заправляють двигун свіжою оливою. Промивають оливний і паливний фільтри.

Ретельна перевірка роботи окремих вузлів і механізмів. Машина в польових умовах завантажується поступово протягом певного періоду, встановленого для машин даної марки.

Повне навантаження машин без проходження обкатного періоду призводить до швидкого зносу деталей, а часто до заїдання механізмів і до їх поломки. Обкатують машини в два етапи: на холостому ходу і під навантаженням.

Обкатка тракторів на холостому ходу. Трактори без навантаження обкатують на всіх передачах, починаючи з 1-й, з включенням збільшувача крутного моменту (ЗКМ), передачах заднього ходу і резервних. Час обкатки на кожній передачі встановлено технічними вимогами, а загальний час для більшості тракторів становить 5 год, а для тракторів ХТЗ-150, ХТЗ-150К - 6 ... 7 год. У процесі обкатки здійснюють круті повороти на нижчих передачах і плавні на транспортних.

Обкатка тракторів під навантаженням проводиться по режиму, встановленому технічними вимогами для машини кожної марки. Спочатку трактор використовують на транспортних і легких польових роботах. Загальний час обкатки під навантаженням становить від 30 до 60 год. Наприклад, трактор К-701 обкатують 30 год: з них 10 год з навантаженням, що становить 30% від номінального, і 20 год з навантаженням до 70% від номінального. Трактори МТЗ-80 всіх модифікацій обкатують 60 год: з них перші 25 год на легких транспортних роботах, а решту часу на легких польових роботах з використанням агрегатів гідросистем.

Обкатка автомобілів. Після капітального ремонту обкатний пробіг автомобіля повинен скласти не менше 1000 км. Режим обкатки встановлюють відповідні відомства, заводи-виробники і ремонтні підприємства.

У обкатний період перевіряють роботу всіх механізмів, гідравлічної навісної системи і системи електрообладнання при дотриманні правил технічного обслуговування. Після обкатного періоду проводять контрольний огляд машини, міняють оливу у всіх механізмах і усувають несправності.

Контрольні запитання для самоперевірки

1. Яка послідовність складання трактора з відремонтованих механізмів?
2. У якій послідовності складають автомобілі?
3. Як перевіряють і регулюють натяг гусениць?
4. Які основні особливості обкатки тракторів і автомобілів?
5. Якій порядок видачі машин (агрегатів) з ремонту та гарантійні терміни?
6. Як обкатують машини в перший період експлуатації?

Розділ 2

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Змістовий модуль 2. Технологія ремонту агрегатів і вузлів тракторів та автомобілів

2.1. Організація проведення лабораторних занять

Організаційно-методичні вказівки. В ході виконання лабораторних робіт здобувачі закріплюють і поглиблюють теоретичні знання і отримують практичні навички з дефектації, комплектування, складання, ремонту деталей, розробки технологічних операцій, встановлення технічно обґрунтованих норм часу, користування керівництвом з капітального ремонту тракторів і автомобілів та оформлення технологічних документів, набувають навички, що необхідні в їх подальшій практичній діяльності. Виконання лабораторних робіт вимагає самостійності і високої творчої активності здобувачів. При цьому необхідна увага повинна приділятися питанням якості, продуктивності праці, економії трудових і матеріальних витрат.

Підготовка до виконання лабораторних робіт. Перш ніж приступити до виконання роботи, здобувач повинен вивчити її зміст, після чого викладач шляхом опитування перевіряє готовність здобувача до роботи. Особлива увага при цьому звертається на знання здобувачами правил техніки безпеки.

Звіт про виконання лабораторної роботи. Про виконання роботи кожен здобувач пред'являє викладачеві звіт, оформлений відповідно до вимог. Після захисту результатів роботи та оцінювання її якості викладачем, здобувачі допускаються до наступної роботи. Зміст і форма звітів з лабораторних робіт максимально наближені до виробничо-технологічних документів.

На лабораторних роботах відпрацьовуються методики експериментальних досліджень і техніка оволодіння методами вимірювань. При виконанні лабораторних робіт слід суворо дотримуватися техніки безпеки (ТБ), з якою повинен ознайомитися кожен здобувач під розписку. Вимоги з ТБ викладені в інструкціях, що знаходяться в лабораторії і на оформлених стендах. Здобувачі, які не пройшли інструктаж з техніки безпеки до лабораторних занять не допускаються.

При порушенні правил техніки безпеки здобувач не допускається до подальших занять, а інформація про порушення ТБ доводиться до відома інженера з ТБ університету. Повторний допуск до виконання лабораторних робіт здобувач отримує після нового інструктажу з техніки безпеки у відповідному відділі університету.

До лабораторних звітів пред'являються такі вимоги:

1. Робота виконується акуратно без помарок і виправлень пастою або в комп'ютерному варіанті.
2. Звіт повинен містити назву роботи; мету роботи; креслення, схеми, діаграми, таблиці, які виконуються під лінійку.
3. Здобувач повинен відповісти на всі контрольні питання і, при необхідності, провести розрахунок згідно із завданням.
4. Висновок по лабораторній роботі. Висновок – це відповідь на поставлену мету роботи.

Вибір варіанту для виконання необхідних розрахунків з лабораторної роботи проводиться викладачем.

На лабораторну роботу відводиться 4 або 6 годин за графіком. Якщо здобувач не встиг виконати лабораторну роботу в зазначений час, йому слід закінчити роботу в позаурочний час в присутності лаборанта.

Після виконання лабораторної роботи здобувач звітує перед викладачем про результати експериментальних досліджень. Вдома студент оформляє роботу і захищає її на наступному занятті перед отриманням нової роботи. Робота вважається виконаною, якщо в ній дотримані всі вимоги по її оформленню і немає зауважень до її висновків.

Після виконання всіх робіт здобувач отримує загальну оцінку з лабораторних робіт і допуск до іспиту.

Здобувач, який не виконав вище викладені вимоги, не допускається до іспиту до повного виконання комплексу лабораторних робіт, передбачених програмою.

План проведення лабораторних робіт. Структура лабораторних занять по часу може бути наступною (хвилини):

Організаційна частина (перевірка присутніх та ін.) – 3 хв.

Перевірка готовності учнів до лабораторної роботи (опитування, тестовий контроль знань) – 10 хв.

Перевірка комплектності робочих місць – 5 хв.

Відпрацювання вихідних даних, проектування операцій, розрахунки, виконання схем, ескізів – 20 хв.

Вивчення органів керування верстата (приладу) і правил техніки безпеки – 7 хв.

Виконання технологічної (розрахункової) операції – 35 хв.

Організаційно-технічне обслуговування робочого місця і захист результатів роботи - 10 хв.

Залежно від конкретних умов можуть бути прийняті і інші організаційно-методичні рішення проведення лабораторних занять [18, 25,26].

2.2. Обладнання робочих місць

Приміщення, устаткування, оснащення. Матеріальну базу для проведення лабораторних робіт бажано розміщувати в двох приміщеннях (відділення дефектування і комплектування та відділення ремонту) площею 50-60 м² кожне. Комплект оснащення робочого місця наведений в описі кожної лабораторної роботи.

Для кожної підгрупи здобувачів передбачені два робочих місця: навчальне – для оформлення документів, виконання розрахунків, роботи з літературою; спеціалізоване – для виконання технологічної операції. Роботи з дефектації та комплектування виконуються на лабораторному столі, який оснащений комплектом приладів, інструментом та ремонтним фондом для виконання робіт в даному відділенні. На верстаках і столах цифрами позначені номери лабораторних робіт, що проводяться на них.

Документи. Комплект документів та наочних посібників для проведення лабораторної роботи може включати в себе наступне:

- методичні вказівки для виконання роботи;
- креслення деталей, що дефектуються та ремонтуються;
- довідкову інформацію (режими різання, наплавлення, операційні ескізи, нормативи часу, характеристики різального інструменту, схеми управління верстаком, основні дані, необхідні для дефектації та комплектування деталей і т. п.);
- описи комплектності робочого місця;
- правила техніки безпеки.

Техніка безпеки і протипожежні заходи. У відділенні ремонтних робіт усі верстати є джерелами підвищеної небезпеки. Щоб уникнути нещасних випадків при виконанні лабораторних робіт необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки і пожежної безпеки. До лабораторних робіт здобувачі допускаються тільки після засвоєння ними зазначених правил, що підтверджується розписом студента в журналі.

Засобами пожежогасіння лабораторія повинна бути забезпечена за встановленими нормами. У лабораторії повинна бути також аптечка з медикаментами, необхідними для надання першої допомоги при нещасних випадках. Вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці здійснює викладач, який проводить заняття. Проведення інструктажу фіксується в спеціальному журналі лабораторії [18].

2.3. Лабораторна робота №1

РЕМОНТ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Мета роботи. Ознайомитися з устаткуванням, приладами та інструментом, який застосовується для розбирання, дефектації та складання коробок передач. Вивчити технічні вимоги і набути практичних навичок дефектації, відновлення деталей, складання і обкатки автотракторних коробок передач.

Завдання. Розібрати тракторну або автомобільну коробку передач, вивчити характерні дефекти деталей, продефектувати деталі та ознайомитися зі способами відновлення деталей, які підлягають ремонту. Зібрати і обкатати коробку передач.

Оснащення робочого місця. Кран-балка або консольний поворотний кран ОПТ-1753 або КПК-15 з електротельфером. Слюсарний верстак на одне робоче місце. Монтажний стіл з універсальним стендом ОПР-626 для розбирання та збирання коробок передач або стенд ОПР-2606. Захоплювачі для підйому коробок передач, складальних одиниць і деталей масою до 250 кг. Пневматичний прес ОПР-7007 або гідравлічний на 200 Н. Пристосування для підпресування валів і для вилучення штифтів. Оправлення і розрізні обойми для пресування (підпресування) підшипників і кілець підшипників з валів і з корпусів під пресом. Комплект східчастих і спеціальних надставок для підпресування і запресовування валів, гнізд і шарикопідшипників. Пневматичний реверсивний гайковерт П-3130 або П-3121. Пістолет ГАРО-199 для обдування деталей стиснутим повітрям. Динамо-метричний ключ КД-00. Необхідні набори двосторонніх і торцевих ключів. Коловорот і Г-подібний важіль до змінних головок торцевих ключів. Молотки - слюсарний і з мідними бойками. Слюсарні зубила, борідки, викрутка і комбіновані плоскогубці. Металева вимірювальна лінійка, штангенциркуль, штангензубоміри, мікрометри, індикаторні нутроміри і мікрометричний нутромір. Набір шаблонів і калібрів для дефектації зубів шестерень і шліцьових з'єднань. Набір № 3 щупів. Прилад 70-8019-1501 або КИ-1223 для дефектації підшипників кочення. Банки для оливи і мастила. Коробка передач трактора «Білорусь» різних модифікацій, ДТ-75М або іншої марки.

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи.

Розбирання коробки передач. Тракторні та автомобільні коробки передач конструктивно трохи відрізняються, тому послідовність їх розбирання та збирання також має деякі особливості. Однак у зв'язку з тим, що негідрофіковані коробки передач мають однойменні деталі, що розрізняються лише розмірами і незначними конструктивними особливостями, прийоми розбирання, збирання, дефектації та відновлення деталей цих коробок передач майже однакові. Всі ці технологічні процеси розглянемо на прикладі коробки передач трактора МТЗ-80.

Послідовність розбирання коробок передач. Зачепивши спеціальним захоплювачем коробку передач в зборі, встановлюють і закріплюють її на стенді. Відкручують гайкововертом болти кріплення і знімають кришку коробки передач в зборі з важелем перемикавання. Відвернувши болти кріплення лівої кришки бокового люка, знімають кронштейн в зборі, кришку і прокладку.

Щоб зняти первинний вал, відкручують болти кріплення стакана підшипника, в різьбові отвори вкручують два монтажних болта, відпресовують стакан в зборі з первинним валом і, виймаючи його з корпусу коробки, знімають ковзаючи шестерні III, IV і V передач. Відкручують болти кріплення, знімають з корпусу коробки планку і вивертають болт кріплення валу I передачі заднього ходу. Молотком через надставку відпресовують цей вал в зборі з переднім підшипником і, виймаючи його з корпусу коробки, знімають з нього розпірну втулку, шестерню I передачі і відпресовують з корпусу коробки задній підшипник. Вивернувши регулювальний гвинт з вилок, виймають валик перемикавання редуктора і одночасно знімають з нього вилку перемикавання редуктора.

Молотком за допомогою борідка розміром 3 мм вибивають штифт і знімають з внутрішнього валу втулку зі шліцами в зборі. Молотком через надставку відпресовують вал в сторону задньої стінки корпусу коробки і виймають його з проміжного валу. Відкручують болти кріплення і пристосуванням для відпресування склянок підшипників виймають з корпусу коробки передач стакан провідної шестерні другого ступеня редуктора і переднього гнізда внутрішнього валу з переднього гнізда проміжного валу.

Відвернувши гайку кріплення, спеціальним пристосуванням відпресовують проміжний вал в зборі з шарикопідшипника, виймають його з корпусу коробки і одночасно знімають з нього все ковзаючи шестерні і притискну шайбу, Молотком з мідними бойками відпресовують з корпусу коробки гніздо підшипника проміжного валу в зборі з підшипником.

Відвернувши гайку кріплення, знімають з вторинного валу провідну шестерню головної передачі і притискну шайбу. За допомогою пристосування відпресовують з корпусу коробки передач стакан в зборі з заднім роликотпідшипником і знімають регулювальні прокладки. Виймають вторинний вал в зборі з внутрішнім кільцем переднього роликотпідшипника і одночасно знімають ведену шестерню другого ступеня редуктора і розпірну втулку. Молотком через надставку з притискним фланцем відпресовують з корпусу коробки передач зовнішнє кільце переднього роликотпідшипника. А потім молотком через циліндричну надставку відпресовують вісь проміжної шестерні заднього, ходу і виймають шестерню.

Подальше розбирання коробки передач виконується після попередньої дефектації деталей і сполучень. Якщо розміри деталей, а також зазори або натяг

в з'єднаннях відповідають технічним вимогам, складальну одиницю (вузол) не роз'єднують. У разі розбирання шарикопідшипників і кільця роликотідшипників з валів і осей спресовують за допомогою спеціальних надставок і розрізних кілець під пресом. Шарикотідшипники й кільця роликотідшипників зі стакана і гнізд підшипників, а також з виточок шестерень відпресовують молотком з допомогою спеціальних надставок і підставок. При розбиранні коробок передач забороняється розкомплектування прироблених шестерень і шлицьових з'єднань. Деталі укладають в сітчасту корзину або спеціальний контейнер і відправляють в мийну машину або промивають у пересувній ванні і продувають стисненим повітрям.

Дефектація і ремонт деталей. Для вимірювання зносів деталей коробок передач застосовують універсальні засоби вимірювання або шаблони і калібри. Порушення геометричних параметрів деталей (не співвісність, не перпендикулярність, викривлення та ін.) визначають за допомогою спеціальних пристосувань.

Корпус коробки передач може мати такі дефекти: викривлення привалочної площини; непаралельність осей отворів (гнізд) між собою і не перпендикулярність їх до привалочної площини; знос посадочних місць під підшипники, стакани (гнізда) підшипників і отворів під осі; знос різбових отворів, штифтів і отворів під штифти; тріщини і злами стінок корпусу.

Непаралельність і не перпендикулярність осей отворів в корпусах коробок передач вимірюють за допомогою спеціальних пристосувань типу: КИ-7109, КИ-7111, КИ-7123-30. Непаралельність і не перпендикулярність осей отворів в корпусах тракторних коробок передач допускається не більше 0,15 мм.

Знос отворів під осі, підшипники, стакани і гнізда підшипників вимірюють індикаторним або мікрометричним нутроміром, а на спеціалізованих підприємствах - пробками. На кожен отвір для всіх коробок передач тракторів і автомобілів передбачені технічні вимоги, які встановлюють допустимий знос даного отвору і допустимий зазор або натяг в сполученні.

Для тракторних коробок передач при вимірюванні зносу отворів можна керуватися наступними вимогами: допустимі зазори між отвором корпусу коробки і стаканом або гніздом підшипника повинні бути не більше 0,10 мм; між отвором стакана (гнізда підшипника) і зовнішнім кільцем підшипника - не більше 0,05 мм, між отвором і віссю - не більше 0,08 мм.

Зношені отвори в корпусах коробок передач під підшипники і стакани (гнізда) відновлюють усталюванням або епоксидними складами. Зараз деякі спеціалізовані ремонтні підприємства успішно застосовують спосіб електроімпульсного наплавлення, розроблений в ГОСНИТИ. Керуючись цими рекомендаціями, отвори розточують на вертикально-розточувальних верстатах до

виведення слідів зносу і отримання правильної геометричної форми. Потім по їх периметру приварюють електро-імпульсним зварюванням сталеву стрічку необхідної товщини і розточують отвори під номінальний розмір.

Викривлення привалочної площини, знос різьбових отворів, а також тріщини і злами контролюють і усувають точно так же, як в інших чавунних корпусних деталях (див. ремонт блоку циліндрів). Посадку штифтів контролюють вимірюванням тільки в тому випадку, якщо штифт витягується з гнізда зусиллям руки. Вали та осі в процесі експлуатації зазвичай зношуються по посадковим місцям під підшипники, шестерні та втулки, згинаються, шліци зношуються по товщині, а різьблення пошкоджуються або зношуються.

Посадочні місця під підшипники вимірюють мікрометром і зрівнюють з допустимими розмірами, наведеними в таблиці технічних вимог. Зазвичай знос посадочних місць під підшипники вважають допустимим, якщо в сполученні з внутрішнім кільцем забезпечується зазор не більше 0,02...0,03 мм. Зношені шийки валів відновлюють електродуговим наплавленням різних видів, полімерними матеріалами і електро-імпульсною приваркою сталевий стрічки.

Вигин валів і осей вимірюють на спеціальному приладі 70-8031-1501 для контролю биття деталей. Допустиме биття по зовнішній поверхні більшості валів і осей коробок передач становить 0,08...0,10 мм. При необхідності вали правлять під пресом в холодному стані. Товщину шліців на валах вимірюють штангенциркулем зі шкалою вимірювання 0,05 мм або штангензубоміром. У більшості випадків вимірюють на висоті 3 мм від поверхні шліца. Допустима товщина шліців валів деяких коробок передач наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Розміри шліців валів деяких коробок передач

Марка трактора	Найменування валу	Товщина шліців, мм		
		нормальна	допустима в сполученні з деталями	
			бувшими в експлуатації	новими
ДТ-75, ДТ-75М	Первинний	4,63 ^{-0,130} +0,070	4,42	4,36
	Допоміжний	6,91 ^{-0,130} +0,070	6,68	6,57
	Заднього ходу	3,14 ^{-0,450} +0,300	2,73	2,66
	Вторинний	5,78 ^{-0,130} +0,070	5,52	5,41
МТЗ-80 всіх модифікацій	Первинний	5,12 ^{-0,250} +0,140	5,10	5,02
	Проміжний	7,68 ^{-0,085} +0,025	6,45	5,91
	Внутрішній	4,36 ^{-0,250} +0,140	3,90	3,75
	Вторинний	5,42 ^{-0,150} +0,060	5,15	5,02
	Першої передачі і заднього ходу	5,42 ^{-0,250} +0,180	5,05	5,00

Зношені шліци валів відновлюють наплавленням і подальшим фрезеруванням під номінальний розмір шліца по товщині. Зношену різьблення на кінцях валів і осей проточують, нарізають нову меншого діаметру і виготовляють по ній нову гайку. Якщо різьблення вже було проточене, то різьбовий кінець валу наплавляють і нарізають різьбу нормального розміру.

Шестерні коробок передач мають такі дефекти: знос зубів по товщині, довжині і конусність зубів по довжині; викришування робочої поверхні зубів; знос ширини западини внутрішніх шліців і кільцевого паза під вилку перемикачання. Зуби шестерень по товщині вимірюють шаблоном або штангензубоміром. На кожну шестерню технічними вимогами встановлена висота виміру штангензубоміри і допустима товщина зуба (табл. 2.2).

Довжину зуба вимірюють лінійкою або штангенциркулем по верхній кромці. Шестерні із зношеним, частково зруйнованим або сколеним зубом по довжині більше 20% від загальної довжини до подальшої роботи не допускаються. Конусність зубів визначають як різницю вимірювань товщини в двох крайніх перетинах по довжині зуба. Визначають конусність тільки для шестерень з непостійним зачепленням, Допускається конусність не більше 0,03 мм на довжині 10 мм. Площа викришування поверхні зуба визначають множенням довжини на ширину, на якій можуть розташуватися всі викришені ділянки, наявні на робочій поверхні зуба, якщо їх наблизити впритул. Шестерня вважається придатної, якщо площа викришених робочих поверхонь зуба становить не більше 15% від загальної площі зуба (її визначають множенням висоти зуба на довжину). Ширину западин простих прямо-бічних шліців вимірюють штангенциркулем з точністю відліку 0,05 мм, а ширину западин евольвентних шліців і внутрішніх зубів вимірюють за двома стандартизованими роликками, вкладеними в протилежні по діаметру западини між зубами або шліцами (рис. 2.1).

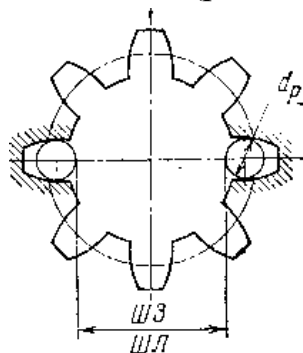


Рис. 2.1. Схема вимірювання западин внутрішніх зубів і евольвентних шліців:
 d_p – діаметр стандартизованих роликків; ШЗ – розмір при вимірюванні западин зубів; ШЛ – розмір при вимірюванні западин евольвентних шліців

Таблиця 2.2. Технічні вимоги на дефектацію шестерень коробки передач тракторів МТЗ-80 всіх модифікацій

Найменування шестерні	Кількість зубів, шт.	Настановна висота вимірювача зуба, мм	Товщина зуба, мм		Діаметр стандартних роликів, мм	Допустимі розміри при вимірюванні евольвентних шліців (ШЛ) в сполученні з деталями, мм	
			нормальна	допустима		новими	бувшими в експлуатації
Ковзна шестерня III передачі	21	6,2	8,79	8,30	5	ШЛ 62,02	62,03
Ковзна шестерня IV і V передач	27	5,21	7,50	7,00	5	ШЛ 40,83	41,31
	24	6,93	8,80	7,20	5	-	-
Проміжна шестерня	43	4,56	7,07	6,60	-	-	-
	26	4,62	7,07	6,60	-	-	-
Шестерня заднього ходу	31	4,59	7,07	6,60	-	-	-
Ведуча шестерня головної передачі*	16	11,67	16,42*	16,00	5	ШЛ 40,83	41,31
			118,40	118,40			
Ведуча шестерня першої ступені редуктора	20	5,87	7,93	7,30	7,52	ШЛ 40,83	49,74
Ведуча шестерня другої ступені редуктора	28	5,02	7,36	6,80	-	-	-
	20	0,98	6,20	5,70	-	-	-
Ковзна шестерня I передачі та заднього ходу	18	4,65	7,06	6,70	7,52	ШЛ 40,83	41,31
Ведена шестерня III передачі	43	4,56	7,07	6,50	7,52	ШЛ 49,31	49,74
Ведена шестерня IV передачі	40	4,57	7,07	6,50	7,52	ШЛ 49,31	49,74
Ведена шестерня V передачі та заднього ходу	38	3,97	6,63	6,20	7,52	ШЛ 49,31	49,74
	19	4,65	7,07	6,60	7,52	-	-
Вторинний вал з шестернею	45	3,35	6,20	5,60	-	-	-
	21	0,22	5,34	5,94	-	-	-
Ведуча шестерня другої ступені редуктора	37	4,16	6,76	6,20	7,52	ШЛ 49,31	49,74

* в знаменнику вказано діаметр по вершинам зубців шестерні

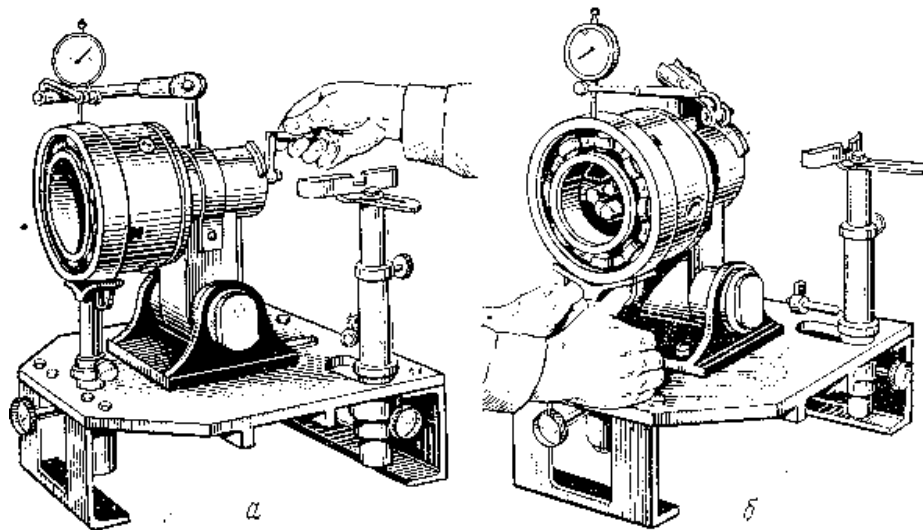
Розмір між роликками (ШЗ і ШЛ) вимірюють також штангенциркулем з точністю відліку до 0,05 мм або мікрометричним нутромір.

Розміри товщини зуба і пазів внутрішніх шліців шестерень коробки передач тракторів МТЗ-80 всіх модифікацій наведені в таблиці 2.2.

У разі вибракування однієї шестерні - підлягає заміні і шестерня, що входить з нею в зачеплення.

Підшипники кочення можуть мати такі дефекти: нерівномірність зносу доріжки кочення, не обертання кільця підшипника, знос сепаратора, збільшення радіального і осьового зазорів, знос посадочних поверхонь кілець і викришування на доріжках кочення. На доріжках кочення не допускаються тріщини, викришування, лущення металу, лунки, раковини, корозія, забоїни, подряпини і кольори мінливості. При таких дефектах підшипники вибраковуюють.

Нерівномірність зносу доріжки кочення кілець і зазори в підшипниках вимірюють на приладі 70-8019-1501, представленому на рисунку 2.2.



*Рис. 2.2. Прилад 70-8019-1501 для контролю підшипників кочення:
а - вимірювання нерівномірного зносу доріжок кочення кілець в підшипниках;
б - вимірювання радіального зазору в підшипниках*

Підшипник закріплюють на приладі (рис. 2.2, а) і до зовнішнього кільця по вертикальному діаметру встановлюють з деяким натягом вимірювальний стрижень індикатора. Обертаючи по черзі внутрішнє і зовнішнє кільця, за сумарним відхиленням стрілки визначають максимальне биття кілець, тобто нерівномірність зносу доріжок кочення. Відзначають за допомогою індикаторів положення кілець з максимальним биттям і на тому ж приладі, переміщаючи зовнішнє кільце в вертикальному напрямку (рис. 2.2, б), вимірюють радіальний зазор в підшипнику. Про знос сепаратора судять по зазору між сепаратором і

бортами внутрішнього кільця підшипника. Вимірюють цей зазор щупом в верхньому вертикальному положенні, коли підшипник закріплений внутрішнім кільцем на пристосуванні, а зовнішнє кільце і сепаратор знаходяться у вільному стані.

Для більшості тракторних та автомобільних радіальних однорядних шарико- і роликотидшипників допустимі значення: нерівномірності зносу доріжок кочення знаходяться в межах 0,06 ... 0,08 мм, радіального зазору - 0,08...0,10 мм і зазору між сепаратором і бортами внутрішнього кільця підшипника - не більше 0,60 мм.

Вилки перемикання передач. Основні дефекти вилок: вигин, знос бічних поверхонь щок по товщині і знос паза по ширині між щоками.

Вигин перевіряють в спеціальних пристроях. При вигині в площині перемикання більше 0,5 мм вилку правлять на плиті в холодному стані. Не перпендикулярність бічних поверхонь щок щодо осі отвору допускається не більше 0,1 мм на крайніх точках.

Бічні поверхні щок вилок перемикання і ширину паза між щоками вимірюють штангенциркулем з точністю відліку 0,05 мм. Зношені бічні поверхні наплавляють електрозварюванням і шліфують до товщини, що забезпечує зазор 0,4...0,6 мм між пазом шестерні і бічними сторонами вилки, допустимий зазор складає не більше 1 мм. Внутрішні поверхні щок при необхідності також наплавляють і обробляють під номінальний або зменшений розмір.

Збирання коробок передач ведеться на тих же стендах, що і розбирання. Спочатку збирають окремі складальні одиниці. При складанні первинного, вторинного, проміжного валів, а також валу I передачі і заднього ходу підшипники перед напресуванням на вал нагрівають в водо-оливної ванні до температури 90...100 °С. Запресовують їх до упору кільця в бурт валу під пресом за допомогою спеціальних надставок. Зовнішні кільця підшипників запресовують в стакани і гнізда в холодному стані також до упору. Посадкову поверхню стакана і гнізда підшипників протирають і змащують оливою.

При установці підшипників необхідно стежити, щоб зусилля прикладалися тільки до того кільця, яке запресовується або відпресовується. Не допускаються удари молотком по кільцях підшипників.

Ковзаючи шестерні на шліцах валів повинні вільно переміщатися, без заїдань.

Збирання механізму перемикання. У паз корпусу вилок перемикання укладають вилку перемикання I передачі і заднього ходу, замкову планку, вилку перемикання III передачі і другу замкову планку, вилку перемикання IV і V передач, третю замкову планку і поводок перемикання редуктора. Зазор між стінкою корпусу вилок і набором вилок, притиснутим до другої стінці, повинен бути 0,3 ... 1,6 мм. Встановлюють дві нижні планки перемикання і прикріплюють

їх до корпусу вилок болтами з замковими шайбами. Болти затягують з моментом зусилля 30 ... 35 Нм і конtringють. Вилки перемикаання повинні переміщатися вільно, без заїдань. В отвори корпусу вилок перемикаання укладають кульки і пружини фіксаторів, встановлюють верхню планку і закріплюють її точно так же, як нижні.

Фіксатори повинні надійно зупиняти вилки перемикаання у всіх положеннях, заїдання фіксаторів не допускається. Розбіжність пазів під важіль перемикаання на валиках і планках в нейтральному положенні допускається не більше 0,5 мм.

Встановлюють на бобишки кришки коробки передач обмежувальну пластину і закріплюють її болтами зі стопорними шайбами. Болти затягують з моментом зусилля 30 ... 35 Нм і конtringють їх. Заливають через кришку коробки передач трансмісійну оливу, загвинчують заливну пробку і сапун.

Потім збирають важіль перемикаання. Молотком запресовують штифт так, щоб відстань від осі важеля до його торця було 36,5 ... 40,5 мм. Надягають чорну шайбу, пружину, верхній ковпачок, верхню прокладку гнізда важеля, верхнє гніздо важеля, чохол і наворачтають рукоятку. Укладають картонну прокладку, змащену пастою, для герметизації і встановлюють на колодку кришки коробки передач нижнє гніздо і нижній ковпачок важеля. Вставляють важіль перемикаання в зборі і, встановивши натискне кільце важеля, закріплюють всі деталі на колонці кришки болтами з пружинними шайбами і затягують їх до відмови. Важіль перемикаання, затиснутий в гніздах важеля, повинен гойдатися вільно, без заїдань, у всіх напрямках.

Загальне складання коробки передач. Корпус коробки передач встановлюють на стенд і продувають стисненим повітрям всі внутрішні поверхні і отвори. Потім, протерши і змастивши оливою вісь проміжної шестерні заднього ходу, за допомогою молотка і надставки запресовують її в корпус, встановивши вирізом на торці в сторону різьбових отворів для кріплення планки. Проміжна шестерня повинна обертатися на осі вільно.

Протерши і змастивши оливою посадочні місця, запресовують в отвір задньої стінки корпусу стакан підшипника вторинного валу в зборі з зовнішнім кільцем заднього роликотідшипника, а в середню стінку корпусу - зовнішнє кільце переднього роликотідшипника вторинного валу. Під бурт склянки встановлюють необхідну кількість регульовальних прокладок і закріплюють стакан болтами з пружинними шайбами. Вставляють вторинний вал з напресованим внутрішнім кільцем переднього роликотідшипника і одночасно надягають на шліци валу розпірну втулку і провідну шестерню другого ступеня редуктора, орієнтуючись проточеним торцем маточини в сторону зовнішньої стінки корпусу коробки передач. Напресовують на задній кінець вторинного валу внутрішнє кільце роликотідшипника, попередньо нагрів його до температури 90

... 100 °С в водо-оливній ванні. Надягають натискну шайбу, ставлять провідну шестерню, закріплюють її гайкою і регулюють роликотідшипники вторинного валу і положення провідної шестерні.

Натяг в підшипниках регулюють зміною товщини прокладок під бурти стакана заднього підшипника вторинного валу. Натяг в підшипниках встановлено правильно, якщо при зтягнутих до відмови болтах кріплення стакана підшипника момент опору повертання валу в підшипниках дорівнює 7 ... 8 Нм. Перевіряють момент повертання динамометричним ключем.

Правильне положення шестерні контролюють по відстані від її обробленого торця до поверхні корпусу коробки передач. Для тракторів МТЗ-80 всіх модифікацій ця відстань дорівнює $58 \pm 1,5$ мм. Вимірюють його шаблоном або за допомогою лінійки і штангенглибиноміром або штангенциркуля. Регулюють положення провідної шестерні установкою натискної шайби необхідної товщини.

Після регулювання гайку кріплення провідної шестерні зтягують з моментом зусилля, рівним 100 ... 120 Нм, і шплінтують.

Проміжний вал і шестерню другого ступеня редуктора встановлюють в такій послідовності. Запресовують молотком з мідними бойками гніздо підшипника в зборі з шарикотідшипником в корпус коробки передач. Вставляють проміжний вал різьбовим кінцем до задньої стінки корпусу і надягають на шліци валу натискну шайбу, ведену шестерню III передачі в зборі з проміжною, ведену шестерню IV передачі, потім ведену шестерню V передачі і заднього ходу. Запресовують вал в шарикотідшипник до упору в шліци і на його виступаючий кінець надягають натискну шайбу, наворачують гайку, зтягують її до необхідного зусилля і розкернують. Після зтяжки гайки на проміжному валу між торцем відомої шестерні III передачі і натискною шайбою, щуп товщиною 0,3 мм повинен проходити вільно по всій окружності, а маточини ведених шестерень IV і V передач повинні бути щільно стиснуті. На задній кінець проміжного валу надягають провідні шестерні першого і другого ступенів редуктора в зборі і прикріплюють стакан провідної шестерні другого ступеня до корпусу коробки передач болтами з пружинними шайбами.

Встановлюють переднє гніздо внутрішнього валу в зборі в гніздо підшипника проміжного валу і прикріплюють до корпусу коробки болтами з пружинними шайбами. Вставляють внутрішній вал шліцьовим кінцем в проміжний з боку провідної шестерні другого ступеня редуктора і запресовують його в шарикотідшипник. Відстань між площиною корпусу коробки передач і торцем внутрішнього валу має бути $107 \pm 1,0$ мм. На виступаючий з підшипника кінець внутрішнього валу надягають втулку зі шліців і закріплюють її штифтом. Відстань від торця втулки до площини корпусу коробки має бути 119 ± 1 мм.

Після цього встановлюють валик перемикачання редуктора, вал I передачі і заднього ходу і первинний вал в зборі. Прийоми установки валів, запресування підшипників і кріплення склянок підшипників такі ж, як при установці вторинного, проміжного та інших валів. Забороняється ставити кріпильні болти без пружинних або інших шайб.

Після установки всіх валів, осей та шестерень перевіряють плавність їх обертання. Вали і осі з шестернями повинні обертатися без помітного заїдання, ковзаючи шестерні повинні плавно і теж без заїдання переміщатися на шліцах валів і легко входити в зачеплення з іншими шестернями на всю довжину зубів. Шестерні постійного зачеплення також повинні бути з'єднані по всій довжині зубів. Розбіжність торців для нових шестерень допускається не більше 0,5 ... 1,0 мм, а для частково зношених - не більше 2 мм. Мінімальний зазор між торцями зубів шестерень в нейтральному положенні повинен бути не менше 2 мм. Бічний зазор між зубами нових шестерень повинен бути в межах 0,15 ... 0,50 мм, а для частково зношених - не більше 1,5 мм. Прилеглисть зубців шестерень допускається не менше ніж на 60% їх довжини. У разі невиконання перерахованих технічних вимог необхідно виявити і усунути несправність.

Після такої перевірки встановлюють корпус і кришку вилок перемикачання. При установці корпусу необхідно простежити, щоб кінці вилок зайшли в пази пересувних шестерень, а поводок перемикачання редуктора - в отвір на вилці перемикачання редуктора. Під кришку передач і під кришки бокових люків ставлять прокладки, змащені з обох сторін пастою, для герметизації, і закріплюють їх болтами з пружина шайбами. На ліву кришку бокового люка ставлять і закріплюють кронштейн в зборі, і перевіряють якість збірки коробки передач.

Ковзаючи шестерні від дії важелем перемикачання повинні переміщатися без заїдань. Обертання первинного валу при нейтральному положенні важеля перемикачання і зупиненому вторинному валу має бути вільним, без заїдань. При включенні кожної передачі первинний вал повинен вільно провертатися за допомогою ключа.

Потім вкручують контрольну пробку, зливу магнітну пробку і перевіряють надійність кріплення різьбових з'єднань. З моментом затяжки 55 ... 60 Нм дотягують болти кріплення стакана вторинного валу, болти кріплення провідної шестерні другого ступеня редуктора, болти кріплення корпусу вилок перемикачання і болт кріплення підшипників валу I передачі і заднього ходу. З моментом затяжки 30 ... 35 Нм дотягують болти кріплення: планки осі проміжної шестерні, гнізда проміжного валу, стакани первинного валу, кришки коробки передач і корпусу вилок перемикачання.

Обкатка коробок передач. Тракторні коробки передач обкатують у зборі з задніми мостами без навантаження. На великих спеціалізованих підприємствах тракторні коробки обкатують на спеціальних стендах і також без навантаження. Частота обертання приводного валу стенду повинна бути не менше частоти обертання колінчастого валу двигуна, з яким працює дана коробка передач. Перед обкаткою в корпус коробки заливають до необхідного рівня дизельне паливо. Тривалість обкатки 2 ... 3 хв на кожній передачі.

Автомобільні коробки передач обкатують на спеціальних стендах без навантаження і відчують під навантаженням (рис.2.3).

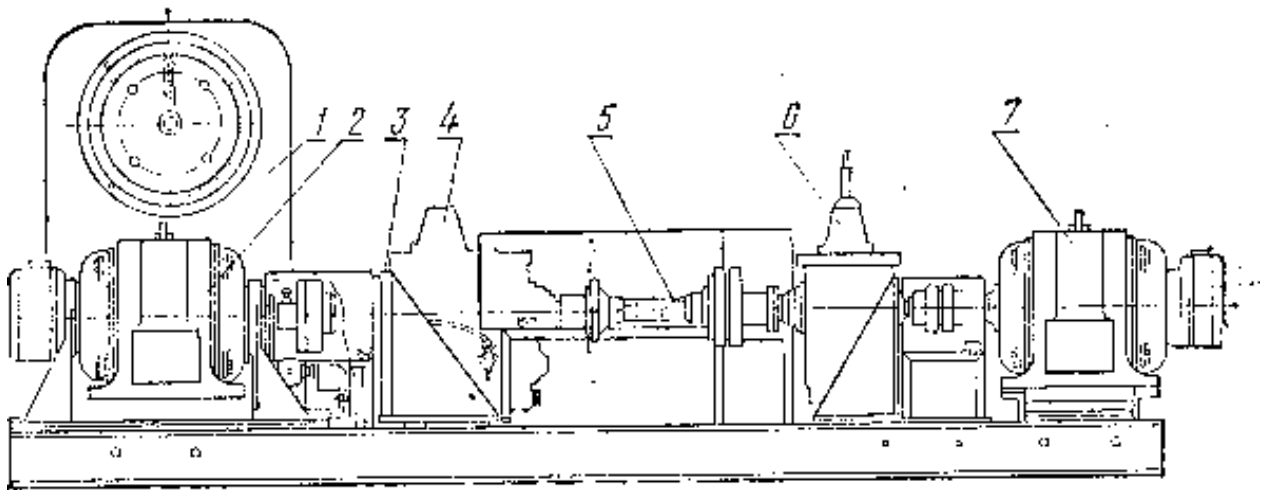


Рис. 2.3. Стенд для обкатки і випробування коробок передач:

1 - механізм ваговий; 2 - електродвигун провідний; 3 - кронштейн;
4 - коробка передач випробовувана; 5 - вал проміжний; 6 - коробка передач
стендова; 7 - електродвигун гальмівний

Основна особливість стендів для обкатки коробок передач - два електродвигуни (рис.2.3): один - привідний 2 для приводу в обертання та інший гальмівний 7 для створення навантаження за таким же принципом, як на стендах для обкатки двигунів. Коробку передач, яку обкатують 4, встановлюють на кронштейн 3 стенду і за допомогою муфти з'єднують первинний вал з валом ротора приводного двигуна 2. Обкатують автомобільну коробку передач точно так же, як тракторну, без навантаження по 2-3 хв на кожній передачі при частоті обертання первинного валу, зазначеної в таблиці 2.3. Перед випробуванням коробку передач заправляють відповідною трансмісійною оливою, її вторинний вал, за допомогою проміжного 5, з'єднують із вторинним валом стендової коробки передач 6. Таке з'єднання необхідно для того, щоб частота обертання гальмівного електродвигуна 7 на всіх режимах була вище частоти обертання

ведучого електродвигуна і щоб таким чином створювався навантажувальний момент. Навантаження при випробуванні вказана в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Режим обкатки і випробування автомобільних коробок передач

Вид випробування	Частоти обертання первинного валу коробки передач, об/хв		Гальмівний момент на веденому валу, Нм	
	ГАЗ	ЗИЛ	ГАЗ	ЗИЛ
Без навантаження на кожній передачі	1000-1500	750-3000	-	-
Під навантаженням на передачах:				
I	1000-1500	750-3000	330	100
II	1000-1500	750-3000	160	100
III	1000-1500	750-3000	90	100
IV	1000-1500	750-3000	50	60
V	1000-1500	750-3000	-	40
На передачі заднього ходу	1000-1500	750-3000	400	100

Встановлюють навантаження за шкалою вагового механізму 1. У процесі випробування на кожній передачі при змінній частоті обертання в межах, зазначених в таблиці 2.3, прослуховують шуми і стуки, перевіряють появу підвищеного нагріву, підтікання оливи і виявляють інші несправності. Тривалість випробування, як правило, не регламентована і визначається часом, необхідним для виявлення дефектів на кожній передачі. При роботі на максимальній частоті обертання тривалість випробування на одній передачі не повинна перевищувати 3 хв. Для більшості автомобільних коробок передач тривалість випробування під навантаженням становить 12 ... 15 хв.

Під час випробування коробок передач не повинно бути заїдання шестерень при перемиканні передач, самовільного їх включення і виключення, зачіпання вилок об стінки пазів шестерень і фланців синхронізаторів, а також стукотів, ударів і підтікання оливи в місцях з'єднання. При виявленні таких дефектів треба припинити випробування і усунути несправність.

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю).
4. Контроль вихідного рівня знань здобувачів.
5. Вступний інструктаж.
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.

8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану коробок передач. 4. Описати послідовність розбирання коробок передач. 5. Описати послідовність дефектації і ремонту деталей коробок передач. 6. Вказати технічні вимоги на дефектацію шестерень коробки передач. 7. Описати послідовність обкатки коробок передач.

Контрольні запитання

1. Яка послідовність розбирання коробок передач?
2. Які дефекти має корпус коробки передач?
3. Перелічити основні вимогами для тракторних коробок передач при вимірюванні зносу отворів?
4. Якими методами відновлюють зношені отвори в корпусах коробок передач під підшипники і стакани (гнізда)?
5. На якому спеціальному приладі вимірюють вигин валів і осей коробок передач?
6. Якими методами відновлюють зношені шліци валів коробок передач?
7. Які дефекти мають шестерні коробок передач?
8. Які дефекти мають підшипники кочення коробок передач?
9. Які дефекти мають вилки перемикачів коробок передач?
10. Яка послідовність збирання механізму перемикачів коробок передач?
11. Яка послідовність загального складання коробки передач?
- 12.3 яким моментом зусилля затягують гайку кріплення провідної шестерні коробок передач?
13. Яка послідовність встановлення проміжного валу і шестерні другого ступеня редуктора коробок передач?
14. Яка послідовність обкатки коробок передач?

2.4. Лабораторна робота №2

РЕМОНТ ПЕРЕДНЬОГО МОСТА КОЛІСНОГО ТРАКТОРА І АВТОМОБІЛЯ

Мета роботи. Ознайомитися з устаткуванням, пристосуваннями і інструментом, які застосовуються для розбирання, дефектації, складання і регулювання переднього моста колісного трактора і автомобіля. Вивчити технічні вимоги і набути практичних навичок дефектації, відновлення деталей, складання і регулювання передніх мостів.

Завдання. Розібрати передній міст колісного трактора або вантажного автомобіля, виявити дефекти, продефектувати деталі і ознайомитися зі способами їх відновлення. Зібрати і відрегулювати передній міст.

Оснащення робочого місця. Кран-балка або консольний поворотний кран ОПТ-1753 або КПК-15 з електротельфером. Слюсарний верстак ОРГ-1468-01-060А на одне робоче місце. Поворотні лещата П-140. Захоплювачі для підйому передньої осі і для підйому деталей. Стенд ОПр-689 для розбирання та збирання передніх і задніх мостів або спеціальні стенди типу ОПр-4335, ОГР-20 і ін. Пневматичний або гідравлічний прес з зусиллям підпресування не менше 150 кН. Підставка для передньої осі і рульових тяг. Пристосування для зняття і установки маточин передніх коліс. Спеціальні оправлення і надставки для запресування і напресування кілець підшипників, втулок і манжет. Пристосування для перевірки геометричних параметрів передньої осі вантажних автомобілів і передніх цапф автомобілів. Пристосування для розгортання втулок передньої осі. Вертикально-свердлильний верстат 2А135. Молотки слюсарні і з мідними бойками, слюсарне зубило, борідок, кернер, викрутка загального призначення і комбіновані плоскогубці. Набір інструментів ПЗМ-1516. Штангенциркуль з межами вимірювань 0-125 мм, ємність з мастилом. Передній міст трактора «Білорусь» або Т-40М в зборі і передній міст вантажного автомобіля в зборі.

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи.

Розбирання переднього моста колісного трактора. За допомогою захоплювача і кран-балки встановлюють передній міст в зборі на стенд і закріплюють (рис. 2.4).

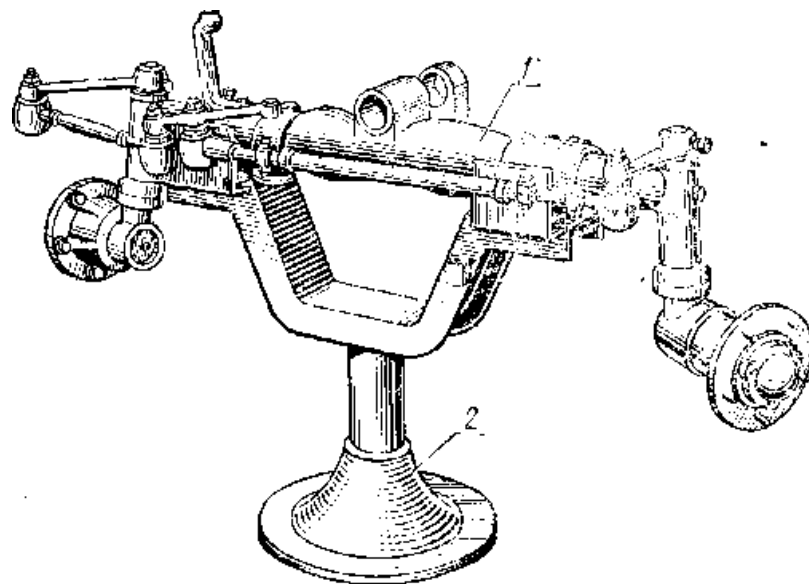


Рис.2.4. Стенд для розбирання та збирання передніх мостів колісних тракторів:

1 - передній міст колісного трактора; 2 - стенд

Розшліхтовують і відкручують гайки кріплення кульових пальців поперечних рульових тяг до поворотних важелів і від'єднують кермові тяги. Відвернувши гайки кріплення, знімають поворотні важелі з поворотних цапф і виймають цапфи в зборі з маточинами переднього колеса. Знявши пальці і болти кріплення, виймають з передньої осі обидва висувних кулака в зборі. Потім розбирають поворотну цапфу. Її закріплюють в спеціальному пристосуванні або в лещатах, знімають тарілчасті пружини, кришку переднього колеса, відкручують гайку кріплення підшипника і знімають затискну шайбу. Універсальним двох лапчастим знімачем спресовують з піввісі цапфи ступиці переднього колеса в зборі з обоймою сальника і роликотідшипником. Спресовують за допомогою спеціальних надставок кільця підшипників з піввісі і відпресовують їх з маточини. Точно так же розбирають другу поворотну цапфу.

Висувні кулаки розбирають в такій послідовності. Вивертають штуцер для мастила з кронштейна кулака, болти кріплення нижньої втулки і виймають нижню втулку, упор пружини, упорний шарикотідшипник і пружину підвіски. Потім відпресовують з кронштейна кулака верхню втулку.

Кермові тяги розбирають в тому випадку, якщо помітно осьове переміщення кульових пальців або є знос і пошкодження різьбових з'єднань.

Дефектація деталей і способи усунення несправностей. В процесі експлуатації можливі наступні основні дефекти деталей переднього моста колісних тракторів МТЗ-80 всіх модифікацій.

Вісь хитання зношується по зовнішній поверхні під трубу і втулку. Вимірюють її мікрометром і при зносі до розміру менше 49,45 мм поверхню осі гойдання наплавляють і проточують під номінальний раз-мер. Зношений отвір під палець розгортають під збільшений розмір і виготовляють новий палець.

Передня вісь. Передня вісь в зборі може мати тріщини в зварних швах. Виявляють тріщини оглядом і обстукуванням. Тріщини заварюють після попередньої ретельної їх зачистки. Зношений отвір під палець кріплення осі гойдання розгортають під такий же розмір, як і отвір в осі гойдання.

Кронштейн висувного кулака. Зношені втулки під цапфу замінюють новими. Якщо зношена поверхня під нижню втулку, ставлять втулку зі збільшеним зовнішнім діаметром. Поверхня висувної труби при її зносі до розміру менше 79,40 мм наварюють і проточують так, щоб зазор між трубою і передньою віссю був в межах 0,1 ... 0,7 мм, допустимий зазор 1,5 мм. Тріщини, виявлені оглядом і обстукуванням, заварюють.

Поворотна цапфа. Знос посадочних місць під втулки і підшипники вимірюють мікрометром. При необхідності зношені поверхні наплавляють вібро-дуговим або електро-імпульсним зварюванням, проточують і шліфують, щоб зазор в сполученні зі втулками був в межах 0,050 ... 0,150 мм (допустимий

0,4 мм) і зазор в сполученні з кільцями роликотідшипників становив 0,004 ... 0,02 мм (допустимий - не більше 0,05 мм). Зношену або пошкоджену різьбу проточують, нарізають нову зменшеного розміру і виготовляють нові гайки. Тріщини в зварних швах заварюють після ретельної зачистки. Цапфу вибраковують, якщо виявляють тріщини в піввісі.

Поворотний важіль. В важелі зношуються шліци і конусний отвір під кульовий палець. Шліци вимірюють штангенциркулем. При зносі шліців до ширини паза більш 6,35 мм важіль вибраковують.

Конусний отвір вимірюють шаблоном або контрольним кульовим пальцем. Допускається утоплення конусного калібру щодо малої підстави не менше 0,20 мм. Відновлюють отвір осадкою і подальшої обробкою під номінальний розмір.

Рульова тяга. Рульова тяга в зборі може мати такі дефекти: знос або пошкодження різьблення в наконечниках або в тязі; знос деталей, що сполучаються з кульовими пальцями. Зношене різьблення, як правило, не відновлюють, і такі тяги вибраковують. Вкладиші або сферичні шайби, регулювальні пробки і кульові пальці вимірюють шаблонами. При зносі до розмірів, що виходять за межі допустимих, ці деталі, як правило, замінюють новими.

Маточина переднього колеса. Маточина переднього колеса в зборі може мати зношені поверхні під зовнішні кільця роликотідшипників і поверхні під сальник, а також знос отворів під болти кріплення коліс. Знос отворів під болти перевіряють тільки в разі ослаблення їх посадки до зазору менше 0,01 мм. Нормальний натяг болтів в отворі маточини повинен бути в межах 0,005 ... 0,075 мм. Посадочні місця під кільце роликотідшипників вимірюють індикаторним нутроміром. Поверхні підлягають відновленню, якщо не забезпечується посадка підшипникових кілець з натягом 0,009 ... 0,059 мм, допускається зазор не більше 0,03 мм. Відновлюють посадочні місця під підшипники постановкою кілець.

Складання переднього моста колісного трактора. Спочатку збирають складальні одиниці, що входять в передній міст, а потім передній міст з складальних одиниць і деталей.

Складання маточини переднього колеса. Запресовують болти кріплення переднього колеса, якщо їх відпресовували при розбиранні. Через надставку з упорним фланцем запресовують зовнішні кільця роликотідшипників і гумову манжету в обойму сальника відворотом в сторону роликотідшипника. Встановлюють в маточину внутрішнє кільце з роликами внутрішнього підшипника і запресовують зовнішню гумову манжету з обоймою в зборі врівень з торцем маточини. Втоплення обойми сальника допускається не більше 1,0 мм.

Складання поворотної цапфи. На піввісь поворотної цапфи, закріпленої на стенді або в лещатах, встановлюють маточину в зборі та пристосуванням

запресовують внутрішнє кільце роликотідишпника до упору в бурт. Запресовують внутрішнє кільце зовнішнього підшипника з роликами до упору роликів під зовнішнє кільце. Наповнюють порожнину маточини мастилом, встановлюють упорну шайбу, наворачтають гайку і регулюють осьовий зазор в підшипниках. Корончатую гайку затыгують до упору, потім відкочують на $\frac{1}{8} \dots \frac{1}{7}$ обороту до збігу прорізу гайки з отвором під шплінт і шплінтують. Маточина повинна вільно обертатися на піввісі без помітного осьового переміщення. Після регулювання підшипників ставлять на місце кришку.

Складання кронштейна висувного кулака. Під пресом за допомогою надставки запресовують втулку в кронштейн кулака врівень з торцем кронштейна. Номінальний натяг між втулкою і кронштейном повинен бути в межах 0,010 ... 0,110 мм. Встановлюють в кронштейн пружину підвіски, упорний шарикотідишпник, упор пружини і запресовують нижню втулку, попередньо вдягнувши на неї нове гумове кільце ущільнювача. Закріплюють втулку болтами з пружинними шайбами і вкручують в кронштейн штуцер під мастило.

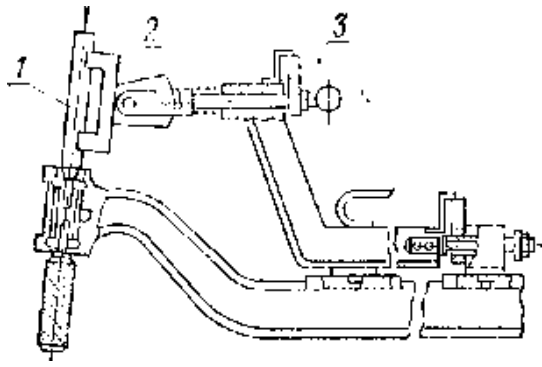
Складання переднього моста з складальних одиниць. Встановлюють передню вісь на стенд і закріплюють її. По черзі вставляють висувні кулаки в трубу передньої осі, встановлюють на необхідну ширину колії і закріплюють їх, попередньо запресувавши в суміщені отвори пальці. Пальці шплінтують і затыгують гайки болтів клемового з'єднання. Потім надягають на поворотні цапфи по дві тарілчасті пружини, змащують цапфи універсальним мастилом; по черзі вставляють їх в кронштейни кулака і закріплюють на них поворотні важелі в зборі.

Вал поворотної цапфи повинен вільно входити у втулки кронштейна кулака і легко, без зайдань, прокручуватися від зусилля руки. Після цього при необхідності встановлюють кермові тяги.

Особливості ремонту переднього моста вантажного автомобіля. Розбирають і збирають передні мости вантажних автомобілів на таких же стендах, на яких монтують і демонтують передні мости колісних тракторів. Але в зв'язку з тим, що передні мости тракторів і автомобілів розрізняються конструкцією, їх деталі можуть мати різні дефекти і способи їх усунення.

Балка передньої осі автомобіля в процесі експлуатації згинається, скручується, в ній з'являються тріщини; зношуються отвори під шворінь, зношуються бобишки під шворінь по висоті.

Вигин і скручування передньої балки визначають на спеціальному стенді і на ньому ж її правлять в холодному стані. Якщо немає такого стенду, балку перевіряють за допомогою спеціальних пристосувань типу, показаного на рисунку 2.5.



*Рис. 2.5. Пристосування для перевірки балки передній осі вантажного автомобіля:
1 - фіксатор; 2 - призма; 3 - шкали*

Пристосування встановлюють і закріплюють на площадках під ресори. За допомогою фіксатора 1 і призми 2 за шкалами 3 визначають вигин, скручування і кут нахилу отвору під шворінь. Допустиме скручування для вантажних автомобілів ГАЗ і ЗІЛ - не більше $1,5^\circ$, вигин балки в горизонтальній площині - не більше $1,5^\circ$, а у вертикальній не більше $30'$. Кут нахилу осі отвору під шворінь для балок цих же автомобілів не повинен виходити за межі номінального значення $8^\circ \pm 15'$.

При незначному зносі отвори під шворінь його розгортають під збільшений розмір шворня, а при значних зносах (більше $0,25$ мм) відновлюють постановкою ремонтних втулок. При цьому зношені отвори розточують до розмірів, що забезпечують постановку втулок з товщиною стінок не менше $1,5$ мм для балок автомобілів ГАЗ і не менше $2,0$ мм для балок автомобілів ЗІЛ після остаточної обробки втулок до номінального розміру.

Зношені отвори під стопорний клин шворня розгортають під збільшений розмір клину. Зношені отвори під стрем'янки ресор відновлюють постановкою втулок.

Сліди зносу на торцях бобишок видаляють шліфуванням або іншою обробкою і при складанні встановлюють шайби відповідної товщини. При обробці необхідно стежити, щоб торцеві поверхні бобишок балки були перпендикулярні осі отвору. Допускається відхилення не більше $0,05$ мм на крайніх точках.

Балку передньої осі вибраковують при тріщині, вигині і скручуванні, що не піддаються виправленню, а також при зносі бобишок по висоті більш ніж на 4 мм. Поворотні кулаки можуть мати тріщини на цапфі; знос отворів у втулках шворня і отворів під втулки; знос конусних отворів під поворотні важелі і вушка під бобишки балки передньої осі; знос шийок під кільця підшипників, шпонкових канавок і пошкодження різьблення під гайку. Отвори вимірюють індикаторним нутроміром або калібром-пробкою, а посадочні місця під

підшипники на цапфі - мікрометром або калібром скобою. Зношені втулки шворнів замінюють новими, а зношені отвори під втулки розточують за допомогою спеціального пристосування під збільшений розмір. При розточуванні отворів, а також при обробці зношених торців вушок дуже важливо зберегти перпендикулярність поверхні торців вушок до осі отворів. Перевіряють перпендикулярність за допомогою спеціального пристосування, показаного на рисунку 2.6.

Биття торця вушок щодо осі отворів допускається не більше 0,1 мм. Знос і обробка торців вушок компенсуються постановкою сталевих шайб при складанні. Нові втулки шворнів запресовують з натягом в межах 0,080 ... 0,170 мм і розгортають подовженням рядків відразу обидві втулки з тим, щоб не порушити співвісність отворів і отримати однаковий зазор в сполученні зі шворнем в межах 0,025 ... 0,075 мм. Втулки повинні бути встановлені перед запресовкою так, щоб відкриті кінці канавок для змащення були вгорі, а отвори для мастила у втулках і в поворотному кулаці збігалися. Стрижень діаметром 7 мм повинен проходити через отвори цапфи і втулки.

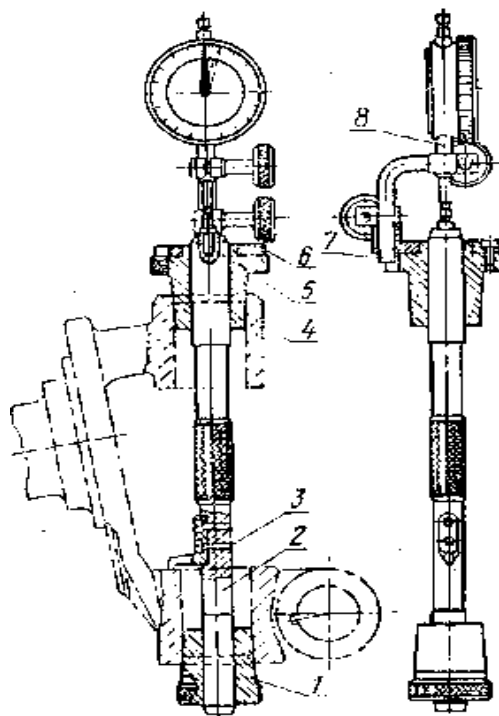


Рис.2.6. Пристосування для перевірки перпендикулярності торців до осі отворів поворотного кулака:

1 і 4 - втулки; 2 - валик; 3 - упор; 5 - опора; 6 - кронштейн;

7- держалка; 8 - індикатор

Зношені шийки цапфи під підшипники відновлюють хромуванням або усталюванням з подальшим шліфуванням під номінальний розмір. Допускається відновлення накаткою або нанесенням полімерних матеріалів. Забороняється відновлення шийок цапфи наплавленням будь-якого виду.

Конусні отвори під поворотні важелі вимірюють конусним калібром. Допускається зміщення калібру щодо малого торця конуса не більше 1,5 мм, зміщення при номінальному розмірі має бути $\pm 0,3$ мм. При зміщенні калібру більш ніж на 1,5 мм поворотний кулак вибраковують.

Зношену або пошкоджену різьбу проточують, нарізають нову меншого розміру і виготовляють нову гайку.

Складання переднього моста автомобіля. При складанні складальних одиниць і загальному складанні передніх мостів вантажних автомобілів ГАЗ і ЗІЛ повинні бути виконані наступні технічні вимоги. Перед установкою поворотного кулака на балку передньої осі, поверхні, що труться: шворні, шайби і кільця опорного підшипника змащують рідким мастилом. Шайбу опорного підшипника ставлять в гніздо поворотного кулака, повернувши площиною з канавками під мастило в сторону кільця опорного підшипника, а кільце встановлюють виточенням в сторону балки.

Осьової зазор між вушками поворотного кулака і бобишкою балки повинен бути не більше 0,25 мм. Цей зазор регулюють постановкою сталевих шайб необхідної товщини на верхній торець бобишки балки.

Конусні шийки кульових пальців поздовжньої і поперечної рульових тяг і шийки важелів поворотних кулаків повинні бути підібрані по конусним отворах так, щоб при затягуванні гайок їх кріплення виходив натяг в з'єднанні. Гайки затягують ключем з важелем довжиною 500 ... 600 мм.

Кульові пальці в наконечниках рульових тяг повинні вільно, без заїдання і без переміщення провертатися від руки. При необхідності зазор в кульових з'єднаннях регулюють: загортають пробку наконечника або тяги до упору, а потім відкручують на $1/4 \dots 1/8$ обороту до першого положення, при якому можна її зашплінтувати.

Сальник ступиці перед постановкою на місце витримують у моторній оливі. В отвір кільця сальника запресовують штифт так, щоб він виступав не більше ніж на 0,5 мм, потім кільце сальника в зборі зі штифтом встановлюють на шийку поворотного кулака.

Гальма укомплектовують колодками, що мають розмір робочої поверхні, однаковий з гальмівними барабанами.

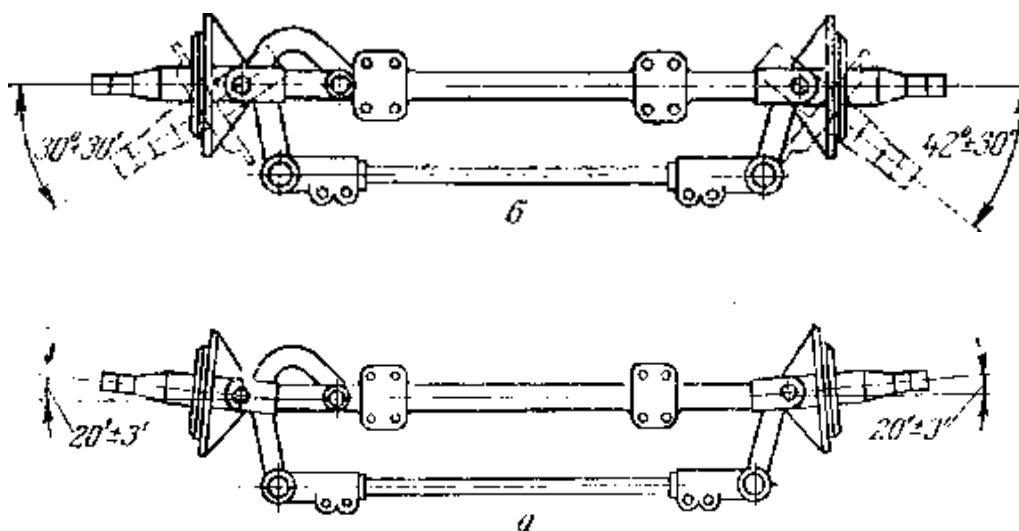
На маточину лівого колеса встановлюють шпильки з лівим різьбленням, а на маточину правого колеса - з правим різьбленням.

Зовнішні кільця роликів підшипників повинні бути запресовані в маточини до упору. Перед установкою на поворотні кулаки маточин переднього колеса в зборі з гальмівними барабанами підшипники ступиці змащують.

Підшипники маточин передніх коліс автомобілів марки ЗИЛ регулюють в такому порядку. Гайку-шайбу поворотного кулака затягують до упору ключем з рукояткою довжиною 400 мм, потім відкручують її приблизно на 1/5 обороту до збігу штифта гайки-шайби з найближчим отвором замкового кільця. Ставлять стопорну шайбу, затягують контргайку до упору і стопорять її.

Регулювання сходження і кутів повороту передніх коліс. Сходження передніх коліс регулюють зміною довжини поперечної рульової тяги по куту відхилення осей поворотних кулаків від осі симетрії балки передньої осі (рис. 2.7, а). Кут відхилення осей вимірюють спеціальним пристосуванням. Для автомобілів ЗИЛ-130 цей кут повинен бути в межах $20' \pm 3'$.

Кут сходження коліс можна також визначати по різниці відстаней між опорними гальмівними дисками в передніх і задніх точках (на діаметрі 450 мм), розташованих в горизонтальній площині. Для цих же автомобілів різницю вимірюваних відстаней повинна бути в межах 4...6 мм.



*Рис. 2.7. Схема регулювання сходження і кутів повороту передніх коліс:
а - регулювання сходження передніх коліс; б - регулювання кутів повороту передніх коліс*

Найбільший кут повороту передніх коліс встановлюють за допомогою упорних болтів на лівій поворотній цапфі. Для автомобілів ЗИЛ найбільший кут повороту лівого колеса при повороті наліво встановлюють відповідно до технічних вимог в межах $30^\circ \pm 30'$, а правого колеса при повороті направо - в межах $42^\circ \pm 30'$ (рис. 2.7, б).

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю)
4. Контроль вихідного рівня знань студентів
5. Вступний інструктаж:
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.
8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану та основних дефектів деталей переднього моста колісного трактора і вантажного автомобіля. 4. Описати послідовність розбирання переднього моста колісного трактора і вантажного автомобіля. 5. Описати послідовність складання деталей переднього моста колісного трактора. 6. Описати особливості ремонту деталей переднього моста вантажного автомобіля. 7. Описати послідовність регулювання сходження і кутів повороту передніх коліс автомобілів.

Контрольні запитання

1. Яка послідовність розбирання переднього моста колісного трактора?
2. Які основні дефекти передній вісі переднього моста колісних тракторів?
3. Які основні дефекти кронштейна висувного кулака переднього моста колісних тракторів?
4. Які основні дефекти поворотної цапфи переднього моста колісних тракторів?
5. Які основні дефекти поворотного важеля переднього моста колісних тракторів?
6. Які основні дефекти рульової тяги переднього моста колісних тракторів?
7. Які основні дефекти маточини переднього колеса переднього моста колісних тракторів?
8. Яка послідовність складання маточини переднього колеса переднього моста колісного трактора?
9. Яка послідовність складання поворотної цапфи переднього моста колісного трактора?
10. Яка послідовність складання кронштейна висувного кулака переднього моста колісного трактора?
11. Яка послідовність складання переднього моста з складальних одиниць колісного трактора?

12. Яка особливості ремонту деталей переднього моста вантажного автомобіля?
13. Яка послідовність складання переднього моста автомобіля?
14. Як виконують регулювання сходження і кутів повороту передніх коліс автомобілів?

2.5. Лабораторна робота №3

РЕМОНТ РУЛЬОВОГО УПРАВЛІННЯ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Мета роботи. Ознайомитися з устаткуванням, пристосуванням і інструментом, які застосовуються при ремонті агрегатів і складальних одиниць рульового управління колісних тракторів і автомобілів. Засвоїти технічні вимоги на ремонт рульового управління. Навчитися розбирати, дефектувати деталі, збирати, проводити випробування і регулювання гідро-підсилювачів рульового управління.

Завдання. Розібрати привід рульового механізму трактора МТЗ-80 різних модифікацій і гідро-підсилювача рульового механізму цього ж трактора. Продефектувати деталі і ознайомитися зі способами усунення їх несправностей. Зібрати привід і гідро-підсилювач рульового механізму і випробувати гідро-підсилювач.

Оснащення робочого місця. Кран-балка або консольний поворотний кран ОПТ-1753 або КПК-15 з електротельфером. Захоплювачі для підйому деталей. Слюсарний верстак на одне робоче місце з поворотними паралельними лещатами і мідними губками до них. Монтажний стіл. Настільно-свердлильний верстат НС-12А і настільний прес ОКС-1671 з зусиллям 100Н. Пристосування ПИМ-1468-07-040 для розбирання рульового управління і стенд ОПР-61 ЦКТБ для розбирання та збирання гідро-підсилювача. Стенд КИ-4896 для випробування і регулювання гідро-підсилювачів рульового управління тракторів і автомобілів. Перевірочна плита розміром 450х600 мм і правочна - розміром 450х600 мм. Двох-лапчастий знімач і набір спеціальних надставок і підставок. Комбіновані плоскогубці і спеціальні пасатижі. Молотки слюсарний і з мідними бойками. Інструмент ПИМ-1516 «Малий набір». Динамо-метричний ключ ПИМ-1754. Мікрометри з межею вимірювань 0...25 мм і 25 50 мм. Індикаторні нутроміри з межею вимірювань 18...35 мм, 35...50 і 50...100 мм. Металева лінійка довжиною 1000 мм. Штангенциркуль з межею вимірювань 0...125 мм. Центри і універсальний штатив з індикатором годинникового типу. Еталонні шестерня і рейка. Набір № 4 щупів. Привід рульового механізму в зборі та гідро-підсилювач трактора МТЗ-80 різних модифікацій.

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи.

Розбирання приводу рульового механізму. Привід в зборі встановлюють і закріплюють в пристосуванні. Відвернувши болти кріплення, знімають кришку рульового колеса, відкручують гайку кріплення і знімають з валу рульове колеса. Зубилом і молотком зрубують виступаючий кінець штифта, відпресовують його борідкою і знімають упорну втулку з рульового валу і вал в зборі зі стійки рульового валу.

Потім знімають стяжні болти і спресовують карданний вал в зборі з рульового і заднього валів і, відвернувши гайки з болтів кріплення, спресовують сполучну втулку з заднього і переднього валів. Остаточо розбирають стійку рульового валу і карданний вал, причому його закріплюють у лещатах верстата тільки в тому випадку, якщо зазор між роликотідшипником і отворами вилки більше 0,10 мм, а зазор між шийками хрестовини і роликотідшипником більше 0,12 мм.

Дефектація деталей і способи усунення несправностей. Всі деталі ретельно промивають і продувають стисненим повітрям. Деталі приводу рульового механізму можуть мати такі дефекти: знос зовнішніх поверхонь під втулку і під вилку, шпонкових пазів і вигин заднього і переднього валів, а також зношення внутрішньої поверхні сполучної втулки під задній вал і її паза, тріщини у втулці.

Зношені зовнішні поверхні під втулку до розміру менше 23,85 мм і під вилку менш 23,70 мм відновлюють наплавленням або полімерними матеріалами. Шпонкові пази при зносі по ширині більше 5 мм фрезерують на збільшений розмір і виготовляють нові шпонки. Вигин валів перевіряють в центрах або на плиті і правлять в холодну на правочній плиті.

Сполучну втулку заміняють, нової, якщо внутрішня поверхня зношена до розмірів більше 24,25 мм і шпонкові пази по ширині більше 5,08 мм, а також при тріщині.

Трубу стійки рульового валу відпресовують тільки в тому випадку, якщо заміняють втулки, тому знос втулок вимірюють до їх випресування. Якщо зазор між рульовим валом і втулками становить не більше 0,38 мм, втулки не змінюють.

Складання приводу рульового механізму. Закріплюють стійку рульового валу в пристосування. У трубу стійки, якщо її розбирали, запресовують за допомогою надставок нижню втулку врівень з трубою, а верхню - до упору труби в борт надставки. Втоплення верхньої втулки в трубі повинно бути не менше $16 \pm 0,5$ мм і отвори під мастило в трубі стійки і у втулці повинні збігатися. У канавки втулок ставлять нові ущільнювальні кільця, запресовують трубу в зборі в стійку рульового валу і вкручують штуцер під мастило.

Карданний вал збирають в лещатах або в спеціальному пристрої. При збиранні необхідно звернути увагу на установку сальників і стопорних кілець.

Пошкодження сальників не допускається, а стопорні кільця повинні щільно прилягати до канавках вилки.

Вставляють в стійку рульовий вал, на його верхній виступаючий кінець надягають упорну вилку і запресовують штифт. Штифт з обох сторін розкернують в трьох точках. Вал повинен обертатися вільно, без заїдань, його осьове переміщення допускається не більше 1,0 мм.

У шпонкові пази рульового, заднього і переднього валів ставлять шпонки, встановлюють карданний вал і сполучну втулку. Затягують гайки стяжних болтів до упору, підклавши під них пружинні шайби. Ослаблення карданного валу і сполучної втулки на валах не допускається. Зібраний привід рульового механізму знімають з пристосування і укладають на спеціальні підставки або стелаж.

Розбирання гідро-підсилювача рульового управління. Гідро-підсилювачі тракторів і автомобілів різних марок значно розрізняються конструктивно. Тому ремонт гідро-підсилювача буде розглянуто на прикладі ремонту цієї складальної одиниці тракторів МТЗ-80 всіх модифікацій.

Гідро-підсилювач рульового управління тракторів «Білорусь» досить складний в будові, але надійний в роботі. Тому перед розбиранням його перевіряють на спеціальному стенді і, якщо після регулювання він відповідає технічним вимогам, не розбирають. Послідовність перевірки і регулювання гідро-підсилювача перед ремонтом така ж, як і після ремонту.

Розбирають гідро-підсилювач рульового управління на спеціальному стенді ОПР-61 в такій послідовності. Закріплюють на стенді, знімають пробку горловини, виймають вимірювач оливи і заливний фільтр. З нижньої частини корпусу гідро-підсилювача вивертають штуцер і косинець. Відвернувши накидні гайки і болти кріплення, знімають гідравлічні шланги циліндра напірний і зливний. Відвернувши болти кріплення, знімають з корпусу розподільника клапанну кришку в зборі і кільця ущільнювачів.

Потім вивертають з верхньої кришки регулювальний болт з контргайкою, болти кріплення кришки і, рівномірно крутячи в різьбові отвори два складальних болта, знімають верхню кришку в зборі з втулкою. Не можна знеособлювати верхню кришку і корпус гідро-підсилювача, тому їх мітять. Після цього вивертають поворотний штуцер, знімають зливний фільтр, відкручують болти кріплення і знімають з корпусу гідро-підсилювача скобу, прокладки рейки і кришку корпусу. Повернувши регулювальну втулку, виймають поворотний вал в зборі з сектором. Відвернувши гайки кріплення, знімають сектор і верхню опорну шайбу. Виймають з корпусу гідро-підсилювача черв'як з підшипниками і розподільником з зборі, регулювальну втулку, ущільнювальне кільце і відпресовують сальник.

Черв'як в зборі затискають в лещата, відкручують гайку на хвостовику черв'яка, знімають шайбу, упорний підшипник, розподільник в зборі з золотником і повзунами, другий упорний підшипник, шайбу і пружинне кільце. Виймають з корпусу повзуни і пружини. Не можна знеособлювати корпус розподільника і золотник.

Знімають з корпусу гідро-підсилювача гідроциліндр в зборі з рейкою, відпресовують палець і від'єднують рейку від штока циліндра.

Верхню і нижню втулки під поворотний вал відпресовують з корпусу для заміни в тому випадку, якщо при вимірюванні індикаторним нутроміром отвір верхньої втулки виявиться більш 46,05 мм і нижній більш 38,05 мм.

Знімають корпус гідро-підсилювача зі стенду і всі деталі відправляють на мийку. Деталі гідро-підсилювача рульового управління не рекомендується розкомплектування, тому навіть на спеціалізованих підприємствах їх промивають в окремій сітчастої тарі.

Дефектація деталей гідро-підсилювача і способи усунення несправностей.

Перед дефектацією деталі промивають в дизельному паливі і продувають стисненим повітрям. *Основні дефекти:*

Корпус гідро-підсилювача: ослаблення штифтів, знос різьбових отворів, тріщини і злами. Ослаблені штифти і різьблення відновлюють, як у звичайній корпусної деталі. При тріщинках або зламах корпус гідро-підсилювача вибраковують.

Втулка верхньої кришки: знос отвору під поворотний вал по внутрішній поверхні. Якщо знос отвору перевищує 27,13 мм, його розточують або розгортають під черговий ремонтний розмір, а при зносі до розміру більш 27,63 мм втулку заміняють.

Поворотний вал: знос посадочних місць під втулки по зовнішній поверхні, вигин і скручування. При зазорі між втулками і посадочними місцями більше 0,25 мм вал відновлюють усталюванням або електро-імпульсним наплавленням посадочних місць з подальшим шліфуванням до номінального або ремонтного розміру. Вигин валу перевіряють в центрах на перевірочній плиті. При битті посадочних поверхонь під втулки щодо осі валу більше 0,03 мм і шліцьовій поверхні щодо осі більше 0,10 мм вал правлять в холодну на плиті або під пресом через мідні або латунні прокладки. При наявності тріщини і скручуванні зі зміщенням шліців щодо поздовжньої осі більш ніж на 0,20 мм поворотний вал вибраковують.

Сектор, черв'як рульового механізму і рейка: знос шліців сектора і черв'яка, зубів по товщині, витків черв'яка і отвори рейки під палець. Шліци вимірюють конусним шліцьовим калібром або штангенциркулем з точністю 0,05 мм. Допускається непаралельність бічних поверхонь шліців сектора не більше 0,05

мм на довжині 100 мм і товщина шліців не менше 6 мм, а товщина шліців черв'яка рульового механізму - не менше 5,8 мм.

Знос зубів сектора, що входять в зачеплення з черв'яком, перевіряють еталонною шестернею, що входить в зачеплення з рейкою - еталонної рейкою. Допустимі відхилення вимірювальної міжцентрової відстані при зачепленні без проміжок такі: граничні $-0,020 \dots 0,050$ мм, коливання для одного сектора за повний поворот не більше 0,1 мм і коливання при повороті на один кутовий крок не більше 0,07 мм. Знос витків черв'яка вимірюють еталонною шестернею. При зачепленні без проміжок коливання відхилень міжцентрового зачеплення для одного черв'яка за один оборот допускається не більше 0,08 мм.

Знос зубів рейки перевіряють еталонним сектором. При зачепленні без проміжок з еталонним сектором коливання відхилення вимірювального міжцентрової відстані для рейки на довжині нарізки зубів допускається не більше 0,08 мм, а коливання при повороті сектора на один кутовий крок - не більше 0,045 мм.

Отвір в рейці під палець, зношений до розміру більш 18,06 мм, розгортають під черговий ремонтний розмір 18,3 або 18,5 мм.

Корпус розподільника і золотник: знос поверхонь, які сполучаються, тріщини корпусу. При наявності тріщини корпус розподільника вибраковують.

Знос робочих пасків в корпусі розподільника вимірюють ротаметром з точністю до 0,002 мм, а робочі поверхні золотника вимірюють важелем скобою з такою ж точністю. Овальність і конусність робочих поверхонь корпусу розподільника і золотника допускається не більше 0,006 мм, а зазор з цими поверхнями - в межах $0,006 \dots 0,018$ мм. Відновлення корпусу розподільника і золотника можливо тільки в умовах спеціалізованого підприємства. Робочі пояски корпусу хонінгують до виведення слідів зносу, потім притирають до отримання шорсткості поверхонь не нижче 10 класу і після притирання корпусу сортують на 20 розмірних груп з інтервалом 6 мкм. Зношені поверхні золотника нарощують усталюванням або хромуванням, і теж обробляють до отримання шорсткості не нижче 10 класу і сортують на 20 розмірних груп через 6 мкм, з тим щоб зазори в сполученнях кожної групи були в межах $0,006 \dots 0,018$ мм.

Клапанна кришка в зборі перевіряється на тиск спрацьовування запобіжного клапана на стенді, призначеному для випробування гідросистем. При подачі дизельної оливи (М-11Г₂, температура 50 ± 5 °С) 16 ... 20 л / хв клапан повинен спрацьовувати при тиску 3 МПа. У разі необхідності клапан розбирають і легкими ударами молотка через оправлення обжимають кульку по сідла або змінюють його і знову на стенді регулюють спрацювання запобіжного клапана.

Циліндр в зборі, закріплений на стяжні болти з гайками, затягнутими до упору, перевіряють на стенді для випробування гідросистем на міцність,

герметичність і плавність ходу поршня. В якості робочої рідини на стенді використовують дизельну оливу М-11Г₂, при температурі не менше 50°С. Герметичність ущільнення поршня перевіряють при тиску 10 МПа протягом 2 хв (не менше). Витоку оливи не допускаються. Перевірку герметичності циліндра проводять при подачі оливи 10 ... 12 л / хв і тиску 12 МПа. При випробуванні поршень доводиться до упору в передню, а потім в задню кришку циліндра. Тривалість випробування не менше 1 хв на кожен бік, При цьому підтікання, просочування оливи або потіння не допускаються. Переміщення поршня перевіряють подачею оливи по черзі в обидві площини циліндра. Рух поршня має відбуватися плавно по всій довжині ходу при тиску оливи не більше 0,3 МПа. Якщо циліндр не відповідає хоча б однієї технічній вимозі, його необхідно розібрати і усунути несправність.

Складання гідро-підсилювача рульового управління. Деталі і складальні одиниці перед складанням промивають дизельним паливом і продувають стисненим повітрям. Поверхні, що труться перед установкою змащують тонким шаром дизельної оливи.

Закріпивши на стенді корпус гідро-підсилювача, запресовують в нього молотком через надставки верхню і нижню втулки, якщо їх були відпресовувано. Надягають на поворотний вал опорну верхню шайбу і сектор, поєднавши мітки на валу і секторі. Навернувши на вал гайку з пружинною шайбою, затягують її з моментом зусилля 230 ... 320 Нм.

Вставляють поворотний вал під втулки корпусу, ставлять верхню кришку в зборі з втулкою і закріплюють її. Поворотний вал повинен обертатися без заїдань від зусилля руки. У разі заїдання валу знімають верхню кришку, відпресовують штифти і, встановивши кришку на два болта, знаходять таке її положення, при якому вал обертається без заїдань. Після цього насвердлюють отвори під штифти одночасно в кришці і корпусі гідро-підсилювача, знімають кришку і ставлять нові штифти. Потім виймають поворотний вал з корпусу гідро-підсилювача.

Напресовавши шарикопідшипники і встановивши пружинне упорне кільце, вставляють черв'як рульового механізму в регульовальну втулку, запресовують само-підтискний сальник, надягають в виточку втулки кільце ущільнювача, вставляють втулку з черв'яком в корпус гідро-підсилювача і закріплюють її болтом (не затягуючи).

Встановлюють на корпус гідро-підсилювача циліндр в зборі з рейкою, затягують стяжні болти до упору і конtringють їх дротом.

У виточку нижньої втулки ставлять кільце ущільнювача і вставляють поворотний вал в зборі з сектором, поєднуючи мітки на секторі з мітками на рейці. На упор рейки надягають кільце ущільнювача, підбирають товщину прокладок, щоб отримати зазор між сектором і рейкою в межах 0,07 + 0,20 мм.

Цим створюється зазор 0,1 ... 0,3 мм між упором і торцем рейки при її зачепленні без проміжок з сектором. Закріплюють упор болтами з пружинними шайбами і регулюють проміжок в зачепленні черв'як-сектор. Для цього повертають регулювальну втулку до отримання проміжку 0,03 ... 0,08 мм в зачепленні. Цьому проміжку відповідає бічне переміщення черв'яка на 4...6° при зусиллі на рульовому колесі 10...15 Н або переміщення бічної поверхні шліців черв'яка в межах 0,7 ... 1,2 мм. Після регулювання обертання черв'яка від упору до упору повинно бути легким, без заїдань. Болт кріплення втулки затягують вщерть.

Встановлюють в порожнину гідро-підсилювача зливний фільтр в зборі та ввертають штуцер в зборі. Ставлять і закріплюють верхню кришку, підклавши під неї прокладку. У заливну горловину вставляють заливний фільтр, вимірювач оливи і надягають на горловину кришку.

В кришку гідро-підсилювача ввертають до упору регулювальний болт з контргайкою і, відвернувши його на 1/8 ... 1/10 обороту, затягують контргайку. Запресовують в корпус гідро-підсилювача сальник врівень з нижнім торцем.

Складання і встановлення розподільника. Корпус розподільника і золотник повинні бути однієї розмірної групи. Золотник, змащений дизельним паливом, при нахилі корпусу на кут 45 ° повинен переміщатися під дією власної маси. У корпус розподільника вставляють повзуни і пружини золотника, укладають в виточки два ущільнювальних кільця. Надягають на хвостовик черв'яка шайбу і шарикопідшипник. Встановлюють корпус розподільника в зборі так, щоб торець золотника з фаскою був звернений в сторону корпусу гідро-підсилювача. Ставлять технологічне кільце і прикручують його двома болтами. На хвостовик черв'яка рульового механізму ставлять другий шарикопідшипник, шайбу і наворачтають гайку. Затягують гайку з моментом зусилля 20 Нм, потім відкручують на 1/12 ... 1/8 обороту і зашплінтовують шплінтом. Знімають технологічне кільце, ставлять кришку і закріплюють її болтами з пружинними шайбами. У розточення клапанної кришки в зборі ставлять два ущільнювальних кільця і прикручують кришку болтами до корпусу розподільника. Після цього встановлюють зливний маслопровід і мастилопроводи циліндра. Ввертають в отвори, розташовані в нижній частині корпусу гідро-підсилювача, штуцер, кутник і в косинець - пробку. Знімають гідро-підсилювач в зборі зі стану.

Випробування гідро-підсилювача рульового управління. Технічний стан гідро-підсилювачів рульового управління до і після ремонту перевіряють на універсальних стендах КИ-4896, на них же проводять випробування.

На поворотний вал гідро-підсилювача встановлюють фланець стану, поєднавши мітки. Закріплюють сошку гайкою з пружиною шайбою. Встановлюють гідро-підсилювач на стенд, як показано на рисунку 2.8, і

закріплюють його швидкодіючими притисками 20. З'єднують шлангами 7, 9, 14 і 17 штуцери гідро-підсилювача і стенду так, як показано на рисунку 2.8.

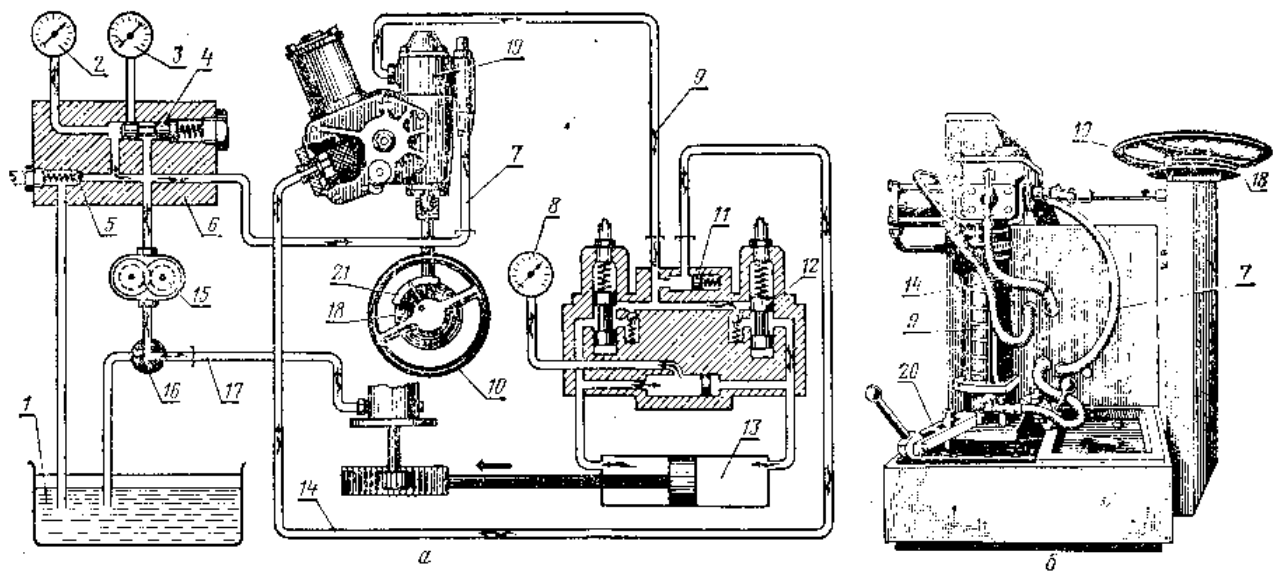


Рис.2.8. Дослідження гідро-підсилювача рульового управління тракторів марки МТЗ:

а - схема приєднання гідро-підсилювача до гідравлічної системи стенду;

б- установка гідро-підсилювача на стенді;

1- бак; 2- манометр високого тиску; 3- манометр низького тиску; 4 - клапан відключення манометра низького тиску; 5-запобіжний клапан; 6-гідроблок; 7-шланг від насоса; 8- манометр навантажувального пристрою; 9 - шланг від гідро-підсилювача; 10- рульове колесо динамометричного пристрою; 11 і 12-клапани навантажувального пристрою; 13-циліндр навантажувального пристрою; 14-зливний шланг; 15-масляний насос; 16-кран перемикання; 17-зливний шланг; 18-шкала динамометричного пристрою; 19-досліджуємиий гідро-підсилювач; 20-швидкодіючі затискачі; 21- шкала заміру бічного зазору рульового колеса.

З'єднують черв'як гідро-підсилювача з валом рульового механізму стенду і без навантаження на сошки при непрацюючому насосі стенду перевіряють зусилля на кермовому колесі 10 динамометричного пристрою. При обертанні рульового колеса від упору до упору зусилля по шкалі 18 повинно бути не більше 40 Н, а обертання колеса - плавним, без заїдання.

Потім встановлюють рульове колесо в середнє положення, закріплюють поворотний вал гідро-підсилювача за допомогою стопорних ексцентриків і перевіряють бічний зазор рульового колеса при зусиллях 10 ... 15 Н і 45 ... 55 Н. При зусиллі 10 ... 15 Н бічний зазор повинен бути 4...6°, а при 45 ... 55 Н не більше 50°. При необхідності регулюють зазор в зачепленні черв'як - сектор.

Звільняють поворотний вал гідро-підсилювача, встановлюють кран 16 стенду в положення «Бак», включають привід стенда, заповнюють бак гідро-

підсилювача оливою і встановлюють кран в положення «МТЗ». У цьому положенні насос 15 з'єднується з баком гідро-підсилювача.

При нейтральному положенні золотника по манометру 3 низького тиску перевіряють тиск на вході в гідро-підсилювач. Воно повинно бути не більше 0,3 МПа. Але так як манометр фіксує сумарний опір гідро-підсилювача і навантажувального пристрою стенда (0,2 МПа), то при опорі гідро-підсилювача, рівному 0,3 МПа, манометр повинен показувати 0,5 МПа.

Після цього перевіряють зусилля на рульовому колесі і тиск на вході в гідро-підсилювач при працюючому насосі і без навантаження на валу гідро-підсилювача. При обертанні рульового колеса від упору до упору тиск по манометру стенду повинно бути не більше 0,8 МПа, а зусилля не більше 40 Н. Для перевірки тиску спрацьовування запобіжного клапана і герметичності з'єднань гідро-підсилювача рульове колесо повертають до упору за годинниковою стрілкою і потім до упору проти годинникової стрілки.

У крайніх положеннях рульове колесо утримують протягом 1 хв і по манометру 2 високого тиску відзначають значення тиску спрацьовування запобіжного клапана. Воно повинно бути в межах 7,3 ... 8,2 МПа і забезпечувати повний перепуск оливи з нагнітальної порожнини в зливну. При необхідності клапан регулюють і знову перевіряють. Тиск клапана в крайніх положеннях перевіряють не менше п'яти разів. При тиску спрацьовування клапана підтікання оливи, просочування в місцях ущільнень, а також через деталі не допускаються. Після зняття з рульового колеса зусилля тиск по манометру стенду має швидко знижуватися до 0,5 МПа.

Для випробування гідро-підсилювача під навантаженням за допомогою навантажувального пристрою стенда створюють тиск 4 ... 5 МПа на вході в гідро-підсилювач. Зусилля на рульовому колесі при такому навантаженні не повинно перевищувати 50 Н. При обертанні рульового колеса поворотний вал повинен переміщатися без поштовхів і вібрацій і зупинятися при припиненні обертання рульового колеса.

Після закінчення випробувань рульове колесо повертають до упору проти годинникової стрілки. Вимикають стенд і навантажувальну систему стенда. Від'єднують шланг від штуцера стенду з написом «під тиском» і приєднують його до штуцера бака стенду. Включають стенд і перекачують оливу з бака гідро-підсилювача в бак стенду. Вимикають стенд, від'єднують шланги і знімають гідро-підсилювач рульового управління зі стенду.

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю).

4. Контроль вихідного рівня знань студентів.
5. Вступний інструктаж.
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.
8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану агрегатів і складальних одиниць рульового управління колісних тракторів і автомобілів. 4. Описати послідовність розбирання складальних одиниць рульового управління колісних тракторів і автомобілів. 5. Описати основні дефекти деталей і способи усунення несправностей агрегатів і складальних одиниць рульового управління колісних тракторів і автомобілів. 6. Описати послідовність розбирання, дефектування, збирання та випробування і регулювання деталей гідро-підсилювачів рульового управління колісних тракторів і автомобілів.

Контрольні запитання

1. Яка послідовність розбирання приводу рульового механізму колісних тракторів і автомобілів?
2. Які основні дефекти деталей і способи усунення несправностей приводу рульового механізму колісних тракторів і автомобілів?
3. Яка послідовність складання приводу рульового механізму колісних тракторів і автомобілів?
4. Яка послідовність розбирання гідро-підсилювача рульового управління тракторів «Білорусь»?
5. Які основні дефекти корпусу гідро-підсилювача рульового управління і способи усунення несправностей?
6. Які основні дефекти втулки верхньої кришки гідро-підсилювача рульового управління і способи усунення несправностей?
7. Які основні дефекти поворотного валу гідро-підсилювача рульового управління і способи усунення несправностей?
8. Які основні дефекти сектора, черв'яка рульового механізму і рейки гідро-підсилювача рульового управління і способи усунення несправностей?
9. Які основні дефекти корпусу розподільника і золотник: гідро-підсилювача рульового управління і способи усунення несправностей?
10. Яка послідовність складання гідро-підсилювача рульового управління колісних тракторів і автомобілів?
11. Яка послідовність збирання і встановлення розподільника?
12. Яка послідовність випробування гідро-підсилювача рульового управління?

2.6. Лабораторна робота №4

ПЕРЕВІРКА І РЕМОНТ МАСЛЯНИХ НАСОСІВ МАРКИ НШ

Мета роботи. Ознайомитися з пристроєм стенду для випробування і регулювання агрегатів гідросистем тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин. Засвоїти технічні вимоги, прийоми розбирання, дефектації та складання, а також перевірки, обкатки, регулювання та випробування масляних насосів.

Завдання. Розібрати масляний насос типу НШ. Вивчити можливі дефекти деталей і способи їх усунення. Зібрати, обкатати, відрегулювати і випробувати насос на стенді КИ-4200 або іншої марки для випробування гідросистем.

Оснащення робочого місця. Стенд КИ-4200 або КИ-4815 для випробування гідросистем з комплектом пристосувань. Слюсарний верстак на два робочих місця з поворотними лещатами П-140. Монтажний стіл. Пристосування для розбирання та збирання масляного насоса. Спеціальні оправлення і ключі. Інструмент «Малий набір» ПИМ-1516. Мікрометри з межею вимірювань 0 ... 25 мм, 25 ... 50 мм і 50 ... 75 мм. Індикаторні нутроміри з межею вимірювань 18 ... 50, 50 ... 100 і 100 ... 160 мм. Лінійка, обмірні мензурки, секундомір, відро.

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи.

Перевірка масляних насосів типу НШ. Основні дефекти масляних насосів гідросистеми - зниження їх продуктивності внаслідок зносу або пошкодження ущільнень або в результаті зносу деталей. Тому в насосі, що надійшов в ремонт, спочатку замінюють кільця ущільнювачів (вони можуть втратити еластичність або бути порваними) і сальники і піддають його випробуванню на стенді. Якщо насос задовольняє технічним вимогам (табл. 2.4), то його не ремонтують.

Таблиця 2.4. Показники відремонтованих масляних насосів типу НШ

Марка насоса	Категорія ремонту	Контрольний об'єм по лічильнику рідини, л	Число імпульсів по лічильнику імпульсів, не більше	Розрахункова (теоретична) продуктивність за один оберт валу, см ³ /об
НШ-10	P1	20	1140	9,72
	P2	20	1180	9,43
	P3	20	1210	9,13
НШ-32	P1	60	1035	32,07
	P2	60	1055	31,51
	P3	60	1075	30,86
НШ-46	P1	100	1180	46,70
	P2	100	1200	46,07
	P3	100	1220	45,25

Порядок випробування насоса на стенді точно такий же, як після ремонту (див. далі). Насос, що не відповідає технічним вимогам, тобто має продуктивність нижче 60% від розрахункової (об'ємний ККД насоса менше 0,6), підлягає повному розбиранні і ремонту.

У маркуванні насосів НШ-10Д, НШ-32 (НШ-32Е), НШ-46У, НШ-50 і інших цифри (10, 32, 46, 50 та ін.) відповідають теоретичної (розрахункової) продуктивності нового насоса в кубічних сантиметрах за один оборот шестерень. Букви Д, Е, У після цифр означають модель насоса. Напрямок обертання ведучої шестірні показано на табличці насоса буквою Л (ліве) або П (праве).

Розбирання насоса, дефектація деталей і ремонт. Розбирають і збирають насос в спеціальному пристосуванні, закріпленому на верстаті або монтажному столі болтами. Насос встановлюють в пристосуванні і, відвернувши болти кріплення, знімають з'єднувальні муфти, а з виточок витягають гумові кільця ущільнювачів. Спеціальним ключем відкручують болти кріплення кришки насоса, знімають її разом з верхньою парою втулок, виймають з корпусу насоса кільця ущільнювачів, кришки, шестірні і нижню пару втулок. Потім з разточок кришки насоса виймають верхню пару втулок, гумові кільця ущільнювачів, стопорне кільце і спеціальною оправкою відпресовують сальник ведучого валу насоса. Не можна знеособлювати втулки і шестерні насоса, Тому, якщо одночасно розбирають кілька насосів, то ці деталі мітять фарбою і складають комплектно в окрему тару.

На спеціалізованих підприємствах деталі масляного насоса промивають в розчині солей або препаратом АМ-15. В умовах звичайної ремонтної майстерні деталі промивають в гасі або дизельному паливі і продувають стисненим повітрям.

Зазвичай в масляних насосах типу НШ зношуються стінки і дно колодязів корпусу, з'являються тріщини в корпусі і відколи крайок буртів кришки насоса під ущільнювальний сальник. Зношуються торці шестерень, зуби по товщині і поверхні цапф, отвори втулок під цапфу, торцеві і стикові площині (лиски) втулок і площини кришки, яка прилягає до торців шестерень.

Такі деталі насоса, як шестерні і втулки виготовлені з високою точністю і підібрані в комплекти для одного насоса по розмірним групам так, що довжина кожної пари нижніх втулок, шестерень і верхніх втулок відрізняється не більше ніж на 0,005 мм. Для дефектації цих деталей, а також для вимірювання їх розмірів в процесі відновлення використовують вимірювальний інструмент або прилади, що забезпечують точність відліку не менше 0,002 мм. Таку високу точність обробки і комплектування деталей масляних насосів найбільш ефективно може забезпечити тільки спеціалізоване підприємство. Тому масляні насоси

ремонтують на спеціалізованих ремонтних підприємствах за технологією, яка описується нижче.

У масляних насосах, що надійшли в ремонт перший раз, основним дефектом буває зниження продуктивності через зношування стінки колодязів корпусу насоса з боку камери всмоктування в зоні роботи шестерень. Такі насоси відновлюють методом зміщення шестерень концентричними втулками.

Втулки, відновлені обтискуванням або нові, обробляють за допомогою спеціального ексцентрикового цангового патрона. Ексцентриситет втулок, що зміщують шестерні в сторону зношених стінок колодязів, витримують рівним половині зазору, що утворився між вершинами зубів шестерень і зношеною стінкою корпусу насоса.

Глибину і діаметр колодязів, а також отвори під втулки вимірюють, відповідно, індикаторними глибиноміром і нутроміром з ціною поділки індикаторної головки 0,01 мм. Отвори втулок вимірюють індикаторним нутроміром з ціною поділки індикаторної головки 0,002 мм або 0,001 мм. Зовнішні поверхні втулок, цапфи шестерень, а також висоту і довжину зубів шестерень вимірюють важільними мікрометрами, важільною скобою або мініметром на спеціальній підставці з ціною поділки не менше 0,002 мм. Якщо зазори в сполученнях виходять за межі зазначених в таблиці 2.5, то насос необхідно відправити в ремонт на спеціалізоване підприємство.

Зношені різбові отвори в корпусі відновлюють, як в інших корпусних деталях (рис. 2.9).

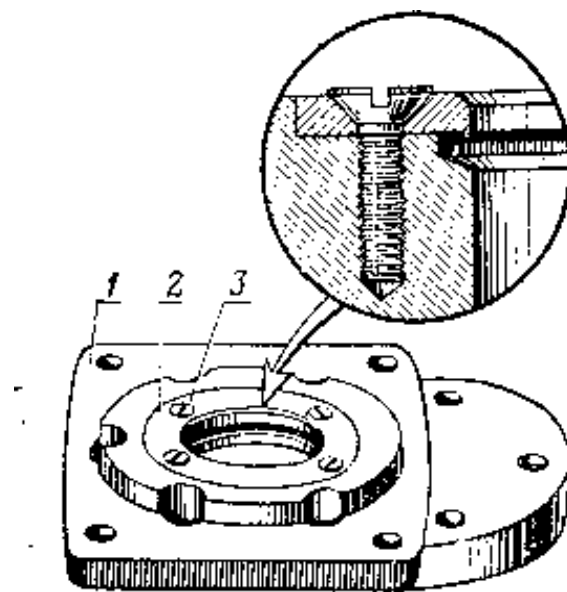


Рис.2.9. Відновлення стопорного бортику кришки корпусу насоса:

1 -кришка; 2 - кільце; 3 - гвинт

При наявності тріщини корпус вибракуюють. Приволочна поверхня кришки насоса не повинна мати раковин, забоїн, слідів зносу або чорних плям. При необхідності поверхню кришки проточують і притирають. Якщо в кришці відламаний бортик, що утримує стопорне кільце сальника, то кришку 1 (рис. 2.9) проточують, в зроблене виточення ставлять сталеве кільце 2 і кріплять його гвинтами 3.

Каркасний сальник і ущільнювальні гумові кільця, як правило, при розбиранні насоса замінюють новими.

Складання насоса. Перед складанням, якщо деталі масляного насоса були розкомплектовані або відновлювали, необхідно перевірити правильність їх комплектування. Кожна пара втулок повинна бути однією розмірної групи і відрізнятися по висоті не більше ніж на 0,002 мм, а комплект шестерень по довжині зубів - не більше ніж на 0,005 мм. Шорсткість торцевих поверхонь шестерень і втулок повинна бути не нижче 8 класу, і при контролі їх лекальної лінійкою просвіт не допускається. Комплект шестерень і втулок повинен бути підібраний по глибині колодязів корпусу так, щоб їх висота відносно поверхні виточки в корпусі під кільце ущільнювача була б не нижче 0,10 мм і не вище 0,14 мм. Всі деталі перед складанням промивають гасом, продувають стисненим повітрям і змащують дизельною оливою. Корпус 2 (рис. 2.10) насоса встановлюють в пристосування 1 або затискають в лещатах з мідними губками так, щоб вхідний отвір було направлено до працівника, який займається збиранням насоса.

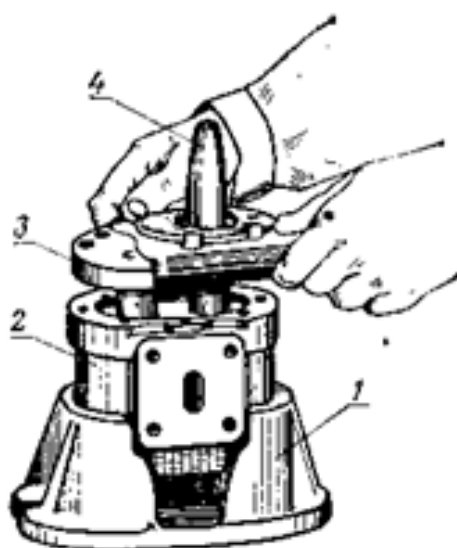


Рис.2.10. Складання насоса в пристосуванні:

1 - пристосування; 2 - корпус насоса; 3 - кришка насоса; 4 - оправлення

Таблиця 2.5. **Нормальні та допустимі зазори в сполучені деяких масляних насосів типу НШ**

Сполучені деталі	Розміри деталей та зазори в сполученнях насосів, мм					
	НШ-10, НШ-10Д			НШ-32, НШ-32Д, НШ-46, НШ-46Д		
	розмір	нормальний зазор	допустимий зазор	розмір	нормальний зазор	допустимий зазор
Корпус насоса - втулка шестерні	$39^{+0,02}$ $39_{-0,04}^{-0,02}$	0,02-0,06	0,10	$55^{+0,02}$ $55_{-0,04}^{+0,02}$	0,02-0,06	0,12
Корпус насоса - шестерня	$39^{+0,02}$ $39_{-0,075}^{+0,015}$	0,015-0,095	0,15	$55^{+0,02}$ $55_{-0,145}^{+0,095}$	0,095-0,165	0,25
Втулка-шестерні-ведуча шестерня	$18^{+0,015}$ $18_{-0,095}^{+0,080}$	0,08-0,11	0,30	$26^{+0,015}$ $26_{-0,095}^{+0,080}$	0,08-0,11	0,30
Втулка-шестерні-ведена шестерня	$18^{+0,015}$ $18_{-0,095}^{+0,080}$	0,08-0,11	0,25	$26^{+0,015}$ $26_{-0,095}^{+0,080}$	0,08-0,11	0,25
Кришка насоса-шийки втулок	$25^{+0,015}$ $25_{-0,085}^{+0,080}$	0,06-0,10	0,30	$35,5^{+0,023}$ $35,5_{-0,085}^{+0,060}$	0,06-0,11	0,35

Встановлюють в корпус комплект нижніх втулок і вирівнюють їх текстолітовою надставкою. При складанні насоса лівого обертання провідну шестерню встановлюють в правий колодязь, а ведену - в лівий. При складанні насоса правого обертання шестерні ставлять навпаки, тобто провідну в лівий, а ведену в правий колодязь. На цапфи шестерні надягають другу пару втулок, а на шліцьовий кінець провідної шестерні - монтажне оправлення 4.

Потім каркасний сальник змащують тонким шаром графітним або універсальним мастилом, за допомогою оправлення запресовують його в кришку з натягом 0,05 ... 0,30 мм і закріплюють стопорним кільцем. Ослаблення сальника в кришці не допускається. На корпус насоса встановлюють ущільнювальну прокладку, яку змащують для герметизації мастилом, ставлять кришку в зборі, рівномірно затягують її болтами і видаляють монтажне оправлення. У зібраному насосі ведуча шестерня повинна вільно, без заїдання, провертатися зусиллям руки. Якщо вона повертається з помітним зусиллям і спостерігається заїдання, то необхідно підібрати меншого перетину кільце ущільнювача розвантажувальної пластини. Масляні насоси після, ремонту обкатують і випробовують на спеціальних стендах КИ-4200 або КИ-4815.

Призначення стенду КИ-4200. Загальний вигляд і схема гідравлічної системи стенду КИ-4200 показані на рисунку 2.11. Стенд призначений для перевірки, обкатки, регулювання і випробувань агрегатів навісних гідросистем, гідро-підсилювачів зчпної ваги, запірних кранів і розподільників, золотників керованих коліс, редукційних і запобіжних клапанів тракторів, екскаваторів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

Гідравлічна система стенду складається з такого обладнання: витратного бака 19 (резервуара робочої рідини), гідравлічних блоків низького і високого тисків з дроселями 14 і 13 і манометрами 6 і 7. У всмоктувальній трубі 4 витратного бака встановлені дистанційний термометр і терморегулятор. Робоча рідина, що нагнітається в гідравлічну систему стенда випробовуваним насосом 5, очищається сітчастим фільтром грубого очищення 18 і відцентровим фільтром тонкого очищення 15.

Для охолодження робочої рідини передбачено охолоджувальний пристрій 17, що складається з бака охолодження і водяного радіатора, що підключається до водопровідної мережі. Встановлений терморегулятор включає або вимикає охолоджувальний пристрій і автоматично підтримує необхідну температуру робочої рідини. Кількість робочої рідини, яка подається масляним насосом, вимірюється лічильником 10, який включається рукояткою 12 крана.

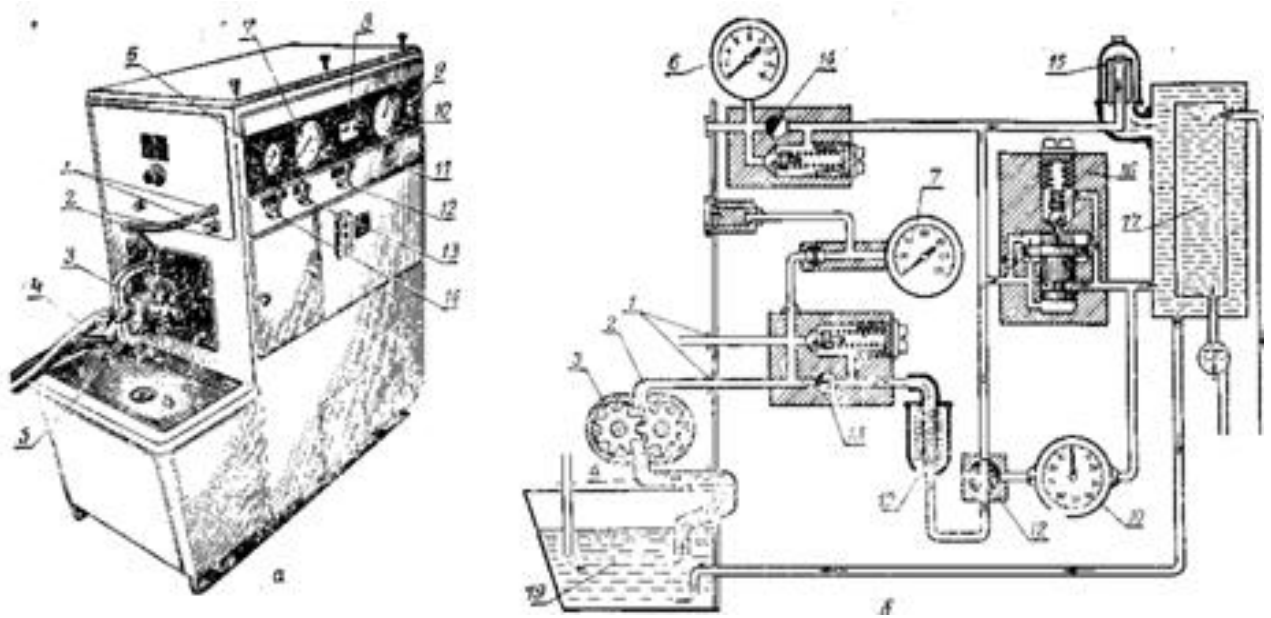


Рис.2.11. Стенд КИ-4200 для випробувань гідросистем:

а-загальний вигляд; б-схема гідравлічної системи;

1-штуцери; 2-шланг нагнітальний; 3-насос, який випробовується; 4-шланг всмоктувальний; 5-скоба кріплення насоса; 6-манометр низького тиску; 7-манометр високого тиску; 8-лічильник імпульсів; 9-термометр; 10-лічильник рідини; 11-тумблер лічильника частоти обертів; 12-рукоятка крана триходового; 13- рукоятка дроселя високого тиску; 14- рукоятка дроселя низького тиску; 15- відцентровий фільтр; 16-переливний золотник; 17-пристрій для охолодження; 18-сетчатий фільтр; 19-бак з робочою рідиною

Порядок обкатки і випробування насоса. Випробовуваний насос 3 (рис. 2.11, а), закріплюють скобою 5, на перехідній плиті, відповідної марки насоса. З'єднують шлангом 4 всмоктувальну і шлангом 2 нагнітаючу порожнини насоса зі штуцерами стенду. Рукоятки управління дроселями низького тиску 14 і високого тиску 13 встановлюють в крайнє ліве положення «Відкрито», а рукоятку 12 триходового крана - в вертикальне положення «Відключено».

Включають стенд так, щоб вал електродвигуна обертався відповідно до робочого обертанням насоса (ліве або праве). При такому положенні рукояток управління вся робоча рідина проходить через сітчастий і відцентровий фільтри на слив. Манометр низького тиску 6 повинен показувати при холодній оливі тиск не більше 0,8 МПа. Потім рукояткою 13 дроселя встановлюють по манометру 7 тиск, що дорівнює 2,0 МПа, і прогрівають робочу рідину до температури 50 ± 5 °С. При такій температурі рідини обкатують насос по наступному режиму: без тиску - 3 хв, при тиску 2,0 МПа-4 хв, при тиску 4,0 МПа - 4 хв, при 6,0МПа - 4

хв, при 8,0 МПа - 4 хв, при 10,0 МПа - 3 хв, при 12,0 МПа - 1 хв і 5 циклів тривалістю по 0,5 хв кожен при зміні тиску від 0 до 13,5 МПа.

Необхідний тиск по манометру 7 встановлюють рукояткою 13. В якості робочої рідини використовують дизельну оливу М-11Г.

У процесі обкатки перевіряють герметичність насоса. Не допускається просочування оливи і повітря в місцях ущільнень, а також через деталі. Після обкатки насос випробовують на продуктивність.

Пускають стенд і рукояткою 13 по манометру 7 встановлюють тиск 10,0 МПа. За шкалою лічильника 10 рідини вибирають два ділення, що відповідають початку і закінчення відліку. Рукоятку 12 крана повертають в крайнє ліве положення. При цьому весь потік робочої рідини піде через лічильник 10. При проході стрілки лічильника рідини через поділ на шкалі, який вибирається за початок відліку, включають тумблер 11 лічильника імпульсів 8. При проході стрілки через поділ на шкалі, який вибирається за кінець відліку, тобто після того, як через рідинний лічильник пройде необхідна кількість робочої рідини (для НШ-10 - це 20 л; для НШ-32 - 60 л і для НШ-46 - 100 л), вимикають тумблер, відзначають показники лічильника імпульсів і рукоятку 12 крана переводять в крайнє праве положення «Виключений». Потім рукояткою 13 скидають тиск і вимикають стенд.

За кількістю імпульсів визначають придатність насоса. У відремонтованих масляних насосах, в процесі випробування при подачі контрольного обсягу оливи через рідинний лічильник, число імпульсів має дорівнювати або бути меншим, зазначених в таблиці 2.4.

Значення імпульсів, які представлені в таблиці 2.4, відповідають відремонтованим насосам з об'ємним ККД=0,90. Якщо насос перевіряють до ремонту, то підраховують об'ємний ККД, як ділення дійсної продуктивності на розрахункову (теоретичну) продуктивність за один оборот ведучого валу (табл. 2.4). Дійсну продуктивність визначають діленням контрольного обсягу робочої рідини в см³ на подвоєне значення числа імпульсів, зазначене при випробуванні за лічильником імпульсів. Значення подвоюється тому, що один імпульс дорівнює двом оборотам валу.

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю).
4. Контроль вихідного рівня знань студентів.
5. Вступний інструктаж.
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.

8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану та основних дефектів деталей масляних насосів типу НШ. 4. Описати послідовність розбирання та дефектації масляного насоса типу НШ. 5. Описати основні способи ремонту масляного насоса. 6. Описати послідовність складання та порядок обкатки і випробування масляних насосів.

Контрольні запитання

1. Які основні дефекти масляних насосів типу НШ?
1. Яка послідовність розбирання масляного насоса?
2. Як виконується дефектація деталей масляного насоса?
3. Які види ремонту застосовують для деталей масляного насоса?
4. Яка послідовність складання насоса масляного насоса?
5. Яке призначення стенду КИ-4200?
6. Який порядок обкатки і випробування масляного насоса типу НШ?

2.7. Лабораторна робота №5 ПЕРЕВІРКА І РЕМОНТ РОЗПОДІЛЬНИКІВ

Мета роботи. Ознайомитися з пристроєм стенду КИ-4200 (див. лабораторну роботу №4). Засвоїти прийоми розбирання, дефектації та збирання, а також перевірки, обкатки, регулювання та випробування розподільників.

Завдання. Перевірити технічний стан розподільника типу Р75-ВЗ навісної гідравлічної системи.

Оснащення робочого місця. Стенд КИ-4200 для випробування гідросистем з комплектом пристосувань. Слюсарний верстак на два робочих місця з поворотними лещатами. Монтажний стіл. Пристосування для розбирання та збирання розподільника. Спеціальні оправлення і ключі, інструмент (див. лабораторну роботу № 4).

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи. *Основні дефекти гідравлічних розподільників:* порушення ущільнювальних з'єднань, тріщини в корпусі, знос перепускного і запобіжного клапанів і знос золотникових пар.

Перевірка розподільників. Технічний стан розподільників, що надійшли в ремонт, перевіряють на стенді КИ-4200 або КИ-4815. Повністю гідравлічні розподільники розбирають тільки на спеціалізованих підприємствах, куди відправляють їх на ремонт після виявлення граничного зносу золотникових пар в процесі перевірки на стенді. Порушення герметичності прокладок з'єднань, знос або порушення регулювання клапанів, які виявлені під час перевірки на

стенді, усувають відразу після перевірки, та розподільник знову перевіряють на стенді.

Розподільники перевіряють і випробовують з тим масляним насосом, з яким він працює на машині. Відремонтований і пройшовши випробування або новий масляний насос застосовують для перевірки розподільника за допомогою пристосувань (додаються до стенду), які закріплюють на привалочній плиті так, як показано на рисунку 2.12.

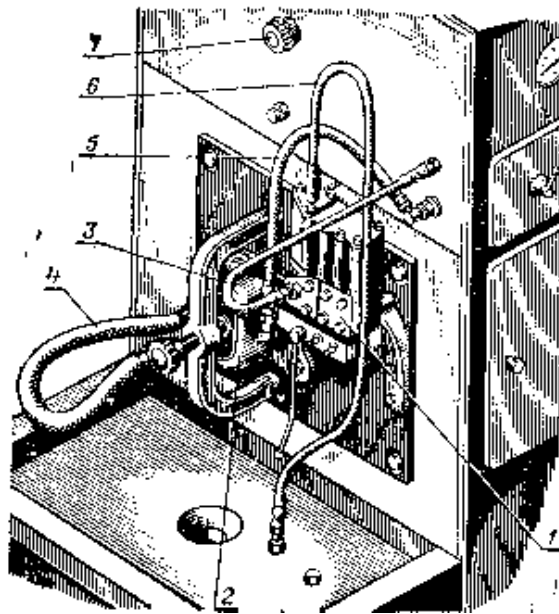


Рис. 2.12. Установка розподільника на стенді КИ-4200:

- 1 - розподільник; 2 - насос масляний; 3 - шланг нагнітальний розподільника;
4 - шланг насоса; 5 - шланг нагнітальний насоса; 6 - шланг зливний
розподільника; 7 - підстава для випробування гільз золотників*

Перед установкою розподільника на стенд ставлять насос і прогривають робочу рідину до температури 50 ± 5 °С точно так, як перед перевіркою насоса. Після установки розподільника на нижню кришку ставлять фланець зі штуцером і трубкою 6 для виміру витоків оливи з розподільника. Трубку ставлять замість шлангу 6, вказаного на рисунку 2.12. Перевіряють розподільник в такій послідовності: *перевірка герметичності золотникової пари; перевірка і регулювання тиску спрацьовування запобіжного клапана; перевірка і регулювання тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників; перевірка витoku оливи через запобіжний і перепускний клапан.*

Перевірка герметичності золотникової пари. В отвір для гвинта верхньої кільцевої порожнини першої золотникової пари ввертають штуцери, шлангом 3 з'єднують нагнітальну порожнину зі штуцером стенду. Поставивши золотник в положення «Нейтральне», включають електродвигун стенда і рукояткою 13 (див. рис. 2.11 лабораторної роботи 4) за манометром 7 встановлюють тиск 7,0 МПа.

Протягом 1 хв за секундоміром вимірюють витік оливи крізь зазори між ущільнювальними пасками золотника і корпусом розподільника. Олива, що виходить по встановленій трубці, збирають в мензурку. Випробування виконують кілька разів і визначають середнє значення витоку.

Витік оливи більше 3 см³ за хвилину не допускається. Точно так же перевіряють герметичність інших золотникових пар розподільника. Якщо витік оливи перевищує допустиму, то розподільник підлягає ремонту в спеціалізованому підприємстві за технологією, описаної в цій роботі.

Перевірка і регулювання тиску спрацьовування запобіжного клапана. Шланг 3 (рис. 2.12) від штуцера стенду з'єднують з нагнітальним каналом розподільника. Замість трубки для заміру витоку оливи, приєднують шланг 6, як показано на рисунку 2.12. Всі різьбові отвори і штуцери, які залишилися відкритими, закривають заглушками. Включивши електродвигун стенда, ставлять і затримують рукоятку однієї з золотникових пар розподільника в положенні «Підйом». Рукояткою 13 (див. рис. 2.11 лабораторної роботи №4) повністю перекривають нагнітальну магістраль стенду. При цьому манометр 7 показуватиме постійний тиск перепуску оливи запобіжним клапаном. Нормальний тиск спрацьовування запобіжного клапана має бути $13 \pm 0,5$ МПа. Якщо тиск відрізняється від цього значення, клапан необхідно відрегулювати.

Відвернувши контргайку, викруткою завертають регулювальний гвинт, якщо тиск треба збільшити, або відвертають, якщо тиск необхідно знизити. Затягнувши контргайку регулювального гвинта, повторно перевіряють тиск спрацьовування клапана. Якщо клапан не піддається регулюванню, його направляють в ремонт.

Перевірка і регулювання тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників. Рукоятку першої золотникової пари ставлять в положення «Підйом» і, повністю відкривши дросель високого тиску, включають стенд. Плавнo повертаючи рукоятку 13 дроселя, піднімають тиск в магістралі стенда і в момент автоматичного повернення золотника по манометру 7 (див. рис. 2.11 лабораторної роботи №4) відзначають тиск. Перевірку виконують 3-5 разів і встановлюють середнє значення тиску спрацювання автоматичного повернення золотника з положення «Підйом», воно повинно бути рівним 11,0 ... 12,5 МПа. Точно так же перевіряють всі золотникові пари розподільника. При необхідності гільзи золотників регулюють. Для цього гільзу виймають з розподільника і встановлюють за допомогою спеціального пристосування (додається до стенду) на підставі панелі 7 (рис. 2.12) стенду. Створюючи необхідний тиск в магістралі і завертаючи або відвертаючи регулювальний гвинт викруткою цього пристосування, встановлюють необхідний тиск спрацьовування клапана

автомата. Після регулювання гільз і установки їх на розподільник, перевірку тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників повторюють.

Перевірка витоку оливи через запобіжний і перепускний клапани. Замість зливного шлангу 6 (рис. 2.12) на розподільник знову встановлюють трубку для виміру витоків оливи. Ставлять рукоятку одного з золотників в положення «Підйом» і пускають стэнд. Рукояткою 13 (див. рис. 2.11 лабораторної роботи №4) піднімають тиск в магістралі стэнда до 8,0 МПа і мензуркою заміряють витік оливи через перепускний і запобіжний клапани. Витік не повинен перевищувати більше 1 л за 3 хв. Якщо він більше зазначеної величини - клапани ремонтують.

Ремонт запобіжного і перепускного клапанів. Клапани розбирають, деталі промивають гасом і продувають стисненим повітрям в спеціальній сітчастій тарі. Розкомплектування деталей клапанів забороняється.

У перепускному клапані зношуються сідло, направляюча втулка, робочі поверхні самого клапана і ламається або втрачає пружність пружина. При зносі крайок сідла в місці контакту з конусної частиною перепускного клапана, сідло відпресовують і шліфують на верстаті до отримання гострої кромки. Можна сідло проточити на токарному верстаті, застосовуючи спеціальне розтискне оправлення. Сліди зносу на конусної поверхні клапана також усувають шліфуванням або проточуванням. Шорсткість поверхонь повинна бути не нижче 8 класу. Клапан вибраковують, якщо висота циліндричного паска після відновлення конічної поверхні буде менше 0,5 мм. Зазор між зовнішньою поверхнею хвостовика клапана і направляючою втулкою більше 0,1 мм відновлюють підбором втулки або клапана іншої розмірної групи. Нормальний зазор в цьому сполученні повинен бути 0,015 ... 0,023 мм. Пружність пружини при стисненні до її висоти 59 мм повинна бути 47 ± 5 Н. Пружину, що втратила пружність, замінюють новою.

В запобіжному клапані зазвичай зношується або розклепуються кулькою гніздо. Його вивертають спеціальним ключем, і зношену поверхню проточують або шліфують до усунення зносів. Пружину перевіряють на пружність. При стисненні пружини до висоти 32 мм її пружність повинна бути в межах 165 ... 180 Н. Послаблену пружину заміняють новою. Кулька зі слідами зносу також замінюють новою.

Після перевірки і відновлення всі деталі клапанів і їх посадочні місця в корпусі розподільника промивають дизельним паливом і продувають стисненим повітрям. При складанні сідло перепускного клапана (якщо його відпресовують) запресовують спеціальної оправкою з натягом 0,008...0,052 мм. Ослаблення сідла до натягу менш 0,008 мм не допускається.

Правильно зібраний перепускний клапан, при натисканні на нього з боку площини нижньої кришки, повинен повертатися і переміщатися без заїдань.

Перед установкою гнізда запобіжного клапана різьблення змазують клеєм АК-20 і загортають гніздо до упору, встановивши під його торець нову шайбу з алюмінію або міді.

Відремонтвані і зібрані клапани знову перевіряють і регулюють на стенді.

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю).
4. Контроль вихідного рівня знань здобувачів.
5. Вступний інструктаж.
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.
8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану гідравлічних розподільників. 4. Описати послідовність перевірки і випробування деталей та спряжень розподільників. 5. Описати послідовність і методи ремонту запобіжного і перепускного клапанів гідравлічних розподільників.

Контрольні запитання

1. Які основні дефекти гідравлічних розподільників?
2. Яка послідовність перевірки і випробування розподільників?
3. Яка послідовність перевірки герметичності золотникової пари?
4. Як виконують перевірку і регулювання тиску спрацьовування запобіжного клапана?
5. Як виконують перевірку і регулювання тиску спрацьовування клапанів автоматів золотників?
6. Як виконують перевірку витоку оливи через запобіжний і перепускний клапани?
7. Які існують методи ремонту запобіжного і перепускного клапанів?

3.8. Лабораторна робота №6 РЕМОНТ СИЛОВИХ ЦИЛІНДРІВ

Мета роботи. Ознайомитися з технічними вимогами і засвоїти прийоми розбирання, дефектації, складання, перевірки, регулювання і випробування силових циліндрів гідравлічних систем тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин.

Завдання. Розібрати силовий циліндр навісної гідравлічної системи трактора, Вивчити можливі дефекти деталей і способи їх усунення, зібрати та виконати випробування силового циліндра на стенді.

Оснащення робочого місця: той же, що і для лабораторних робіт № 4 і № 5.

Загальні положення і вказівки щодо виконання роботи. *Основні дефекти силових циліндрів:* знос і погнутість штока, знос поршня, гільзи і отворів під шток в кришці циліндра, порушення герметичності в ущільненнях циліндра.

Розбирання циліндра, зважаючи на простоту його конструкції, зазвичай утруднень не викликає. Циліндр розбирають в спеціальному пристосуванні або в лещатах на монтажному столі. Після розбирання деталі промивають гасом і продувають стисненим повітрям.

Дефектація і відновлення деталей. Шток перевіряють на биття в центрах. При не прямолінійності штока більше 0,1 мм на довжині 200 мм його правлять під пресом на призмах. При зносі штока і отворів в кришці циліндра під шток до зазору між ними більше 0,5 мм шток шліфують, усуваючи нерівності зносу, а отвір в кришці розточують і запресовують бронзову або чавунну втулку. Потім втулку розточують, з тим щоб нормальний зазор в сполученні був 0,032... 0,150 мм. Сполучення циліндр - поршень відновлюють при зазорі між ними більше 0,45 мм. Якщо на дзеркалі циліндра є подряпини і ризики, а також, якщо циліндр зношений більш ніж на 0,32 мм, його шліфують до виведення слідів зносу і за отриманим розміром виготовляють новий поршень. Нормальний зазор в сполученні повинен бути 0,04 ... 0,11 мм. Все гумові кільця ущільнювачів замінюють новими.

Складання та випробування силового циліндра. При збиранні необхідно стежити, щоб ущільнювальні гумові кільця виступали над поверхнею центруючих пасків не менше ніж на 0,25 мм і не були зрізані. При установці штока в передню кришку на його кінець надягають оправлення для запобігання кілець ущільнювачів від пошкодження. В правильно зібраному силовому циліндрі поршень повинен вільно переміщатися і повертатися на всій довжині.

Для випробування циліндр встановлюють в спеціальну опору, що додається до стенду. З'єднують циліндр шлангами з справним розподільником, встановленим на плиті стенда. Рукоятку золотника розподільника ставлять в положення «Підйом», включають стенд і, створивши дроселем тиск в магістралі стенда 5-7 МПа, прогрівають робочу рідину до температури 60 °С. Повертають рукоятку золотника в нейтральне положення. Потім, не знижуючи тиску в магістралі і по черзі встановлюючи ручку розподільника в положення «Підйом» і «Опускання», заповнюють обидві порожнини циліндра прогрітою оливою. Одночасно перевіряють лінійкою переміщення штока в циліндрі. Для циліндрів

Ц-110 повний хід поршня повинен бути 250 мм, для циліндрів інших марок - 200 мм.

Роботу клапана гідромеханічного регулювання перевіряють в такій послідовності. Рукояткою 13 (див. рис. 2.11 лабораторної роботи №4) повністю закривають дросель, встановлюють упор в проміжне положення, а рукоятку золотника розподільника в положення «Опускання» і чекають втягування поршня в циліндр. Після зупинки поршня (повернення рукоятки золотника в нейтральне положення) просвіт між упором і штоком клапана повинен бути 8 ... 10 мм. При необхідності просвіт регулюють.

Герметичність поршня з циліндром і інших ущільнень перевіряють по черзі в обох порожнинах циліндра. Для цього висувають шток циліндра в крайнє положення до упору, рукоятку золотника встановлюють в нейтральне положення і відкривають дросель стенду. Відокремивши шланг штокової порожнини циліндра від штуцера розподільника, опускають його у відро для збору оливи, наявного в цій порожнині. Штуцер розподільника закривають заглушкою. Переводять рукоятку золотника в положення «Підйом» і рукояткою дроселя створюють тиск в магістралі до 10 МПа. При цьому тиску витік оливи не повинен перевищувати 0,26 см³ для циліндрів Ц-75, 0,47 см³ для Ц-100 і 0,75 см³ для циліндрів Ц-110, а підтікання оливи в інших місцях циліндра не допускається.

Потім з'єднують шланг порожнини штока з розподільником і, по черзі встановлюючи ручку золотника в положення «Підйом» і «Опускання», переміщують кілька разів поршень до видалення повітря з циліндра. Витягнувши шток циліндра в крайнє положення до упору, встановлюють рукоятку золотника в положення «Нейтральне» і відкривають дросель стенду. Від'єднують від розподільника шланг без штокової порожнини, зливають оливу у відро, а штуцер розподільника закривають заглушкою. Поставивши рукоятку золотника в положення «Опускання», випробовують на герметичність без штокову порожнину точно так же, як штокову і вимикають стенд. При необхідності виявляють причини витоків оливи і усувають їх.

Порядок виконання роботи:

1. Організаційна частина.
2. Повідомлення теми, формулювання мети та основних завдань.
3. Актуалізація опорних знань (питання контролю)
4. Контроль вихідного рівня знань здобувачів .
5. Вступний інструктаж:
6. Формування умінь та навиків.
7. Поточний контроль виконання роботи, консультативна робота.
8. Видача завдання для самостійної роботи.

Зміст звіту. 1. Мета роботи. 2. Відповіді на запитання самостійної підготовки. 3. Опис технічного стану та основних дефектів силових циліндрів гідравлічних систем тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин. 4. Описати послідовність розбирання деталей силових циліндрів гідравлічних систем сільськогосподарської техніки. 5. Описати послідовність складання, перевірки, регулювання і випробування силових циліндрів гідравлічних систем тракторів, комбайнів і сільськогосподарських.

Контрольні запитання

1. Які основні дефекти силових циліндрів гідравлічних систем тракторів, комбайнів і сільськогосподарських машин?
2. Яка послідовність дефектації деталей силових циліндрів гідравлічних систем сільськогосподарської техніки?
3. Яка послідовність розбирання деталей силових циліндрів?
4. Яка послідовність відновлення деталей силових циліндрів?
5. Яка послідовність складання силового циліндра?
6. Яка послідовність перевірки, регулювання деталей силових циліндрів?
7. Яка послідовність випробування силового циліндра?

Розділ 3 ДІАГНОСТИКА ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ З ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 2. *Технологія ремонту агрегатів та вузлів тракторів і
автомобілів*

3.1.Збірник тестів

31.1.Тести з варіантами відповідей

1.В яких вказаних випадках треба виконувати капітальний ремонт трактора?

- 1) неможливості виконання трактором свого функціонального призначення
- 2) при відказах у роботі двигуна
- 3) досягненні заданого строку служби
- 4) досягненні граничного стану

2.Капітальний ремонт автомобіля треба виконувати при:

- 1) неможливості виконання автомобілем свого функціонального призначення
- 2) при відказах у роботі тормозної системи
- 3) досягненні заданого строку служби
- 4) досягненні граничного стану

3.Від яких факторів залежить структура технологічного процесу ремонтного підприємства?

- 1) від конструкції машин, що ремонтуються
- 2) від програми ремонтного підприємства
- 3) від кваліфікації робітників
- 4) від міста розташування підприємства

4.Методом притирання обробляють поверхні клапана:

- 1) циліндричні
- 2) конічні
- 3) торцеві
- 4) канавки

5.Роботи, що виконують під час поточного ремонту машини:

- 1) ремонт допоміжних вузлів для підтримки працездатності
- 2) ремонт одного із силових агрегатів
- 3) ремонт будь-яких складових частин, окрім базової
- 4) всі перераховані варіанти

6. Методом хонінгування обробляють:

- 1) вали

- 2) отвори
- 3) стрижні
- 4) диски

7. Основні критерії вибору способу усунення дефектів деталей:

- 1) організаційний, конструкторський
- 2) дефіцит деталі, металоємність способу, трудомісткість
- 3) технологічний, технічний, економічний
- 4) всі перераховані варіанти

8. Чим характеризується технічний стан машини?

- 1) працездатністю
- 2) залишковим ресурсом
- 3) ремонтпридатністю
- 4) всі перераховані варіанти

9. Етапи обкатування автотракторних двигунів після ремонту на підприємстві:

- 1) холодне обкатування
- 2) гаряче під навантаженням
- 3) гаряче без навантаження
- 4) всі перераховані варіанти

10. Дати визначення поняття – «гарантійний ресурс об'єкта»:

- 1) календарна тривалість використання машини
- 2) календарний період, протягом якого виробник гарантує і забезпечує виконання вимог до надійності, за умови дотримання правил експлуатації
- 3) наробіток об'єкта, до виконання якого виробник гарантує і забезпечує виконання вимог до надійності, за умови дотримання споживачем правил експлуатації
- 4) сумарний наробіток машини

11. Що характеризує знеособлений ремонт?

- 1) підшипникові вузли встановлюють на цю саму машину
- 2) деталі, зняті з цієї машини, після відновлення встановлюють на будь-яку машину
- 3) зберігають для машини, що ремонтується, свою базову деталь, а решту деталей можна встановлювати на будь-яку іншу машину
- 4) всі перераховані варіанти

12. За якою з вказаних технологій ремонту колінчастого валу досягається найбільший ресурс?

- 1) точіння, балансування, шліфування
- 2) шліфування, полірування, балансування
- 3) шліфування, балансування

4) полірування, хонінгування

13. Вказати типові дефекти, які доводиться усувати на деталях типу “корпусна деталь трансмісії”:

- 1) тріщини
- 2) обломи
- 3) знос шпонкових канавок
- 4) укручення

14. Повне припрацювання поверхонь тертя трансмісії настає через:

- 1) дві години
- 2) шість годин
- 3) шістдесят годин
- 4) сто двадцять годин

15. Указати типові дефекти, які доводиться усувати в корпусі коробки передач.

- 1) тріщини
- 2) знос поверхні під підшипник
- 3) згин; знос різьби
- 4) знос зубців

16. Під час встановлення кабін при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно не перевищувати (мм):

- 1) 0,10–0,15
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,30–0,50
- 4) 0,50–0,70

17. Під час встановлення облицювання при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно перевищувати (мм):

- 1) 0,10–0,20
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,40–0,50
- 4) 0,60–0,80

18. Під час встановлення крил при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно перевищувати (мм):

- 1) 0,10–0,25
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,40–0,55
- 4) 0,65–0,85

19. Чи допускається монтаж коробки передач без установочних штифтів?

- 1) допускається
- 2) не допускається

- 3) допускається з певних умов
- 4) допускається при надійному кріпленні болтами

20. Для герметизації поверхні кріплення коробки передач встановлюють прокладку на:

- 1) силікон
- 2) клей «Герметик»
- 3) поверхню змащену солідолом С
- 4) епоксидний клей

21. Спосіб, яким прийнято оцінювати якість зачеплення конічної пари шестерень:

- 1) вимір бокового зазору в місці зачеплення
- 2) зняття відбитка фарби на зубах пари шестерень
- 3) вимір величини зносу зубів шестерень за товщиною
- 4) всі перераховані варіанти

22. Довжина ходу хонінгувальної головки, яка має бути встановлена на верстаті:

- 1) дорівнює довжині оброблюваної гільзи циліндрів
- 2) такою, щоб бруски не виходили за край оброблюваної гільзи циліндрів
- 3) такою, щоб хонінгувальні бруски входили знизу та зверху за край гільзи циліндрів на $1/3$ своєї довжини
- 4) довільна

23. Деталі, що підлягають динамічному балансуванню:

- 1) деталі з великою довжиною і невеликим діаметром
- 2) деталі з малою довжиною і великим діаметром
- 3) будь-які деталі
- 4) всі перераховані варіанти

24. Яким способом балансують колеса легкових автомобілів і автобусів після їх ремонту?

- 1) динамічним
- 2) статичним
- 3) не балансують
- 4) автоматичним

25. В якому місці обуду диска кріплять тягарці для статичного балансування коліс?

- 1) в зоні дисбалансу
- 2) з обох сторін колеса діаметрально протилежно
- 3) рівномірно по всьому колу
- 4) всі перераховані варіанти

26. В якому місці обуду диска кріплять тягарці для динамічного

балансування коліс?

- 1) з однієї сторони
- 2) з обох сторін
- 3) рівномірно по всьому колу
- 4) всі перераховані варіанти

27. Як перевіряють боковий зазор проміж зубцями при монтажу зубчатих передач?

- 1) штангенциркулем
- 2) індикатором
- 3) про тиснення проміж зубцями свинцевої пластинки
- 4) на просвіт

28. Яка охолоджувальна рідина повинна використовуватися під час шліфування колінчастих валів?

- 1) гас
- 2) дизельне пальне
- 3) 2 ... 3 % розчин кальцинованої соди
- 4) суміш гасу з оливою

29. Раціональний спосіб відновлення затуплених дисків бурякозбиральних комбайнів:

- 1) газовим наплавленням і проточуванням
- 2) притиранням абразивною пастою
- 3) заміною зношених частин деталей
- 4) металізацією з наступним проточуванням

30. Раціональні способи ремонту тріщини у тонколистовій обшивці комбайнів:

- 1) газове зварювання
- 2) ручне електродугове зварювання
- 3) електроконтактне зварювання
- 4) електродугове зварювання в середовищі аргону

31. Найбільш простий спосіб відновлення забитої різьби на валу:

- 1) електродугове наплавлення
- 2) нарізання ремонтної різьби
- 3) калібрування
- 4) електроконтактне приварювання дроту

32. Що приймається за установочну базу в проміжному валу коробки передач?

- 1) гладкий циліндричний діаметр
- 2) зовнішня поверхня шліців
- 3) внутрішня поверхня шліців

4) центрові отвори

33.Що приймається за установочну базу зубчастих коліс?

- 1) зовнішній циліндричний діаметр виступів зубців
- 2) діаметр упадин зубців
- 3) центрові отвори
- 4) центральний отвір

34.Гідротермічне роздавання використовують під час відновлення:

- 1) шестерень
- 2) дисків муфт зчеплення
- 3) поршневих пальців
- 4) колінчастих валів

35. Що приймається за установочну базу блоку зубчастих коліс?

- 1) зовнішній циліндричний діаметр виступів зубців
- 2) діаметр упадин зубців
- 3) центрові отвори
- 4) центральний отвір

36. На якому верстаті можливо виконати обробку шліців у ремонтному виробництві?

- 1) на токарному
- 2) на горизонтально-фрезерному
- 3) на горизонтально-розточувальному
- 4) на свердлильному

37.Найбільш ефективний спосіб виправлення згину колінчастого валу:

- 1) надклепування
- 2) виправлення в гарячому стані
- 3) спосіб одинарного виправлення на пресі
- 4) спосіб подвійного виправлення на пресі

38. За якими критеріями встановлюються граничні параметри деталей і спряжень?

- 1) технічними
- 2) технологічними
- 3) економічними
- 4) усі перелічені

39.Якого розміру виконується шийка валу при її відновленні постановкою додаткового елемента?

- 1) ремонтного
- 2) нормального
- 3) гарантованого
- 4) вільного

40. Вказати існуючий метод ремонту тріщини у чавунному блоку циліндрів.

- 1) встановлення фігурних вставок
- 2) запаювання
- 3) заклепування
- 4) заварювання

41. При усуненні пошкоджень валів постановкою втулки, товщина її стінки повинна бути не менше ніж, мм.

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

42. Яким способом ремонтують циліндри блока двигуна?

- 1) обтискування
- 2) ремонтних розмірів
- 3) роздачі
- 4) залізнення

43. При усуненні пошкоджень отворів під підшипники коробки передач постановкою втулки, товщина її стінки повинна бути не менше ніж, мм.

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 2
- 4) 1

44. Які способи з перелічених застосовують при відновленні внутрішньої різьби блоку циліндрів?

- 1) відновлення під збільшений розмір
- 2) відновлення встановленням додаткової деталі
- 3) відновлення під зменшений розмір
- 4) наварювання й нарізування різьби ремонтного розміру

45. Які способи з перелічених застосовують при відновленні внутрішньої різьби насосу НШ?

- 1) нарізування різьби в новому місці
- 2) встановленням пружинної вставки
- 3) відновлення під номінальний розмір
- 4) нарізування різьби ремонтного розміру

46. Під якими кутами проводять фрезерування клапанного гнізда ГРМ.

- 1) 200, 500, 700
- 2) 150, 450, 750
- 3) 250, 550, 750

4) 350, 650, 900

47. Які бази відновлюють у колінчастому валу під час його ремонту?

- 1) конструкторські
- 2) технологічні
- 3) вимірювальні
- 4) контрольні

48. Вкажіть марки клеїв, що застосовують для приклеювання фрикційних накладок муфт зчеплення, гальм та ін. деталей:

- 1) ВС-10Т
- 2) ВС-350
- 3) БФ-52Т
- 4) всі перераховані варіанти+

49. Які параметри сприяють якісному склеюванню деталей під час застосування синтетичних клеїв?

- 1) температура, тиск
- 2) тиск, час витримки
- 3) тиск, температура, час витримки
- 4) час витримки

50. Які полімерні матеріали використовують для зашпаровування тріщини у корпусних деталях?

- 1) поліамідні смоли
- 2) епоксидні смоли
- 3) синтетичні клеї
- 4) всі перераховані варіанти

51. Яким способом нанесення полімерів вирівнюють нерівності деталей, облицювання тракторів та автомобілів?

- 1) газополумневим
- 2) у псевдостиснутому шарі
- 3) клеєзварювальним
- 4) всі перераховані варіанти

52. Після нанесення на поверхню деталі, які полімерні матеріали добре працюють в умовах тертя ковзанням?

- 1) епоксидні смоли
- 2) поліамідні смоли
- 3) анаеробні герметики
- 4) всі перераховані варіанти

53. Який клей використовують у ремонтному виробництві для приклеювання фрикційних накладок?

- 1) ВС-101Д

- 2) ВС-10Т
- 3) КС-10Т
- 4) СВ-101

54.Значення терміну “вулканізація”:

- 1) це фізико-хімічний процес, внаслідок якого пластична маса накладених ремонтних гумових матеріалів набуває міцності та еластичності за певної температури, часу і тиску
- 2) це процес з'єднання деталей у твердому стані за допомогою розплавленого проміжного сплаву, металу-припою
- 3) це здатність деталей змінювати форму і розміри
- 4) це процес напилення покриттів на поверхню деталей різної конфігурації

55.На які групи діляться полімерні матеріали?

- 1) термопластичні
- 2) термопластичні та реактопластичні
- 3) термореактивні
- 4) всі перераховані варіанти

56.В якій групі полімерних матеріалів присутня можливість зворотності процесу (повторного використання композиції)?

- 1) термопластичних
- 2) реактопластичних
- 3) частково в обох групах
- 4) в жодній

57.Склад компонентів епоксидної композиції для ремонту тріщини:

- 1) епоксидна смола, пластифікатор
- 2) епоксидна смола, затверджувачі
- 3) епоксидна смола, пластифікатор, наповнювач, затверджувачі
- 4) пластифікатор та затверджувачі

58.Скільки часу (годин) триває процес полімеризації епоксидної композиції за температури 18...20°C?

- 1) 48
- 2) 72
- 3) 24
- 4) 12

59.3 яким максимальним зносом (мм) можна відновити деталі плазмово-дуговим наплавленням?

- 1) 0,1...1,5
- 2) 2,0...2,5
- 3) 3,0...3,5

4) всі перераховані варіанти

60. Які гази для плазмо-утворення найбільш доцільно використовувати під час різання?

- 1) тільки інертні гази
- 2) будь-які одноатомні гази
- 3) двоатомні гази
- 4) всі перераховані варіанти

61. Що таке плазма?

- 1) продукт окиснення газу, який супроводжується виділенням значної кількості тепла
- 2) різновид електричної дуги
- 3) високотемпературний, частково або повністю іонізований газ
- 4) електрод

62. Які функції виконує система охолодження плазмової установки?

- 1) охолодження шару, який наплавляється
- 2) охолодження електрода і сопла плазмотрона
- 3) охолодження пристрою для запалення електричної дуги
- 4) всі перераховані варіанти

63. У чому основні переваги плазмового наплавлення?

- 1) можливість наплавлення внутрішніх циліндричних поверхонь
- 2) можливість наплавлення тугоплавких матеріалів без перегріву деталі
- 3) можливість наплавлення деталей, що виготовлені із алюмінію
- 4) всі перераховані варіанти

64. Які з наведених матеріалів використовують під час плазмового наплавлення?

- 1) матеріали на основі Cu
- 2) матеріали на основі Al
- 3) леговані матеріали на основі Fe
- 4) всі перераховані варіанти

65. На що впливає відстань від струмопровідного дроту до поверхні деталі, яка відновлюється плазмовим методом?

- 1) на ефективну теплову потужність джерела нагріву
- 2) на вибір діаметра електродного дроту
- 3) товщину шару, який наплавляється
- 4) всі перераховані варіанти

66. Яким пристроєм вимірюються витрати газу для плазмо-утворення?

- 1) манометром
- 2) гіроскопом
- 3) ротаметром

4) всі перераховані варіанти

67. Місцеве залізнення доцільно виконувати під час відновлення:

- 1) деталей оперення
- 2) деталей типу “вал”
- 3) посадочного місця під підшипник
- 4) всі перераховані варіанти

68. Визначте силу струму при гальванічному покритті сталеві деталі хромом, якщо площа деталі становить 2дм^2 , а щільність струму складає 65А/дм^2 ?

- 1) 32,5
- 2) 65
- 3) 130
- 4) 200

69. Визначте силу струму при гальванічному усталюванні деталі, якщо площа деталі становить $2,5\text{дм}^2$, а щільність струму складає 20 А/дм^2 ?

- 1) 25
- 2) 50
- 3) 65
- 4) 70

70. Визначте силу струму при гальванічному покритті сталеві деталі хромом, якщо площа деталі становить 3дм^2 , а щільність струму складає 50А/дм^2 ?

- 1) 25
- 2) 50
- 3) 150
- 4) 200

71. Визначте силу струму при гальванічному остальнованні деталі, якщо площа деталі становить $1,5\text{ дм}^2$ а щільність струму складає 30А/дм^2 ?

- 1) 20
- 2) 45
- 3) 75
- 4) 90

72. Яку величину катодної щільності струму слід назначати при хромуванні шийок розподільного валу?

- 1) 10-20
- 2) 30-50
- 3) 50-75
- 4) 75-100

73. Яку величину катодної щільності струму слід назначати при усталюванні отвору під підшипник кочення у корпусі коробки швидкостей?

- 1) 10-20
- 2) 20-30
- 3) 30-50
- 4) 50-70

74. Якого діаметра (мкм) частинки порошку використовують під час газо-полуменевому напилюванні?

- 1) 100 ...120
- 2) 30 ...60
- 3) 200...225
- 4) всі перераховані варіанти

75. Який із показників якості газо-термічного напилення металевих порошоків має бути перша-ступеневим?

- 1) зносостійкість напиленого шару
- 2) міцність зчеплення напиленого шару з поверхнею деталі
- 3) зовнішній вигляд деталі після напилення
- 4) провідність струмом

76. Які поверхні деталей доцільно відновлювати металізацією?

- 1) зовнішні циліндричні поверхні, що працюють в умовах посадок із натягом
- 2) зовнішні циліндричні поверхні, що працюють в умовах тертя ковзання
- 3) шліцьові і зубчаті поверхні, що працюють в умовах тертя ковзання
- 4) зовнішні різьбові поверхні

77. Який показник обмежує застосування електродугового напилювання під час відновлення деталей?

- 1) продуктивність процесу
- 2) втомна міцність деталі
- 3) пористість напиленого шару
- 4) всі перераховані варіанти

78. За яких умов виконують напилювання покриттів на корпусні деталі, виготовлені з алюмінію?

- 1) не виконують
- 2) з додавання аргону у газову суміш
- 3) якщо величина зносу не перевищує 1 мм на сторону
- 4) якщо товщина деталі не менше 6 мм

79. Електроерозійну обробку застосовують для:

- 1) збільшення втомлюваної міцності

- 2) збільшення мастильних властивостей поверхонь
- 3) прошивання отворів складної конфігурації в деталях з твердістю > HRC 45
- 4) гартування деталей

80.Інструмент для прошивання отворів при електроерозійній обробці виконують із:

- 1) загартованої сталі
- 2) твердого сплаву
- 3) будь якого м'якого металу
- 4) високоміцної легованої сталі

81.У якому середовищі виконують електроерозійну обробку?

- 1) у повітрі
- 2) у дистильованій воді
- 3) у гасі
- 4) у емульсії

82.За рахунок чого під час електроіскрової обробки відбувається гартування деталі?

- 1) ширини зони обробки
- 2) додаткового охолодження деталі рідким азотом
- 3) швидкого відведення тепла до глибини деталі
- 4) додаткового охолодження деталі проточною водою

83.За якої полярності слід зварювати тріщини у чавунному корпусі?

- 1) прямої
- 2) зворотної
- 3) коли «-» приєднують до зварювального електрода
- 4) змінні полюси

84.Для чого зварювання й наплавлення деталей у багатьох випадках ведеться за зворотної полярності?

- 1) для більшого нагрівання деталей
- 2) для кращого горіння електричної дуги
- 3) для меншого нагрівання деталей
- 4) для підвищення якості

85.Крапкове та шовне зварювання застосовують для:

- 1) зварювання листового матеріалу
- 2) зварювання деталей зі значним зносом
- 3) зварювання деталей, що мають значну товщину
- 4) всі перераховані варіанти

86.Від чого залежить зміщення електроду із zenіту при наплавленні циліндричної шийки валу?

- 1) від діаметру дроту

- 2) від діаметру деталі
- 3) від величині струму
- 4) від швидкості наплавлення

87. Які цифри в позначеннях електродів означають твердість наплавленого шару?

- 1) Т-590; ЭН-400; Т-620
- 2) Т-590; ОЗС-4; Э-50
- 3) Э-42; АНО-7; ОЗС-4
- 4) КНГ-13

88. Виберіть електроди для зварювання міді?

- 1) М1р; МНЖ5-1
- 2) АНО-9; ОЗС-7; ОММ-8
- 3) ЭН-400; Т-620
- 4) Т-590; ЭН-450

89. Виберіть електрод для зварювання бронзи?

- 1) МНЖ5-1
- 2) БрКМц3-1
- 3) ЭН-400
- 4) Т-590

90. Виберіть електрод для зварювання латуні?

- 1) М1р; МНЖ5-1
- 2) БрКМц3-1
- 3) ЛК62-05; ЛМц58-2
- 4) Т-590; ЭН-450

91. Указати два найбільш ефективних способи зварювання чавунних корпусів коробок передач.

- 1) зварювання спеціальними електродами
- 2) зварювання дротом ПАНЧ-1
- 3) газове зварювання чавунними прутками+
- 4) зварювання міддю або латунню

92. Указати, існуючі методи ремонту тріщини у чавунних блоках циліндрів.

- 1) зварювання з попереднім підігрівом
- 2) холодне зварювання
- 3) заклепування
- 4) шпаклювання тріщини

93. Указати, існуючі методи ремонту тріщини у чавунних деталях.

- 1) зварювання з попереднім підігрівом
- 2) холодне зварювання

- 3) заклепування
- 4) шпаклювання тріщини

94. Які використовують способи зварювання алюмінієвих картерів?

- 1) електродугове, аргоне-дугове
- 2) холодне, напів-холодне
- 3) гаряче, напів-гаряче
- 4) гаряче, холодне

95. Яким способом найбільш раціонально провести на ремонтному підприємстві заключну обробку бронзової втулки у верхній головці шатуна для сполучення з поршневим пальцем?

- 1) дорнуванням запресованої у головку втулки
- 2) розгортанням втулки
- 3) притиранням втулки до пальця
- 4) всі перераховані варіанти

96. Наплавлення під флюсом рекомендується застосовувати для відновлення валів з діаметром (мм):

- 1) 10...20
- 2) 30...40
- 3) понад 50
- 4) всі перераховані варіанти

97. Спосіб ремонту трибо-системи “шийка колінчастого валу – вкладиш”, що найбільш раціональний для використання на ремонтних підприємствах:

- 1) шліфування шийок колінчастого валу під ремонтний розмір і встановлення вкладишів ремонтного розміру
- 2) наплавлення шийок колінчастого валу з подальшим механічним обробленням і встановленням вкладишів номінального розміру
- 3) наплавлення шийок колінчастого валу з подальшим механічним обробленням і встановленням вкладишів ремонтного розміру
- 4) жоден з перерахованих варіантів

98. Фігурні вставки-стяжки застосовують у разі:

- 1) усунення тріщини у чавунних деталях
- 2) герметизації усуненої тріщини
- 3) відновлення геометрії зруйнованих деталей
- 4) усунення пошкоджень розподільчих валів

99. Тріщини в корпусних деталях усувають за допомогою:

- 1) пластичного деформування
- 2) установлення додаткових деталей
- 3) електролітичним способом

4) зварюванням тертям

100. У чому призначення способу ремонтних розмірів?

- 1) у механічній обробці поверхонь двох сполучених деталей
- 2) у механічній обробці поверхні одної із двох сполучених деталей і заміні другої новою
- 3) у заміні двох спряжених деталей новими ремонтного розміру
- 4) у сполучанні двох деталей

101. Які з наведених деталей відносяться до корпусних?

- 1) шатун
- 2) поршень
- 3) картер заднього моста
- 4) блок шестерень коробки передач

102. Корпусні деталі автомобілів, звичайно, виконують зі:

- 1) сірого чавуну
- 2) алюмінієвого сплаву
- 3) білого чавуну
- 4) алюмінію

103. Указати типові дефекти, які доводиться усувати на деталях типу “вал”.

- 1) знос поверхні під підшипник
- 2) знос шліців+
- 3) знос шпонкових канавок
- 4) знос торців

104. Для чого потрібно ремонтне креслення деталі?

- 1) для оцінки ступеню її придатності
- 2) для проектування технологічних процесів ремонту
- 3) для перевірки розмірів деталі
- 4) для вибраковування деталі

105. Як розшифровується позначення лакофарбових матеріалів «ПФ»?

- 1) пента-фталева
- 2) нітро-целюлозна
- 3) масляна
- 4) бітумна

106. Як розшифровується позначення лакофарбових матеріалів «ЭП»?

- 1) емалева
- 2) епоксидна
- 3) пента-фталева
- 4) гліфталева

107. Як розшифровується позначення лакофарбових матеріалів «ГФ»?

- 1) емалева

- 2) оліфова
- 3) пента-фталева
- 4) гліфталева

108. Як розшифровується позначення лакофарбових матеріалів «НЦ»?

- 1) пента-фталева
- 2) нітро-целюлозна
- 3) масляна
- 4) бітумна

109. Укажіть вірний технологічний маршрут фарбування виробів.

- 1) шпатлювання; нанесення фарби; сушіння покриття
- 2) контроль поверхні; очищення; шпатлювання; сушіння покриття
- 3) ґрунтування; нанесення фарби
- 4) очищення; ґрунтування; шпатлювання; нанесення фарби; сушіння покриття; контроль покриття

110. Що є основним компонентом перетворювача іржі П-1Т?

- 1) хромат цинку
- 2) спирт етиловий
- 3) ортофосфорна кислота
- 4) ацетон

111. Основне припрацювання поверхонь тертя настає через:

- 1) 0,5 годин
- 2) одну годину
- 3) три години
- 4) дванадцять годин

112. Під час складання відремонтовані колінчасті вали балансують:

- 1) тільки статично
- 2) тільки динамічне
- 3) статично і динамічне
- 4) не балансують

113. Остаточне припрацювання робочих поверхонь машин проводять:

- 1) на машинобудівному заводі
- 2) у ремонтній майстерні
- 3) в господарстві
- 4) не проводять

114. За допомогою фарби перевіряють якість складання з'єднань:

- 1) циліндричних
- 2) конічних
- 3) шліцьових
- 4) ланцюгових

115. Які вали балансують динамічне?

- 1) шліцьові
- 2) кулачкові
- 3) колінчасті
- 4) ступінчасті

116. Пристрій для виміру компресії в двигунах внутрішнього згорання називається:

- 1) компресиметр
- 2) денсиметр
- 3) динамометр
- 4) індикатор

117. Які з названих параметрів треба контролювати на випробувальному стенді для визначення потужності двигуна, що випробовується?

- 1) температуру рідини, що охолоджує
- 2) частоту обертання колінчастого валу
- 3) обертовий момент на колінчастому валу
- 4) втрату палива

118. Для чого необхідна обкатка машин?

- 1) для приробки деталей і підготовки машини до роботи з нормальним робочим навантаженням
- 2) для перевірки працездатності машини при максимальному навантаженні
- 3) для вилучення продуктів початкового зносу
- 4) для перевірки працездатності машини при нормальному навантаженні

119. Напрацювання на відмову вимірюються у:

- 1) відсотках
- 2) одиницях часу або напрацювання
- 3) кілограмах
- 4) є безрозмірною величиною

120. Коли проводять перше технічне обслуговування автомобіля під час його капітального ремонту?

- 1) після обкатки автомобіля
- 2) після збирання автомобіля
- 3) перед обкаткою автомобіля
- 4) у всіх перелічених випадках

121. Коли проводять перше технічне обслуговування трактора під час його капітального ремонту?

- 1) після обкатки трактора
- 2) після збирання трактора
- 3) перед обкаткою трактора

4) у всіх перелічених випадках

122. Яким способом перевіряють порушення герметичності в шинах?

- 1) гідравлічним
- 2) електричним
- 3) пневматичним
- 4) механічним

123. Указати вірну послідовність видів обкатування автотракторних двигунів після ремонту.

- 1) гаряче з навантаженням
- 2) холодне з навантаженням
- 3) холодне з навантаженням і без навантаження
- 4) холодне без навантаження; гаряче без навантаження; гаряче з навантаженням

124. Яким способом перевіряють порушення герметичності в радіаторах?

- 1) гідравлічним
- 2) електричним
- 3) пневматичним
- 4) механічним

125. Яким способом перевіряють порушення герметичності в паливних баках?

- 1) гідравлічним
- 2) електричним
- 3) пневматичним
- 4) механічним

126. Яким способом перевіряють порушення герметичності в паливопроводах?

- 1) гідравлічним
- 2) електричним
- 3) пневматичним
- 4) механічним

127. Яким способом перевіряють порушення герметичності в шлангах?

- 1) гідравлічним
- 2) електричним
- 3) пневматичним
- 4) механічним.

128. Який вид припрацювання машин слід проводити у господарствах?

- 1) початкове
- 2) основне
- 3) остаточне
- 4) не проводити

129.Для чого в розмірні ланцюги вводять нерухомі компенсатори (шайби, прокладки)?

- 1) для забезпечення жорсткості стику
- 2) для компенсації погрішностей механічної обробки
- 3) для отримання потрібного натягу (зазору) у з'єднанні
- 4) для підвищення довговічності стику

130.Який профіль у поперечному перетині мають різьбові спіральні вставки?

- 1) прямокутний
- 2) трикутний
- 3) ромбовидний
- 4) еліпсо-видний

131.Для виготовлення яких деталей гідросистем застосовують конічну різьбу?

- 1) спеціальних болтів
- 2) спеціальних шпильок
- 3) штуцерів
- 4) гайок

132.До якого типу приборів відноситься ротаметр?

- 1) електричних
- 2) пневматичних
- 3) гідравлічних
- 4) механічних

133.Чи потребують шліцові з'єднання припасування при збиранні?

- 1) у залежності від деталей
- 2) не потребують
- 3) потребують невеликого припасування
- 4) потребують завжди

134.Якої товщини (мм) повинен бути щуп для перевірки прилягання рознімних підшипників-вкладишів?

- 1) 0,01
- 2) 0,03
- 3) 0,05
- 4) 0,07

135.Коли слід загвинчувати і затягувати контргайку?

- 1) одночасно з установкою основної гайки
- 2) після повного затягування основної гайки
- 3) перед затягуванням основної гайки
- 4) не має значення

136. Чи допускається повторне використання пружинних шайб?

- 1) Не допускається
- 2) Допускається якщо кінці шайби розведені на відстань що перевищує в 1,5 разів її товщину
- 3) Допускається якщо кінці шайби розведені на відстань що перевищує в 2,5 разів її товщину
- 4) Допускається завжди

137. Як перевіряють боковий зазор проміж зубцями при монтажу зубчатих передач?

- 1) штангенциркулем
- 2) індикатором
- 3) прокачуванням проміж зубцями свинцевої пластинки
- 4) на просвіт

138. Що підігрівається перед запресуванням пальця у поршень?

- 1) палець
- 2) поршень
- 3) палець і поршень разом
- 4) всі перераховані варіанти

139. Якого значення не повинна перевищувати температура (градуси °C) нагрівання деталі під час складання спряжень з натягами?

- 1) 300
- 2) 500
- 3) 750
- 4) не має значення

140. Деталі, що підлягають динамічному балансуванню:

- 1) деталі з великою довжиною і невеликим діаметром
- 2) деталі з малою довжиною і великим діаметром
- 3) будь-які деталі
- 4) всі перераховані варіанти

141. Спосіб монтажу підшипників кочення, який можна вважати переважаючим з позиції отримання найбільшого його ресурсу:

- 1) за допомогою спеціальних оправок і гвинтового пресу
- 2) із застосуванням анаеробних композицій
- 3) із застосуванням попереднього підігріву
- 4) всі перераховані варіанти

142. Температура (градуси °C) , до якої слід нагрівати підшипник кочення перед його напресуванням на шийку валу:

- 1) 200... 300
- 2) 140... 200

3) 90... 120

4) не має значення

143.Балансування колінчастого валу після відновлення проводять:

1) разом з маховиком та муфтою зчеплення

2) без маховика та шестерень

3) разом з маховиком

4) не проводять

144.Яким способом балансують колеса легкових автомобілів і автобусів після їх ремонту?

1) динамічним

2) статичним

3) не балансують

4) автоматичним

145.В якому місці ободі диска кріплять тягарці для статичного балансування коліс?

1) в зоні дисбалансу

2) з обох сторін колеса діаметрально протилежно

3) рівномірно по всьому колу

4) всі перераховані варіанти

146.В якому місці ободі диска кріплять тягарці для динамічного балансування коліс?

1) з однієї сторони

2) з обох сторін

3) рівномірно по всьому колу

4) всі перераховані варіанти

147.За якими критеріями не підбирають комплект поршні-гільзи для збирання двигуна?

1) однієї розмірної групи

2) зазором між гільзою і поршнем

3) допустимою різницею по вазі

4) висотою канавки під кільце

148.Для перевірки зазору в замку поршневих кілець потрібно:

1) виміряти довжину кільця і довжину отвору циліндру

2) перевірити пружність поршневих кілець

3) вставити поршневе кільце в гільзу

4) всі перераховані варіанти

149.Чому висота циліндричної частини тарілки клапана обмежена висотою?

1) гостра кромка клапана матиме високу температуру та може

прогоріти

- 2) збільшиться об'єм камери згорання
- 3) погана герметичність клапана
- 4) зруйнована база під час шліфування

150. Основні вимоги, яких слід дотримуватися під час складання різьбових з'єднань у процесі ремонту двигунів:

- 1) послідовність затягування гайок (болтів)
- 2) встановлення положень за мітками
- 3) балансування
- 4) дернування

151. Під яким кутом (градусах) розміщують замки компресійних кілець дизельних двигунів?

- 1) 180
- 2) 160
- 3) 120
- 4) всі перераховані варіанти

152. При запресовуванні підшипника на вал зусилля слід прикладати до:

- 1) сепаратора
- 2) зовнішньої обойми
- 3) внутрішньої обойми
- 4) чого завгодно

153. Послідовність видів обкатування автотракторних двигунів після ремонту:

- 1) холодне обкатування, гаряче без навантаження, холодне з навантаженням, гаряче під навантаженням
- 2) гаряче під навантаженням, холодне з навантаженням, гаряче без навантаження, холодне обкатування
- 3) гаряче без навантаження, холодне обкатування, холодне з навантаженням, гаряче під навантаженням
- 4) всі перераховані варіанти

154. Куди надходять нові деталі зі складу запчастин?

- 1) у відділення дефектування
- 2) у відділення комплектування
- 3) на збиральну дільницю
- 4) до слюсарів збиральників

155. З якими розмірами деталь може бути поставлена на машину без ремонту?

- 1) з нормальними
- 2) з допустимими

- 3) з граничними
- 4) з гарантованими

156. Чим перевіряють щільність прилягання клапана до гнізда?

- 1) щупом
- 2) кінцевими мірами
- 3) пневматичним пристроєм
- 4) візуально

157. Яким чином можуть центруватися шліцові з'єднання?

- 1) по зовнішньому діаметру
- 2) по внутрішньому діаметру
- 3) по боковим поверхням шліців
- 4) по всім поверхням одночасно

158. Коли виконують повне мащення трактора при його капітальному ремонті?

- 1) під час складання кожного агрегату
- 2) під час складання кожного вузла
- 3) після повного складання трактора
- 4) не має значення

159. Що передує безпосередньо загальному складанню тракторів і автомобілів?

- 1) складання і обкатка основних вузлів
- 2) комплектування вузлів
- 3) очищення агрегатів
- 4) усі перераховані дії

160. У якій послідовності відбувається загальне складання основних вузлів колісних тракторів і автомобілів на раму?

- 1) двигун, задній міст, коробка передач, гідроагрегати, рульове керування, гальма
- 2) задній міст, двигун, коробка передач, гідроагрегати, рульове керування, гальма
- 3) задній міст, коробка передач, двигун, рульове керування, гідроагрегати, гальма
- 4) коробка передач, двигун, рульове керування, задній міст, гальма, гідроагрегати

161. На основі якого документу виконується загальне складання машини?

- 1) технологічної карти складання машини
- 2) маршрутної карти
- 3) операційної карти
- 4) карти процесу складання

162. Під час встановлення кабін при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно перевищувати (мм):

- 1) 0,10–0,15
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,30–0,50
- 4) 0,50–0,70

163. Під час встановлення облицювання при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно перевищувати (мм):

- 1) 0,10–0,20
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,40–0,50
- 4) 0,60–0,80

164. Під час встановлення крил при збиранні автомобілів зміщення осей отворів не повинно перевищувати(мм):

- 1) 0,10–0,25
- 2) 0,25–0,30
- 3) 0,40–0,55
- 4) 0,65–0,85

165. Чи допускається монтаж коробки передач без установочних штифтів?

- 1) допускається
- 2) не допускається
- 3) допускається з певних умов
- 4) допускається при надійному кріпленні болтами

166. За якими параметрами комплектують гільзи циліндрів дизелів під час ремонту?

- 1) розмірами
- 2) масою
- 3) розмірами і масою
- 4) не комплектують

167. За якими параметрами комплектують головки блоку циліндрів у разі заміни шпильок?

- 1) розмірами
- 2) масою
- 3) розмірами і масою
- 4) не комплектують

168. За якими параметрами комплектують поршні у процесі ремонту ДВЗ?

- 1) розмірами
- 2) вагою
- 3) розмірами і вагою

4) не комплектують

169.Що не можна розкомплектовувати під час ремонту двигуна?

- 1) шатун і палець
- 2) шатун і поршень
- 3) шатун і кришку
- 4) всі перераховані варіанти

170.Як підбираються плунжерні пари в комплект на один насос?

- 1) за замірами зазору між втулкою і плунжером
- 2) відповідно до правил взаємозамінності: будь-які плунжерні пари
- 3) за гідро-щільністю з однієї групи
- 4) за гідро-щільністю з двох сусідніх груп

171.Як проводиться комплектування циліндре-поршневої групи?

- 1) за ремонтними розмірами і розмірними групами
- 2) за ступенем зносу гільз циліндрів і поршнів
- 3) за ремонтними розмірами і масою деталей
- 4) всі перераховані варіанти

172.За якою ознакою підбирають поршневі пальці до поршнів?

- 1) за результатами вимірювання розмірів
- 2) за нанесеними на деталях розмірами
- 3) за кольором нанесеної фарби
- 4) за зусиллям заперсування пальця через отвір

173.Як підбираються плунжерні пари в комплект на один насос?

- 1) за замірами зазору між втулкою і плунжером
- 2) відповідно до правил взаємозамінності: будь-які плунжерні пари
- 3) за гідро-щільністю з однієї групи
- 4) за гідро-щільністю з двох сусідніх груп

174.Як проводиться комплектування циліндре-поршневої групи?

- 1) за ремонтними розмірами і розмірними групами
- 2) за ступенем зносу гільз циліндрів і поршнів
- 3) за ремонтними розмірами і масою деталей
- 4) всі перераховані варіанти

175.За якою ознакою підбирають поршневі пальці до поршнів?

- 1) за результатами вимірювання розмірів
- 2) за нанесеними на деталях розмірами
- 3) за кольором нанесеної фарби
- 4) за зусиллям заперсування пальця через отвір

176.Що комплектують за масою при капітальному ремонті?

- 1) тормозні диски
- 2) клапани

3) шатуни

4) поршні

177.Порушення технологічних прийомів розбирання може приводити до:

1) зриву різьби

2) виникнення тріщини

3) виникнення пробоїн

4) прискорення процесу розбирання

178.Яким чином позначаються розміри групи поршневих пальців і отворів у бобишках поршнів?

1) нанесенням дійсних розмірів

2) фарбою

3) спеціальними мітками

4) не позначаються

179.Яким чином позначаються розміри групи поршневих пальців і отворів у бобишках поршнів?

1) нанесенням дійсних розмірів

3) фарбою

3) спеціальними мітками

4) не позначаються

180.Місце найбільшого зносу внутрішньої поверхні гільзи циліндрів:

1) середина гільзи

2) нижня точка гільзи

3) у місці положення першого компресійного кільця у верхній мертвій точці

4) в зоні ходу стискування

181.Указати типові дефекти, які доводиться усувати в корпусі коробки передач.

1) тріщини

2) знос поверхні під підшипник

3) згин; знос різьби

4) знос зубців

182.Указати комплексний показник, за яким виконують дефектування шарикового підшипника.

1) люфт внутрішньої обойми відносно зовнішньої

2) діаметр бігової доріжки

3) діаметр зовнішнього кільця

4) монтажна висота

183.Де виконують дефекацію громіздких деталей, наприклад, корпусів задніх мостів тракторів?

1) у спеціальних відділеннях

- 2) на робочому місці
- 3) безпосередньо на тракторі
- 4) там де зручніше

184. Указати основний параметр, за яким виконують дефектування пружини стискання клапанного механізму.

- 1) довжина - пружини у вільному стані
- 2) зусилля повністю стиснутої пружини
- 3) зусилля стискання пружини до робочої висоти
- 4) крок витків пружини

185. На які види при визначенні доцільності усунення різноманітних дефектів поділяються деталі?

- 1) малозначний
- 2) значний
- 3) критичний
- 4) зовсім не значний

186. Діаметр циліндра, який вибирають для визначення розміру під ремонт:

- 1) максимальний
- 2) мінімальний
- 3) номінальний
- 4) довільний

187. Дефекти, за яких колінчасті вали вибраковують:

- 1) знос шийок більше, ніж до другого ремонтного розміру
- 2) знос шийок більше, ніж до першого ремонтного розміру
- 3) прогин валу до 0,25 мм
- 4) тріщини на поверхні шийок валів

188. Як виглядає класичний знос гільзи циліндра від верхнього до нижнього пояска?

- 1) збільшується
- 2) зменшується
- 3) не змінюється
- 4) зростає тангенціально

189. Оглядом виявляють такі види пошкодження деталей, як:

- 1) зношування
- 2) жолоблення
- 3) деформацію
- 4) каверни

190. Комплекс робіт з визначення стану деталей і можливості їх повторного використання називають:

- 1) комплектація
- 2) дефектування
- 3) дефектоскопія
- 4) діагностика

191. Основний параметр, за яким дефектують пружини стиснення:

- 1) довжина пружини у вільному стані
- 2) зусилля повністю стиснутої пружини
- 3) зусилля стискання пружини до робочої висоти
- 4) крок витків

192. Частина циліндра, що зношується більше:

- 1) на рівні верхнього компресійного кільця у положенні поршня у верхній мертвій точці
- 2) середня
- 3) на рівні верхнього компресійного кільця у положенні поршня у нижній мертвій точці
- 4) права

193. Інструмент, яким контролюють зазор у замках компресійних кілець:

- 1) штангенциркуль
- 2) мікрометр
- 3) щуп
- 4) нутромір

194. Яке з наступних визначень найбільш відповідає поняттю “пенетрант”?

- 1) спеціальна люмінесцентна рідина, за використання якої відбувається само проявлення дефектів
- 2) рідина, за використання якої відбувається само проявлення дефектів
- 3) хімічна рідина, за використання якої відбувається виявлення дефектів
- 4) рідина, що не замерзає

195. Метод відновлення регулюванням передбачає:

- 1) відновлення першої початкової посадки спряження
- 2) відновлення жорсткості з'єднання деталей
- 3) слюсарно-механічну обробку базової деталі
- 4) установлення додаткових компенсуючих елементів

196. Чим і як проводять зняття підшипників з валу?

- 1) ударними інструментами, докладаючи зусилля до внутрішнього кільця підшипника
- 2) за допомогою знімачів, пристроїв і пресів, докладаючи зусилля до внутрішнього кільця підшипника
- 3) за допомогою знімачів, пристроїв і пресів, докладаючи зусилля до

зовнішнього кільця підшипника

4) зубило та молоток

197.З'єднання, що перебувають під дією додаткових навантажень необхідно розбирати:

- 1) швидко
- 2) акуратно
- 3) після їх розвантаження
- 4) всі варіанти

198.Придатність яких агрегатів із названих перевіряють без їхнього розбирання?

- 1) коробок передач
- 2) паливних насосів
- 3) розподільників
- 4) задніх мостів

199.Різьбу у корпусних чавунних деталях ефективно відновлювати:

- 1) електродуговим зварюванням
- 2) газовим зварюванням
- 3) установленням спіральних вставок
- 4) використанням полімерних матеріалів

200.Які інструменти та прийоми застосовують для викручування зламаних шпильок і болтів?

- 1) бор
- 2) екстрактор
- 3) приварювання гайки, приварювання дроту
- 4) всі перераховані варіанти

201.Знімачі використовують для зняття:

- 1) роликотпідшипників
- 2) маточини коліс
- 3) шарикотпідшипників
- 4) всіх вище перелічених одиниць

202.Послідовність розбирання повинна:

- 1) точно відповідати вимогам керівництва
- 2) відповідати вимогам технологічних карт
- 3) виконуватись у довільній послідовності
- 4) забезпечувати зручність робіт

203.Придатність яких агрегатів із названих перевіряють без їхнього розбирання?

- 1) коробок передач
- 2) паливних насосів

3) розподільників

4) задніх мостів

204.Різьбу у корпусних чавунних деталях ефективно відновлювати:

1) електродуговим зварюванням

2) газовим зварюванням

3) установленням спіральних вставок

4) використанням полімерних матеріалів

205.Які інструменти та прийоми застосовують для викручування зламаних шпильок і болтів?

1) бор

2) екстрактор

3) приварювання гайки, приварювання дроту

4) всі перераховані варіанти

206.Знімачі використовують для зняття:

1) роликopідшипників

2) маточини коліс

3) шарикopідшипників

4) всіх вище перелічених одиниць

207.Послідовність розбирання повинна:

1) точно відповідати вимогам керівництва

2) відповідати вимогам технологічних карт

3) виконуватись у довільній послідовності

4) забезпечувати зручність робіт

208.Розбирання автомобілю при капітальному ремонті починають з:

1) знімання кузова, оперення, кабіни

2) знімання коліс, двигуна, коробки зміни передач

3) знімання капота, радіатора, паливного бака

4) знімання мостів, двигуна, коробки зміни передач

209.Чи завжди потрібно при капітальному ремонті виконувати повне розбирання заклепкових з'єднань?

1) потрібно

2) завжди потрібно

3) не потрібно

4) потрібно тільки в окремих випадках

210.Вид яких робіт у ремонтному виробництві є найбільш трудомісткій?

1) зварювальних

2) розбірних

3) токарських

4) сортувальних

211.Після розбирання машини при повторному використанні годних деталей вони обходиться підприємству від преїскурантної вартості (в відсотках):

- 1) 6-10
- 2) 24-36
- 3) 55-65
- 4) 65-75

212.Нові деталі обходиться підприємству від преїскурантної вартості (в відсотках) :

- 1) 10-20
- 2) 40-60
- 3) 80-100
- 4) 110-150

213.Після розбирання машини при повторному використанні годних деталей вони обходиться підприємству від преїскурантної вартості (в відсотках):

- 1) 6-10
- 2) 40-50
- 3) 55-65
- 4) 65-75

214.Нові деталі обходиться підприємству від преїскурантної вартості (в відсотках):

- 1) 10-20
- 2) 40-60
- 3) 80-100
- 4) 110-150

215.Порушення технологічних прийомів розбирання може приводити до:

- 1) зриву різьби
- 2) виникнення тріщини
- 3) виникнення пробоїн
- 4) прискорення процесу розбирання

3.1.2. Ключі до відповідей тестів

№№ п /п тестів	Номер варіанту (варіантів) правильної відповіді	№№ п /п тестів	Номер варіанту (варіантів) правильної відповіді	№№ п /п тестів	Номер варіанту (варіантів) правильної відповіді	№№ п /п тестів	Номер варіанту (варіантів) правильної відповіді	№№ п /п тестів	Номер варіанту (варіантів) правильної відповіді
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	4	3	1,2	4	2	5	4
6	2	7	3	8	4	9	4	10	2
11	2	12	2	13	1,2	14	4	15	1,2
16	2	17	2	18	2	19	9	20	2
21	2	22	3	23	1	24	3	25	3
26	3	27	3	28	3	29	1	30	1,3
31	3	32	4	33	4	34	3	35	4
36	2	37	4	38	4	39	2	40	1
41	3	42	2	43	3	44	1,2	45	2,4
46	2	47	2	48	4	49	3	50	1,2
51	1	52	2	53	2	54	1	55	1,3
56	1	57	3	58	2	59	1	60	1
61	3	62	2	63	2	64	4	65	4
66	3	67	2	68	3	69	2	70	3
71	2	72	3	73	2	74	4	75	2
76	2	77	2	78	4	79	3	80	3
81	3	82	3	83	2	84	3	85	1
86	2	87	1	88	1	89	2	90	3
91	2	92	1,2	93	1	94	1	95	1
96	3	97	1	98	1	99	2	100	2
101	3	102	1,2	103	1,2,3	104	2	105	1
106	2	107	4	108	2	109	4	110	3
111	3	112	3	113	3	114	2	115	2,3
116	1	117	2,3	118	1	119	2	120	1
121	1	122	3	123	4	124	3	125	3
126	3	127	3	128	3	129	3	130	3
131	3	132	2	133	2	134	3	135	2
136	2	137	3	138	2	139	1	140	4
141	1	142	3	143	3	144	1	145	3
146	3	147	3,4	148	3	149	1	150	1
151	3	152	3	153	1	154	2	155	2
156	3	157	1,2,3	158	2	159	1	160	1
161	1	162	2	163	2	164	2	165	2
166	1	167	4	168	3	169	1,3	170	3
171	1	172	2	173	3	174	1	175	2
176	3,4	177	1,2,3	178	1	179	1	180	3
181	1,2	182	1	183	2	184	3	185	1,2,3
186	1	187	4	188	2	189	2,3,4	190	2
191	3	192	1	193	3	194	3	195	4
196	1	197	3	198	2	199	2,3	200	4
201	4	202	2	203	2,3	204	3	205	4
206	4	207	2	208	1	209	2	210	2
211	1	212	4	213	1	214	4	215	1,2,3

3.2. Збірник інженерних задач

3.2.1. Умови інженерних задач

1. Визначити потужність N , кВт, яку розвив двигун на випробувальному стенді з умов, що обертовий момент на його валу складає $T = 750$ Нм при кутовій швидкості обертання вихідного валу $\omega = 120$ хв⁻¹. Результат округлити до цілого числа.
2. Визначте температуру нагрівання T , °С сталюї деталі, що охоплює під час складання спряження з великим натягом, якщо коефіцієнт лінійного розширення сталюї деталі $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹; натяг у спряженні $N = 200$ мкм; номінальний діаметр деталі $d = 100$ мм.
3. Визначте температуру нагрівання T , °С сталюї деталі, що охоплює під час складання спряження з великим натягом, якщо коефіцієнт лінійного розширення сталюї деталі $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹; натяг у спряженні $N = 250$ мкм; номінальний діаметр деталі $d = 125$ мм.
4. Визначте температуру нагрівання T , °С сталюї деталі, що охоплює під час складання спряження з великим натягом, якщо коефіцієнт лінійного розширення сталюї деталі $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹; натяг у спряженні $N = 226$ мкм; номінальний діаметр деталі $d = 57$ мм.
5. Визначте температуру нагрівання T , °С сталюї деталі, що охоплює під час складання спряження з великим натягом, якщо коефіцієнт лінійного розширення сталюї деталі $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹; натяг у спряженні $N = 180$ мкм; номінальний діаметр деталі $d = 60$ мм.
6. Визначити потужність N , кВт, яку розвив двигун на випробувальному стенді з умов, що обертовий момент на його валу $T = 500$ Нм при частоті обертання вихідного валу $n = 1200$ хв⁻¹. Результат округлити до цілого числа.
7. Визначити потужність N , кВт, яку розвив двигун на випробувальному стенді з умов, що обертовий момент на його валу складає $T = 750$ Нм при кутовій швидкості обертання вихідного валу $\omega = 120$ хв⁻¹. Результат округлити до цілого числа.
8. Визначити потрібну кількість робітників – n , люд. для виконання ремонту трудомісткістю $T = 9000$ люд-год, прийняв дійсний фонд часу робітника $\Phi_p = 1800$ год.

- 9.** Визначити потрібну кількість робітників – n , люд. для виконання ремонту трудомісткістю $T=8500$ люд-год, прийняв дійсний фонд часу робітника $\Phi_p = 1700$ год.
- 10.** Визначити кількість умовних ремонтів - W , ум. рем., якщо загальна трудомісткість робіт в ремонтній майстерні $T=15000$ люд.-год.
- 11.** Визначити кількість умовних ремонтів - W , ум.рем., якщо загальна трудомісткість робіт в ремонтній майстерні $T=12000$ люд.-год.
- 12.** Визначити кількість капітальних ремонтів - $N_{кр}$, од. на протязі року 40 тракторів типу МТЗ-82 при середньому річному напрацюванні одного трактора 800 мото.-год. Напрацювання до капітального ремонту трактора МТЗ-82 прийняти 6400 мото.-год.
- 13.** Визначити кількість капітальних ремонтів - $N_{кр}$, од. на протязі року 24 тракторів типу МТЗ-82 при середньому річному напрацюванні одного трактора 800 мото.-год. Напрацювання до капітального ремонту трактора МТЗ-82 прийняти 6400 мото.-год.
- 14.** Визначити кількість поточних ремонтів - $N_{пр}$, од. на протязі року 24 тракторів типу Т-150К при середньому річному напрацюванні одного трактора 800 мото.-год. Якщо на протязі року треба провести три капітальних ремонту. Напрацювання трактора Т-150К до поточного ремонту становить 1900 мото.-год. Результат округлити до цілого числа.
- 15.** Визначити кількість поточних ремонтів - $N_{пр}$, од. на протязі року 38 тракторів типу Т-150К при середньому річному напрацюванні одного трактора 1000 мото.-год. Якщо на протязі року треба провести 6 капітальних ремонтів. Напрацювання до поточного ремонту трактора Т-150К становить 1900 мото.-год.
- 16.** Визначити годинну тарифну ставку - C_6 , грн слюсаря 6 розряду, якщо годинна тарифна ставка першого розряду C_1 становить 30 грн. Тарифний коефіцієнт шостого розряду становить $K_6 = 1,8$.
- 17.** Визначити годинну тарифну ставку - C_5 , грн слюсаря 5 розряду, якщо годинна тарифна ставка першого розряду C_1 становить 30 грн. Тарифний коефіцієнт п'ятого розряду становить $K_5 = 1,55$.

18.Визначити годинну тарифну ставку - С4, грн слюсаря 4 розряду, якщо годинна тарифна ставка першого розряду С1 становить 30 грн. Тарифний коефіцієнт четвертого розряду становить $K_4 = 1,35$.

19.Визначити годинну тарифну ставку - С3, грн слюсаря 3 розряду, якщо годинна тарифна ставка першого розряду С1 становить 30 грн. Тарифний коефіцієнт третього розряду становить $K_3 = 1,2$.

20.Визначити годинну тарифну ставку - С2, грн слюсаря 2 розряду, якщо годинна тарифна ставка першого розряду С1 становить 30 грн. Тарифний коефіцієнт другого розряду становить $K_2 = 1,09$.

21.На протязі року в майстерні було проведено $N_{кр} = 5$ капітальних ремонтів тракторів ДТ-75М, визначте необхідну кількість поточних ремонтів $N_{пр}$, од. вказаних тракторів з умов що їх середнє річне напрацювання $N_p = 570$ мото-годин.

22.Яке зусилля (ньютони) повинен прикладати слюсар при затягуванні гайок динамометричним ключем, як що потрібний момент для їхнього затягування становить 5 Нм, а довжина ключа 250 мм?

23.Яке зусилля (ньютони) повинен прикласти слюсар при затягуванні гайок динамометричним ключем, як що потрібний момент для їхнього затягування становить 10 Нм, а довжина ключа 250 мм?

24.Яке зусилля (ньютони) повинен прикладати слюсар при затягуванні гайок динамометричним ключем, як що потрібний момент їхнього затягування становить 30 Нм, а довжина ключа 300 мм?

25.Визначити потужність двигуна в кВт на випробувальному стенді, якщо кутова швидкість обертання колінчастого валу $\omega = 80 \text{ с}^{-1}$, а обертаючий момент $T = 200 \text{ Нм}$.

26.Визначте потужність двигуна в кВт на випробувальному стенді, якщо кутова швидкість обертання колінчастого валу $\omega = 150 \text{ с}^{-1}$, а обертаючий момент $T = 1000 \text{ Нм}$.

27.Визначте потужність двигуна в кВт на випробувальному стенді, якщо кутова швидкість обертання колінчастого валу $\omega = 200 \text{ с}^{-1}$, а обертаючий момент $T=800 \text{ Нм}$.

28.Визначте потужність двигуна в кВт на випробувальному стенді, якщо кутова швидкість обертання колінчастого валу $\omega = 125 \text{ с}^{-1}$, а обертаючий момент $T=1000 \text{ Нм}$.

29.Визначте потужність двигуна в кВт на випробувальному стенді, якщо кутова швидкість обертання колінчастого валу $\omega = 100 \text{ с}^{-1}$, а обертаючий момент $T=1500 \text{ Нм}$.

3.2.2. Ключі до відповідей інженерних задач

№№ п /п задачі	Правильна відповідь	№№ п /п задачі	Правильна відповідь	№№ п /п задачі	Правильна відповідь	№№ п /п задачі	Правильна відповідь	№№ п /п задачі	Правильна відповідь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	7	9	13	3	19	36	25	16
2	200	8	5	14	7	20	32,7	26	150
3	200	9	5	15	14	21	15	27	160
4	400	10	50	16	54	22	20	28	125
5	300	11	40	17	46,5	23	40	29	150
6	63	12	5	18	40,5	24	100		

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайдук В.О., Молчанюк Є.В., Супрунюк В. П., Домуші Д. П., Устуйанов П.Д. (2022). Шляхи підвищення надійності сучасних зернозбиральних машин/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. (Одеса, 08-09 грудня 2022 р.)// Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2022. 283-286.
2. Domuschi D., Enakiev Y., Osadchuk P. (2020). Justification of scheme and methods of repair and maintenance maintenance of harvesting and transport complexes/ Proceedings of the scientific forum with international participation “Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization”. 10-11 октября 2019, Sofia. Volume 1. 60-78.
3. Domuschi D.A., Ustuyanov A.D. (2020) Increasing the reliability of combines for harvesting grain crops by methods of reserve substitution /IV International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 30-31 october 2020. 402-406.
4. Domushchi D. A., Ustuyanov A. D., Maletin A. V., Osadchuk P. I., Enakiev Y. I. (2024). Analysis of the reliability of machines for the harvesting and transport complex and justification of the requirements for their reservation. Proceedings of the scientific forum with international participation “Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization”, 05.12.2023, Sofia, 2024. Volume 5, 285-290.
5. Домуші Д. П., Осадчук П.І., Єнакієв Ю.І. (2022). Обґрунтування та вибір засобів і методів ремонтно-технічного обслуговування техніки збирально-транспортних комплексів/Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 08-09 грудня 2022 р.)// Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2022. 290-293.
6. Домуші Д. П., Осадчук П.І., Єнакієв Ю.І., Ніколаєв А.І. (2023). Моделювання надійності техніки збирально-транспортних комплексів із відновленням їх працездатності/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.)// Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 272-275.
7. Domuschi D.A., Osadchuk P.I., Ustuyanov A.D. (2021) Substantiation of requirements for the reservation of elements of complex technical systems for harvesting grain crops / V International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress, 23 october 2021. 79-83.

8. Domuschi D. A., Osadchuk P. I., Ustuyanov A. D., Molchanyuk E. V., Enakiev Y. I. (2023). Probable assessment of the condition of machinery from the main technological unit of the harvesting and transportation complex/ Proceedings of the scientific forum with international participation “ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realization”. 05-06.12.2022, Sofia, Volume 4. 109-116.
9. Дубинський А.Б., Терзі Є.В., Гулла В.Ю. Домуці Д.П., Устужанов П.Д. (2020). Обґрунтування удосконалення гідравлічної навісної системи сільськогосподарських тракторів/Збірник матеріалів XI міжвузівській науково-практичної конференції «Браславські читання. Економіка XXI століття: Національний та Глобальний виміри». Одеса: ОДАУ, 2020. 70-72.
10. Коренюк О.Р., Домуці Д.П., Устужанов П.Д. (2021). Удосконалення матеріально-технічної бази та системи забезпечення сільськогосподарських підприємств паливно-мастильними матеріалами/ Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» (Одеса, 13-14 квітня 2021 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2021. 213-216.
11. Міцність та надійність машин / В. Я. Анілович, О. С. Гринченко, В. В. Карабін та ін.; за ред В. Я. Аніловича. К. : Урожай, 1996. 248 с.
12. Молчанюк Є.В., Домуці Д. П., Устужанов П.Д. (2022). Експлуатаційне забезпечення працездатності машин збирально-транспортних комплексів методами резервування ресурсів/Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 08-09 грудня 2022 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2022. 296-298.
13. Москальов Є.Л., Лисенко А.С., Терзі Є.В., Домуці Д.П., Устужанов П.Д. (2020). Схеми та способи організації ремонтно-технічного обслуговування техніки технологічних комплексів/ Збірник матеріалів XI міжвузівській науково-практичної студентської конференції «Браславські читання. Економіка XXI століття: Національний та Глобальний виміри». Одеса: ОДАУ, 2020. 90-93.
14. Надійність сільськогосподарської техніки / С. Г. Гранкін, В. С. Малахов, М. І. Черновол, В. Ю. Черкун; За ред. В. Ю. Черкуна. К.: Урожай, 1998. 208 с.
15. Николаєв А.І., Домуці Д.П., Устужанов П.Д. (2023). Особливості сучасних механізованих мийних установок для миття автотранспортних засобів / Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний

- аграрний університет. Одеса, 2023. 298-300.
16. Оловацький І.М., Домуші Д.П., Устуянов П.Д. (2023). Забезпечення працездатності гідравлічного обладнання тракторів сільськогосподарського призначення/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 303-305.
 17. Основи трибології : підручник / [Антипенко А. М. та ін.] ; за ред. Войтова В. А. Харків : ХНТУСГ, 2008. 342 с.
 18. Практикум з ремонту машин: навч. посіб. / О. І. Сідашенка, Т. С. Скобло, В. А. Войтов та ін.; за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. В. Тіхонова. Харків : ХНТУСГ, 2007. 415 с.
 19. Ремонт дизельних двигунів: Довідник / За ред. Л. С. Єрмолова. К. : Урожай, 1991. 248с.
 20. Ремонт машин : підручник / [Сідашенко О. І. та ін.] ; за ред. О.І. Сідашенка, А. Л. Полянського. К. : Урожай, 1994. 400 с.
 21. Ремонт машин та обладнання: підручник / Сідашенка О. І. та ін.; за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. Київ : Агроосвіта, 2015. 665 с.
 22. Ремонт сільськогосподарської техніки: Довідник / За ред. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. К.: Урожай, 1992. 304с.
 23. Ремонт сільськогосподарської техніки : довідник / [Аветисян В. К. та ін.] ; за ред. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. К.: Урожай, 1992. 304 с.
 24. Ремонт тракторів і автомобілів : навчальний посібник : у 2-х кн. - Кн.1 / Д. П. Домуші, А. М. Яковенко, П. І. Осадчук та ін.; Одеса: ТЕС, 2020. 191 с.
 25. Ремонт тракторів і автомобілів: Навчально-методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» ОКР «Бакалавр». Ч. 1: Розбирання та дефектація деталей та агрегатів тракторів і автомобілів/ Д. П. Домуші, П. І. Осадчук, П. М. Павлішин. Одеса : ОДАУ, 2019. 66 с.
 26. Ремонт тракторів і автомобілів: Навчально-методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» ОКР «Бакалавр». Ч. 2: Ремонт деталей та агрегатів тракторів і автомобілів / Д. П. Домуші, П. М. Павлішин, С. С. Житков. Одеса: ОДАУ, 2019. 64 с.
 27. Технічний сервіс в АПК: навчально-методичний комплекс [навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей осв.- каліф. рівня "Бакалавр" напрямку «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»] / С. М. Грушецький, І. М. Бендера, О. О. Козаченко та ін.; за

- ред. С. М. Грушецького, І. М. Бендери. Каменець – Подільський : ФОП Сисин Я. І., 2014. 680 с.
28. Устиянов П. Д., Домуші Д. П., Супрунюк В. П., Гуславський А. В. (2022). Основні напрями забезпечення працездатного стану техніки машинно-тракторного парку аграрних підприємств/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 08-09 грудня 2022 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2022. 309-313.
29. Яковенко, А. М. Вибір режиму роботи машинно-тракторних агрегатів / А. М. Яковенко, В. М. Макарчук, В. О. Сербінов // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. Одеса : ОДАУ, 2019. № 94. 121 – 130.
30. Яковенко А. М. (2023) Використання тракторів іноземного виробництва аграріями України/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 269-272.
31. Яковенко А. М., Макарчук В. І., Капелюшний С. Р. (2023). Одні з найпривабливіших тракторів іноземних фірм в Україні / Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 279-280.
32. Яковенко А. М., Павлішин П. М., Александров П. О. (2023). Вражаючі особливості конструкції тракторів Джон Дір та їх широке використання/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 293-295.
33. Яковенко А. М., Житков С. С., Рейман В. В. (2023). Специфіка конструкції і роботи тракторів бренду «Нью Холланд»/ Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.) // Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2023. 313-314.

Навчальне видання

**ДОМУЩІ Дмитро Панасович
ЯКОВЕНКО Анатолій Миколайович
УСТУЯНОВ Панас Дмитрович
ЖИТКОВ Сергій Сергійович
ПАВЛІШИН Павло Миколайович**

РЕМОНТ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

Навчальний посібник

У двох книгах

Книга 2

*Рекомендовано до друку вченою радою Одеського державного аграрного університету
(протокол № 14 від 04.07.2024 року).*