МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
“__” _____ 2025р.
Зав. кафедри к.т.н., доцент___
(науковий ступінь, вчене звання)
_____А.В. Войтік___
(підпис) (ініціали, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (дипломний проект)
перший (бакалаврський)
(назва освітнього ступеня)

тема роботи **«Організація проведення ТО і ремонтів з розробкою технологічного процесу ремонту коробки передач»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 41-ім
освітньої програми __бакалавр_____
спеціальності_____
208 «Агроінженерія»
_____БОНДАРЕНКО В. О._____
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Шевчук В.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

м. Умань – 2025 рік

ЗМІСТ

ЗМІСТ

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ 7

1.1 Аналіз стану організації й керування виробництвом АТП 7

1.2 Удосконалювання організації і керування виробництвом на підприємстві 9

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА 14

2.1 Організація проведення ТО і ремонтів 14

2.2 Визначення кількості ТО і ремонтів 15

2.3 Розподіл ремонтно-обслуговуючих робіт за місцем їх виконання ... 16

2.4 Складання річного графіка завантаження майстерні 17

2.5 Технологічний процес ремонту коробки передач. Будова і технічна характеристика коробки передач 18

2.6 Технологія усунення дефектів деталей коробки передач 29

2.7 Будова і робота пристрою 35

Висновки до розділу 2 37

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ 38

3.1 Охорона праці за проєктом 38

3.2 Охорона праці на дільниці ремонту автотракторних агрегатів трансмісії 39

Висновок до розділу 3 41

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА..... 42

4.1 Визначення техніко-економічних показників роботи дільниці ремонту автотракторних агрегатів трансмісії 42

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 45

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 46

ВСТУП

Актуальність дослідження. В даний час дорожній рух в Україні значно зріс. Порівняно з іншими видами транспорту це призвело до значного збільшення швидкості розвитку автомобільних перевезень.

У наших людей великий попит на регулярні, безпечні та комфортні пасажирські перевезення. Вони конкурують із залізничним та повітряним транспортом за тарифами та зручністю.

Сьогодні головним завданням автомобільних перевезень є своєчасне задоволення потреб підприємств та транспортного персоналу з найменшими матеріальними та трудовими витратами, високою якістю та своєчасністю.

Незалежно від марки машини і від того, чи працює вона, простоює, чи транспортується ,змінюються фізико-механічні і геометричні параметри деталей. Із зміною цих параметрів знижуються техніко- економічні показники конструкції, а згодом настає момент, коли подальша експлуатація стає неможливою або економічно невигідною. Задля продовження часу експлуатації машини потрібно проводити технічне обслуговування всіх її складових.

Відомо, що при нормальній інтенсивній роботі і використання основні агрегати тракторів виробляють закладений конструкцією ресурс через 3-4 роки при розрахунковому строку служби 10 років і більше. Створювати таку техніку, яка не потребувала б ремонту під час всього терміну роботи, економічно недоцільно та й досягти такої якості у виготовленні деталей в недалекому майбутньому майже неможливо.

Та як показують десятки років експлуатації техніки, ремонту її уникнути неможливо ,а з іншої сторони – він є економічно доцільним. Адже більшість зношених деталей має залишкову вартість, наприклад, понад 90% деталей віднесених до категорії повністю непридатні, мають спрацювання всього 0,1..0,3 мм по діаметру, тобто втратили менше 0,5…1,0% маси, і після відновлення 65…75% їх загальної кількості практично можна використати

вдруге.

Ефективне виконання усіх видів ремонтних робіт. ТО сільськогосподарської техніки із застосуванням прогресивних технологій може бути забезпечене широко розвинутою системою наукових та інших структур. Тому необхідно створювати та постійно підтримувати і удосконалювати ремонтно-обслуговуючу базу сільського господарства. Незважаючи на численні виробничо- структурні перетворення у сфері технічного обслуговування та ремонту техніки (до 80-х років налагодити високоефективну діяльність ремонтно- обслуговуючої бази не вдалося через великий простій техніки в ремонті, дефіциті запасних частин і поганої якості проведення ремонтних робіт.

Розробка та поліпшення безпеки та якості транспортних послуг для споживачів транспортних послуг є соціально-економічним процесом, кожен етап якого пов'язаний з професійними, комерційними, соціальними рішеннями та ризиками. Для забезпечення потреб перевезень необхідно розвивати пасажирські перевезення, зміцнювати матеріально-технічний фундамент, покращувати якість обслуговування та ремонту рухомого складу.

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз стану організації й керування виробництвом АТП

Одним з основних завдань операцій з автомобільних технологій є визначення найбільш ефективного способу управління технічним станом та ефективністю парку, тому однією з найважливіших функцій менеджерів є управління. Методи та засоби управління залежать від позиції експертів в ієрархії інженерно-технічних служб.

Для кожної майстерні або відділу АТП повинні бути визначені завдання щодо встановлення технічної працездатності (кількість та назва автомобілів) встановленої кількості (необхідної під час транспортування). Тому формулювання та реалізація цілей слід розглядати в рамках методу плану цілей.

Управління вважається найкращим при досягненні поставлених цілей у певний час.

Основними завданнями інженерно-технічної служби АТП є:

- визначити технічну політику підприємства щодо забезпечення необхідної ефективності парку автобусів, дорожньої безпеки, екологічності та рівня економії ресурсів;

положення та технічні документи для встановлення цілей та забезпечення реалізації технічної політики;

планувати, організовувати та управляти технічним обслуговуванням, ремонтом та зберіганням рухомого складу, експлуатаційним регулюванням ресурсів та стандартів з урахуванням умов експлуатації;

створення, вдосконалення та раціоналізація виробничотехнологічної бази та вжиття заходів для її підтримки;

організувати матеріально-технічне забезпечення та зберігання запасних частин, витратних матеріалів та технологічного обладнання;

розробити заходи щодо економії всіх видів ресурсів, включаючи робочу силу, паливо та енергію та капітальні вкладення;

аналіз технічного стану, виробничо-технічної бази, технічного оснащення рухомого складу автомобільного транспорту;

організувати внутрішній облік технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, технології та іншого обладнання, виробничих факторів та технічного фундаменту;

керувати віковою структурою автобусного парку, розробляти плани постачання та списати автобуси та технологічне обладнання;

підвищення кваліфікації для поліпшення умов праці персоналу;

контроль за дотриманням технічних правил експлуатації рухомого складу автомобільних перевезень в режимі онлайн.

До персоналу інженерно-технічної служби АТП належать менеджери, експерти та працівники, відповідальні за транспортну діяльність компанії.

Структура інженерно-технічної служби передбачає функції, розділені на функціональні підрозділи для вирішення завдань.

Інженерно-технічні служби вирішують такі проблеми в повсякденній діяльності:

визначення програми технічного обслуговування, діагностики та ремонту;

- розподілити автобуси на виробничі пости;

- постачання та розподіл запасних частин та матеріалів на виробничих постах;

розподілити завдання серед виробничих постів, виїзного персоналу та обслуговуючого персоналу.

Для того, щоб набути на підприємстві більше навичок та знань, для проведення нових видів діяльності необхідно проводити дослідження з певних дисциплін. Підприємства визначають напрямок професійної перепідготовки та направляють працівників до вищих або середніх закладів професійної освіти. Навчання підтверджується відповідними сертифікатами або національними

стандартними дипломами.

Під час обслуговування та ремонту АТП використовують метод концентрованої площі. Суть цього методу полягає в тому, що технічне обслуговування та ремонт рухомого складу компанії розподіляється між виробничими майданчиками, відповідальними за все технічне обслуговування та технічне обслуговування одного або декількох агрегатів (компонентів, установ та систем) на всіх автобусах. Відповідно до даної організації виробництва відповідальність за технічне обслуговування та ремонт агрегатів, вузлів та систем, закріплених на місці, несуть приватні особи. Ця форма організації роботи не має нічого спільного зі способом та часом проведення певного виду технічного обслуговування чи ремонту.

Результати виробничого майданчика оцінюються за середнім часом роботи відповідних агрегатів у випадку ТР та простоєм автобуса через технічну несправність блоків та систем, призначених для ділянки. З урахуванням виробничого процесу роботи розподіляються між майданчиками.

Істотним недоліком цього способу виробництва є розподіл виробництва, що ускладнює експлуатацію та управління рухомим складом.

1.2 Удосконалювання організації і керування виробництвом на підприємстві

Виходячи з досвіду експлуатаційних компаній та передових досліджень, можна сказати, що найефективнішою системою управління виробництвом на сьогоднішній день є система централізованого управління виробництвом (ЦУВ).

Централізована система управління виробництвом АТР повинна базуватися на таких принципах [3]:

- чітко розподілити адміністративні та оперативні функції між керівниками та сконцентрувати функції оперативного управління в одному центрі або відділі управління виробництвом;

- використовувати комунікаційні та комп’ютерні технології;

- підготовка до централізованого виробництва (отримання оборотних коштів для запасних частин та матеріалів, зберігання та управління запасами, доставка вузлів, деталей та деталей до робочих станцій та забезпечення робітників інструментами);

- виконання професійних команд (команди ТО, ТО-1, ТО-2, ТР тощо) на впливі кожної технології.

Центром управління виробництвом керує відповідальна особа, а основні операційні процеси виконує керівник виробництва та його помічники-техніки / оператори. Кількість працівників у центрі управління виробництвом повинна визначатися загальним обсягом виконаних робіт.

Управління експлуатацією всіх робіт з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу підприємства повинно здійснюватися відділом управління експлуатацією центру управління виробництвом. Персонал відділу оперативного управління повинен виконувати такі функції [26]:

записати стан виробництва, виконані процедури, розмір незавершеного виробництва, кількість автобусів, що стоять у черзі на ремонт, перешкоди та відхилення;

проводити та контролювати діагностику ТО-1 та ТО-2;

виконати план експлуатації, регламенти, облік та контроль технічного обслуговування рухомого складу, тобто затвердити вимоги до технічного обслуговування, визначити послідовність виконання проекту, визначити запланований час, необхідний для виконання проекту, своєчасно надати виписку автобуса на станції технічного обслуговування та забезпечити безпосереднє виконання, комплекс персоналу призначає завдання. Підготуйте на робочому місці запасні частини та матеріали, необхідні для виробництва, та регулярно контролюйте хід роботи.

Основним завданням експлуатаційного та виробничого плану процесу технічного обслуговування та ремонту є організація спеціальних місць для автомобіля від загальної черги до виробничої зони, а завданням експлуатації

та управління виробництвом є забезпечення виконання плану експлуатації та виробництва та виконання необхідної кількості. Трудові та матеріальні ресурси.

Відділ обробки та аналізу інформації повинен використовувати персональний комп'ютер для виконання всіх завдань, пов'язаних з організацією інформаційного забезпечення системи управління. Основним завданням відділу обробки та аналізу інформації є систематизація, обробка, аналіз та зберігання інформації, пов'язаної з діяльністю різних підрозділів технічних служб. Завдання цього відділу також включають відстеження пробігу автомобілів, пересування основних відділів та планування технологічного впливу.

Відділ обробки та аналізу інформації повинен виконувати такі функції

- використовувати основний документ для обробки, контролю правильності та повноти його заповнення, та готувати інформацію для подальшої обробки на електронних носіях;

- опрацьовувати інформацію за допомогою персональних комп'ютерів, тобто працювати над формуванням, класифікацією та систематизацією інформації;

- аналізувати результати обробки інформації та передавати матеріали до відділу управління з метою вжиття конкретних заходів та формулювання спеціальних заходів щодо вдосконалення інженерно-технічного обслуговування;

- слідкувати за ланцюгом пробігу в автобусній накладній, фіксуйте заміну головного двигуна (двигуна, коробки передач, осі тощо) під час технічного обслуговування та враховуйте його пробіг окремо відповідно до фактичного пробігу, щоб спланувати встановлення автобуса для технічного обслуговування та діагностики.

Інженери відділу обробки та аналізу інформації або відділу технологій виробництва повинні планувати встановлення автомобіля для технічного обслуговування, виходячи з фактичної ситуації, яка повинна відображатися на

передній картці автомобіля. Відповідно до даних лицьової картки автомобіля, відрегульованого стандартного циклу та розрахункових процедур рутинного технічного обслуговування, відділ обробки буде обробляти та аналізувати інформацію та подавати звіт про план ТЕ до інспекційної станції ТЕ та механіка майстра у декількох частинах. У процесі виконання запланованої роботи ТЕ, бригадир заповнює діагностичну карту, оцінює її у звіті про план ТЕ в кінці роботи та підписує діагностичну карту.

Якщо в процесі виконання робіт з технічного обслуговування або робіт з діагностики виявляються які-небудь несправності роботи систем автобуса, усунення яких не передбачене технологією ТО й затвердженим переліком супровідних робіт, то бригадир повинен виписати ремонтний листок і передається у відділ оперативного керування ЦКВ.

Існує кілька основних етапів на підприємстві, що впроваджують комплексну систему:

- на першому етапі необхідно впровадити робочі станції «технічний відділ» та «персонал», тому що якщо немає інформації про рухомий склад та персонал, інші підсистеми не працюватимуть ефективно.

- на другому етапі необхідно впровадити підсистему роботи диспетчера, обробку документів про стан доріг та облік витрат палива. Завдяки ускладненій обробці інформації про дорожній лист генерується інформація про споживання палива, а також робота водія та робота автобуса.

- на третьому етапі можуть бути впроваджені відділи бухгалтерії (заробітної плати) та планування (утворюють форму корпоративного аналізу).

- на четвертому етапі після налаштування операційного обліку в системі може бути реалізована робоча станція зони технічного обслуговування (планування ТО-1 та ТО-2, планування управління ТЕ та звіти про технічне обслуговування, а також робочі рахунки виконавців по ТЕ Технічне обслуговування автобусів).

Таким чином, централізація технічного обслуговування та ремонту в АТП може бути значно зменшена шляхом збору та автоматичної обробки

інформації про стан виробничих ресурсів та обсягу виконуваних робіт, а також планування та контролю діяльності виробничого підрозділу на основі аналізу інформації. Час технічного обслуговування, управлінський персонал і, зрештою, змушують автобус зупинятися під час технічного обслуговування та ремонту.

РОЗДІЛ 2
ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

2.1 Організація проведення ТО і ремонтів

ТО і ремонт машинно-тракторного парку (МТП) у господарстві здійснюється відповідно до розробленого плану-графіка. Технічне обслуговування ЩТО, ТО-1 та ТО-2 для автомобілів проводиться безпосередньо на польових станах, машинному дворі, території бригади та автогаражі.

ТО-3 для тракторів, а також усі поточні ремонти всіх видів сільськогосподарських машин виконуються в ремонтній майстерні загального призначення господарства. Капітальні ремонти проводяться на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Допускається відхилення в термінах виконання ТО і ремонтів:

- для тракторів і автомобілів — до 10%,
- для комбайнів і сільськогосподарських машин — ремонт, як правило, виконується після завершення відповідного обсягу робіт.

План-графік технічного обслуговування і ремонтів складається на початку року інженером з ремонту і затверджується головним інженером.

Для обліку напрацювання до чергового ТО і ремонтів на кожен трактор видається спеціальний талон, за яким здійснюється заправка паливом. У разі настання терміну чергового ТО заправка проводиться лише після виконання всіх передбачених операцій ТО та підтвердження цього відміткою інженера.

У господарстві створена спеціалізована ремонтна ланка, яку очолює майстер-наладчик. Складні регулювальні роботи виконує майстер-наладчик, а прості – слюсар.

2.2 Визначення кількості ТО і ремонтів

Розрахунковий аналіз проведення кількості ТО за тракторами виконується за стандартною методикою обрахунку .

Розрахунковий аналіз проведення кількості ремонтів і ТО за автомобілями виконується за стандартною методикою обрахунку .

Розрахунковий аналіз визначення кількості ТО і ремонтів за комбайнами виконується за стандартною методикою обрахунку.

Розрахунковий аналіз визначення кількості ремонтів за сільськогосподарськими машинами виконується за стандартною методикою обрахунку (Додаток А).

2.3 Розподіл ремонтно- обслуговуючих робіт за місцем їх виконання

Організація ремонтних робіт у ремонтній майстерні господарства

1. Основні види робіт у майстерні: У ремонтних майстернях господарства виконуються такі основні роботи:

- поточні ремонти тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин;
- ТО-3 тракторів, включаючи енергонасичені моделі.

Додаткові роботи плануються у відсотковому співвідношенні до трудомісткості основних робіт.

2. Організація праці: Організація праці визначається характером закріплення обсягу робіт за робітничими групами. Обсяг робіт залежить від:

1. розміру виробничої програми;
2. складності ремонтно-обслуговувальних операцій.

Форми організації праці:

- *Бригадна* — весь виробничий процес виконує одна бригада;
- *Постова* — процес поділений на спеціалізовані пости (групи ремонту);
- *Бригадно-постова* — комбінація двох попередніх форм.

У ремонтній майстерні господарства використовується бригадна форма, що сприяє зменшенню часу пересування машин у процесі ремонту.

3. Методи ремонту:

- *Знеособлений* — не зберігається приналежність деталей до базових машин. Застосовується в спеціалізованих майстернях.
  - *Перевага:* скорочення часу ремонту.
  - *Недолік:* відсутність стимулу до збереження деталей.
- *Незнеособлений* — зберігається належність деталей до конкретної машини. Застосовується в господарських майстернях.
  - *Перевага:* збереження індивідуального ресурсу агрегатів.
  - *Недолік:* більша тривалість ремонту.
- *Агрегатний* — ремонт з використанням спеціалізованих робочих постів з визначеною технологічною послідовністю.
- *Поточний* — знеособлений метод, при якому несправні агрегати замінюються новими або відремонтованими.

У ремонтній майстерні господарства застосовуються *агрегатний та незнеособлений* методи ремонту.

4. Основні напрямки наукової організації праці (НОП):

1. Раціональне планування і обслуговування робочих місць (оснащення, транспорт тощо);
2. Оптимізація режимів праці та відпочинку;
3. Вдосконалення розподілу та кооперації праці;
4. Покращення умов праці, механізація важких та шкідливих процесів;
5. Підбір, підготовка та підвищення кваліфікації кадрів;
6. Нормування та впорядкування праці.

5. Складання річного плану завантаження майстерні: Для планування використовується спеціальна форма, в яку вносяться:

- кількість ТО і ремонтів;
- їх трудомісткість по марках машин.

Принципи розподілу робіт:

- *Поточні ремонти тракторів:* 70% – зимовий період, 30% – весна, літо, осінь;
- *ТО тракторів:* навпаки – більшість у весняно-літній період;
- *Поточні ремонти автомобілів:* залежно від річного пробігу;
- *Комбайни та с/г машини:* не пізніше як за місяць до початку польових робіт або до 10 днів після їх завершення.

Збалансування завантаження: Трудомісткість основних робіт розподіляється по місяцях. Додатковими роботами вирівнюється завантаження майстерні, яке не повинно перевищувати різницю у **200 люд.-год.** між найбільш і найменш завантаженим місяцем.

2.4 Складання річного графіка завантаження майстерні

Річний графік завантаження ремонтної майстерні

Річний графік завантаження майстерні складається з метою:

- наочного представлення річного плану завантаження;
- здійснення контролю за ходом його виконання.

Послідовність побудови графіка:

- По вертикальній осі (Y) у відповідному масштабі відкладається місячний обсяг ремонтно-обслуговувальних робіт (у люд.-год.).
- По горизонтальній осі (X) відкладаються місяці року (від січня до грудня).
- Місячні обсяги робіт позначаються заштрихованими прямокутниками відповідно до встановлених умовних позначень (наприклад, різні види робіт — різні типи штрихування або кольори).

Такий графік дозволяє оперативно відслідковувати:

- нерівномірність завантаження;
- необхідність коригувань плану;
- ефективність використання трудових ресурсів майстерні.

2.5 Технологічний процес ремонту коробки передач автомобіля Будова і технічна характеристика коробки передач

Тип коробки: трьохходова механічна коробка передач. *Кількість передач:*

- Чотири передні передачі;
- Одна передача заднього ходу.

Передаточні числа для кожної передачі наведені у технічній характеристиці конкретної моделі автомобіля.

Конструкція: Коробка передач змонтована в литому чавунному картері, який кріпиться до картера зчеплення за допомогою чотирьох шпильок, вкручених у картер зчеплення. Центрування коробки відносно зчеплення здійснюється через фланець кришки первинного вала.

Сервісний люк: На правій стороні картера розміщений сервісний люк, який закривається штампованою сталевою кришкою. Кришка кріпиться шістьма болтами діаметром 10 мм. Між кришкою та картером встановлена паронітова прокладка товщиною 0,8 мм.

Цей люк конструктивно передбачений для встановлення коробки відбору потужності (КОП) на модифікаціях автомобіля, де вона використовується. На розглядуваній моделі автомобіля *коробка відбору потужності не встановлюється.*

Технічна характеристика коробки передач

Розміри підшипників в мм:	
переднього (150209К) первинного вала	85х45х19
заднього (150307К) вторинного і проміжного вала	80х35х21
переднього роликового циліндричного (6Н-42207К) проміжного вала	72х35х21
Розміри шліців заднього кінця вторинного вала, мм	
зовнішній діаметр	$35^{-0,025}_{-0,050}$
внутрішній діаметр	$29,6_{-0,5}$
ширина шліців	$5^{-0,013}_{-0,070}$
Товщина прокладки кришки, мм	
первинного вала	0,3 ±0.4
вторинного вала	0,3± 0,1
проміжного вала	0,4± 0,1
Радіальний зазор в з'єднанні шийок вторинного вала З шестернями постійного зчеплення в мм.	0, 025…0,077
Осьова зазори шестерні постійного зчеплення в мм.	
третьої передачі	0,1…0,2
другої передачі	0.12…0.24
Маса (вага) коробки передач, кг	52,8

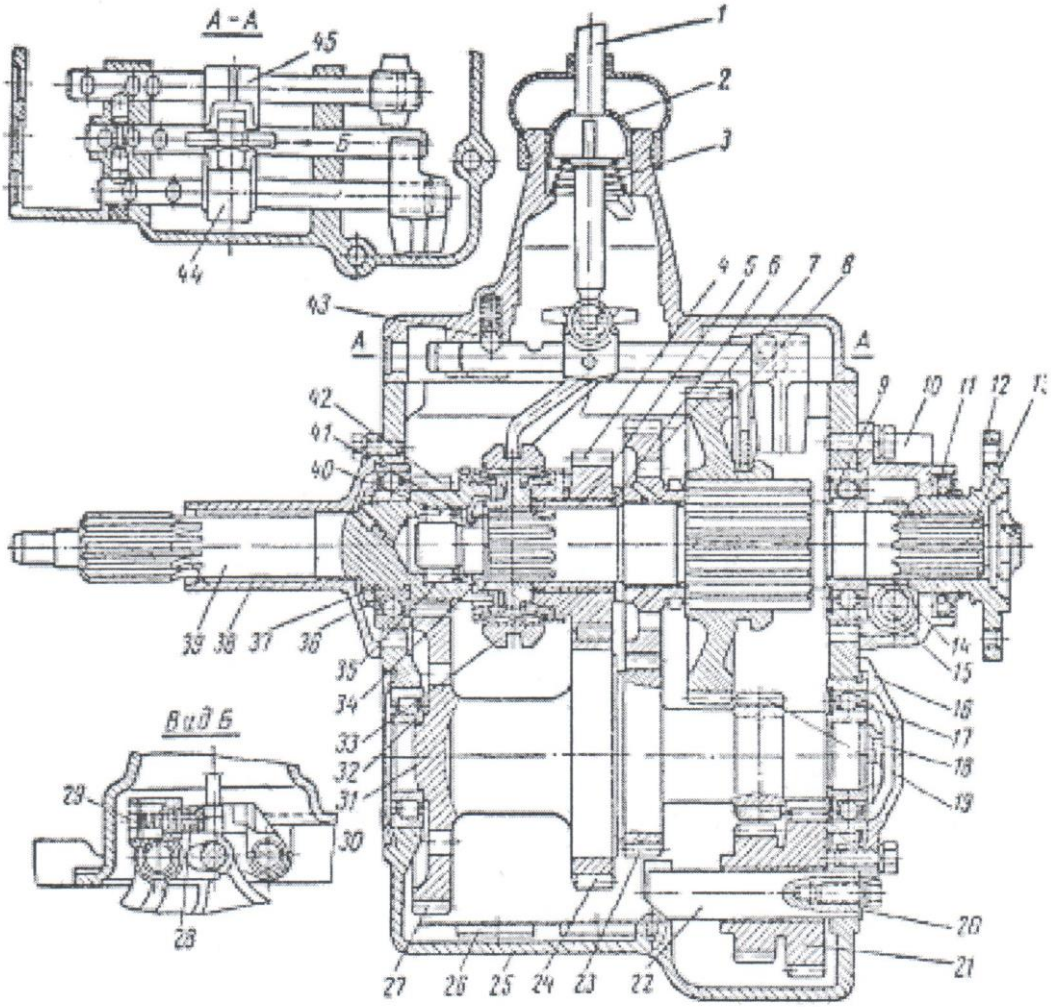


Рисунок 2.1 Коробка передач

1- важіль переключення; 2- ковпак; 3,29 – пружини; 4,24 – шестерні третьої передачі; 5 – розпірна втулка; 6,40 – упорні шайби; 7,23 – шестерні другої передачі; 8.19 – шестерні першої передачі; 9,17,36 – кулькові підшипники; 10 – задня кришка; 11 – сальник; 12 – фланець; 13 – вторинний вал; 14,15 – шестерні приводу спідометра; 16 – кришка заднього підшипника проміжного вала; 18,34,37 – гайки; 20 – стопорна пластина; 21 – блок шестерень заднього ходу; 22 – вісь блока шестерень заднього ходу; 25 – картер; 26 – брудоуловлювач; 27 – шестерня постійного зачеплення; 28 – запобіжник; 30 – заглушка; 31 – проміжний вал; 32.35 – роликопідшипники; 33 – синхронізатор; 38 – кришка первинного вала; 39 – первинний вал; 41 – стопорне кільце; 42 – шестерня первинного вала; 43 – фіксатор; 44 – перевідна головка штока заднього ходу; 45 – перевідна головка штока першої і другої передач.

Несправності коробки передач

1. Шум при роботі коробки передач

Причини:

- слабке затягування кріпильних болтів;
- зношення або пошкодження внутрішніх деталей.

2. Шум при перемиканні синхронізованих передач

Причина: несправність синхронізатора через зношення різьби на конічних поверхнях блокуючих кілець і відсутність зазору між торцями блокуючого кільця та прямозубого вінця шестерні.

3. Важке перемикання передач

Можливі причини:

- неправильне регулювання ходу педалі зчеплення;
- заїдання елементів приводу внаслідок деформацій чи зношення;
- спрацювання деталей самої коробки передач;
- заїдання в шліцьових з’єднаннях;
- часте різке перемикання з вищої передачі на нижчу, особливо з другої на першу — спричиняє спрацювання торців зубів.

4. Самовимикання передач при русі

Причини:

- неправильне включення передачі (раннє відпускання педалі зчеплення);
- зношення або перекоси: вилок перемикання, муфт синхронізатора, шестерень, підшипників, стопорних кілець;
- слабке затягування кріплень;
- осьове переміщення вторинного вала.

5. Протікання оливи з коробки передач

Причини:

- слабке затягування болтів верхньої кришки;
- пошкодження кришок підшипників і прокладок;
- засмічення або несправність сапуна;

- тріщини в картері або кришці;
- спрацювання сальника.

6. *Пошкодження підшипника вторинного вала*

Причина: порушення балансування карданного вала.

7. Руйнування підшипника первинного вала

Причини:

- слабке затягування кріплень кришки підшипників;
- помилки при складанні коробки передач і зчеплення.

Усунення несправностей та розбирання коробки передач

Залежно від характеру несправності розбирання коробки передач може бути:

- частковим;
- повним (вимагає зняття з автомобіля).

Послідовність розбирання коробки передач:

1. Зняти центральне гальмо.
2. Зняти верхню кришку в зборі.
3. Зняти муфту з барабаном центрального гальма з вторинного вала.
4. Зняти барабан з муфти.
5. Послідовно зняти:
   - оливо відбивач;
   - прокладку оливо відбивача;
   - центральне гальмо в зборі;
   - відбивач диска гальма.
6. Вийняти з задньої кришки штуцер і ведену шестерню приводу спідометра.
7. Вивернути сапун.
8. Зняти задню кришку та ведучу шестерню приводу спідометра.
9. Зняти кришку первинного вала.

10. Повернути первинний вал так, щоб напівкругла виїмка на його прямозубому вінці та конусі була внизу.

11. Вийняти підзібраний первинний вал з картера (рисунок 2.2).

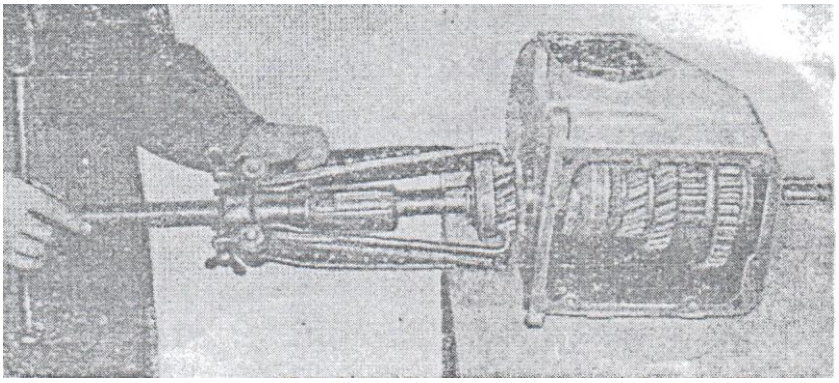


Рисунок 2.2 Демонтаж первинного вала з коробки передач

12. Зняти стопорне кільце кулькового підшипника.

13. Зняти прокладку та кришку люка коробки відбору потужності (КОП).

14. Зняти задню кришку проміжного вала та упорну пластину вісі шестерні заднього ходу.

15. Зняти кульковий підшипник проміжного вала, попередньо висунувши вал із картера (див. рисунки 2.3 і 2.4).

16. Вийняти з картера проміжний вал із внутрішнім кільцем підшипника в зборі.

17. Зняти з проміжного вала внутрішнє кільце роликового підшипника.

18. Вийняти із картера зовнішнє кільце роликового підшипника проміжного вала.

У разі необхідності заміни одного з кілець — підлягає заміні весь підшипник.

19. Зняти вісь блока шестерень заднього ходу.

20. Вийняти з картера блок шестерень заднього ходу.

21. Вийняти заглушку переднього підшипника проміжного вала.

22. Вийняти з картера брудоуловлювач.

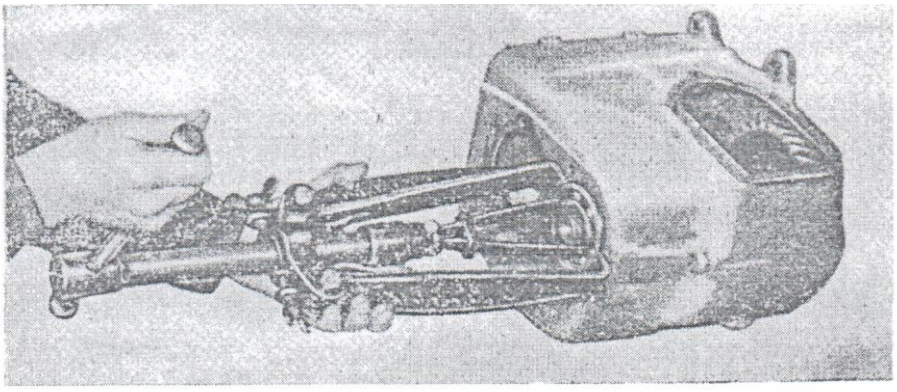


Рисунок 2.3 Зняти кульковий підшипник проміжного вала

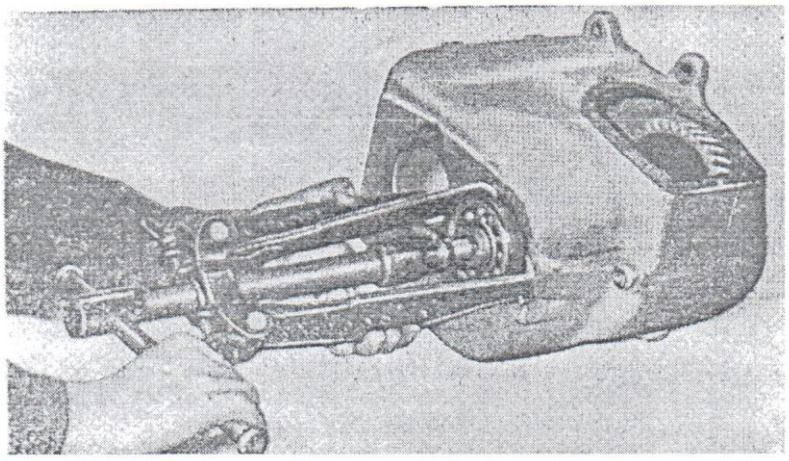


Рисунок 2.4 Попередньо висунувши вал із картера

Розбирання первинного і вторинного валів

Первинний вал:

1. Зняти стопорне кільце.

2. Вийняти упорну шайбу та ролики переднього підшипника вторинного вала.

На деяких автомобілях стопорне кільце й упорна шайба можуть бути відсутні. Ролики цього підшипника *невзаємозамінні***,** сортуються на групи з кроком 0,005 мм. При спрацюванні навіть одного ролика слід замінити *весь комплект***.**

3. Розкернити та відвернути гайку кріплення кулькового підшипника і зняти підшипник.

Вторинний вал:

4. Зняти шестерню першої передачі і заднього ходу.

5. Розкернити та відвернути гайку кріплення маточини синхронізатора.

6. Зняти маточину і муфту синхронізатора (див. рисунок 2.5).

7. Вийняти сухарі та пружину синхронізатора.

8. Послідовно зняти:

- блокуюче кільце синхронізатора;
- шестерню третьої передачі;
- розпірну втулку;
- упорну шайбу;
- шестерню другої передачі.

Розбирання верхньої кришки коробки передач

1. Вийняти заглушку з отвору під стопорний плунжер.

2. Вийняти два штифти з горловини кришки.

3. Зняти конічну пружину.

4. Вибити стопори з вилки перемикання та перевідної головки штока 1-2 передач.

5. Зняти вилку та перевідну головку зі штока й вийняти його.

6. Аналогічно зняти деталі штока 3-4 передач.

7. Вийняти вузол вилки та перевідної головки заднього ходу і витягти шток.

8. Вийняти з отворів кришки: стопорні пружини, плунжери та фіксуючі кульки.

Розбирання перевідної головки заднього ходу:

- Розкернити і відвернути стопор пружини.
- Вийняти пружину і запобіжник.

Дефектування деталей коробки передач

1. *Промивання і очищення:*

- Деталі (крім підшипників) промити в мийному розчині, ретельно прочистити масляні канали.
- Після миття — оглянути на наявність тріщин, задирів, заусениць, зношення посадочних поверхонь.

2. *Зубчасті колеса:*

- Допустимі: дрібні раковини (до 10% площі поверхні), незначні забоїни на торцях зубів (підлягають зачищенню).
- Недопустимі: сколи робочих поверхонь, сильне спрацювання шліців та канавок — *деталь підлягає заміні***.**

3. *Підшипники:*

- Промити, просушити, оглянути. Ознаки браку:
  - тріщини, сколи, викришування на елементах кочення;
  - риски на доріжках;
  - *збільшений радіальний зазор***.**

Допустимі зазори:

- кулькові підшипники: **до 0,05 мм**;
- роликовий підшипник проміжного вала: **до 0,08 мм**.

Визначення зазору:

- Встановити підшипник горизонтально, закріпивши зовнішнє кільце.
- Прикласти радіальне навантаження 10 кг до внутрішнього кільця та виміряти переміщення за індикатором.

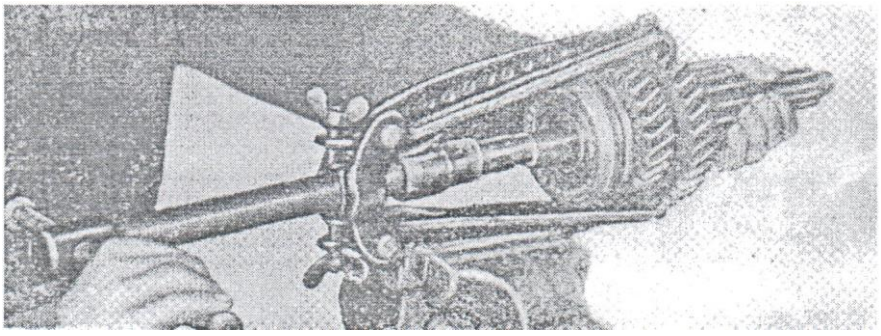
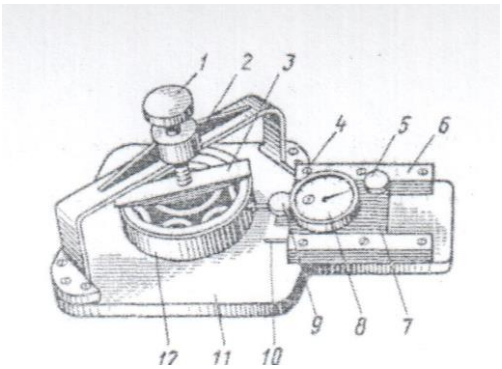


Рисунок 2.5 Зняття маточини муфти синхронізатора



1,4,9 – гвинти; 3 – конус; 5 – гвинтовий зажим; 6 – напрямні;
7 – каретка; 8 – індикатор годинникового типу; 10 – паз;
11 – плита; 12 – підшипник.

Рисунок 2.6 Прилад КИ-1223 для перевірки радіальних зазорів в підшипниках кочення

Таблиця 2.1 Основні розміри деталей коробки передач автомобіля

Назва розміру	Розміри, мм	
	номінальний	допустимий без ремонту
Картер коробки передач		
Діаметр гнізда підшипника первинного вала	$85^{+0,009}_{-0,026}$	85.02
Діаметр гнізда підшипника вторинного вала	$80^{+0,008}_{-0,023}$	80,02
Діаметр гнізда переднього підшипника проміжного вала	$72^{+0,02}_{-0,01}$	72,04
Діаметр гнізда заднього підшипника проміжного вала	$80^{+0,008}_{-0,023}$	80,03
Діаметр отвору під передній кінець вісі блоку шестерень заднього ходу	$25^{+0,14}_{+0,11}$	25,16
Діаметр отвору під задній кінець вісі блоку шестерень заднього ходу	$25^{+0,14}_{+0,11}$	25,15
Первинний вал		
Діаметр шийки під передній підшипник	$17^{-0,012}_{-0,028}$	16,96
Діаметр шийки під задній підшипник	$45 \pm 0,008$	44,98
Діаметр отвору під роликовий підшипник вторинного вала	$38,5^{+0,015}$	38,53
Ширина шліців	$5,385_{-0,05}$	5,23
Товщина зуба шестерні постійного зчеплення (висота заміру 4,21)	$5,92^{-0,05}_{-0,10}$	5,74
Вторинний вал		
Діаметр шийки під роликовий підшипник	$24,484_{-0,009}$	24,46
Діаметр шийки під кульковий підшипник	$35 \pm 0,008$	34,98
Діаметр шийки під шестерню другої передачі	$42^{-0,025}_{-0,050}$	41,93

Назва розміру	Розміри, мм	
	номінальний	допустимий без ремонту
Ширина шліців під маточину синхронізатора	$6^{-0,013}_{-0,050}$	5,85
Ширина шліців під муфту вторинного вала	$5^{-0,013}_{-0,070}$	4,82
Проміжний вал		
Діаметр шийки під роликовий підшипник	$35^{+0,020}_{+0,003}$	34.99
Діаметр шийки під кульковий підшипник	$35_{-0,017}$	34,97
Товщина зуба шестерні постійного зчеплення (висота заміру 2,49)	$5.06^{-0,05}_{-0,10}$	4,86
Товщина зуба шестерні третьої передачі (висота заміру 3,55)	$5.49^{-0,05}_{-0,10}$	5,29
Товщина зуба шестерні другої передачі (висота заміру 4,7)	$6.29^{-0,05}_{-0,10}$	6,11

Шестерня третьої передачі вторинного вала		
Товщина зуба косозубого вінця (висота заміру 3,57)	$5,48^{-0,05}_{-0,10}$	5,30
Діаметр отвору під шийку розпірної втулки вторинного вала	$46^{+0,027}$	46,04
Шестерня другої передачі вторинного вала		
Товщина зуба косозубого вінця (висота заміру 4,37)	$6,08^{-0,05}_{-0,10}$	5,9
Діаметр отвору під шийку вторинного вала	$42^{+0,027}$	42,04
Шестерня першої передачі і заднього ходу		
Товщина зуба зовнішнього вінця (висота заміру 3,05)	$5,89^{-0,05}_{-0,10}$	5,69
Ширина паза під вилку включення першої і другої передач	$8^{+0,25}$	8,3
Блок шестерень заднього ходу		
Товщина зуба вінця z =22 (висота заміру 3.05)	$5,88^{-0.05}_{-0,10}$	5,68
Товщина зуба вінця z = 18 (висота заміру 3,13)	$5,88^{-0,05}_{-0,10}$	5,72
Діаметр отвору під вісь заднього ходу	$25,146^{+0,025}$	25,2
Ширина паза під вилку включення заднього ходу	$4^{+0,25}$	4,35
Вісь заднього ходу		
Діаметр переднього кінця	$25^{+0,087}_{+0,074}$	25,11
Діаметр заднього кінця	$25^{+0,169}_{+0,156}$	25,15
Шайба упорна шестерні другої передачі вторинного вала		
Товщина	$5_{-0,025}$	4,9

Назва розміру	Розміри,мм	
	номінальний	допустимий без ремонту
Маточина синхронізатора		
Ширина паза шліців	$6^{+0,05}$	6,15
Муфта синхронізатора		
Ширина паза під вилку включення третьої і четвертої передач	$8^{+0,1}$	8,2
Розпірна втулка вторинного вала		
Діаметр шийки під шестерню третьої передачі	$46^{-,0.025}_{-0,050}$	5,94
Муфта вторинного вала		
Діаметр шийки під сальник	$51_{-0,2}$	50,6
Деталі механізму переключення передач		
Діаметр отворів під штоки переключення у верхній кришці	$15^{+0,105}_{+0,04}$	15,15
Діаметр отворів під штоки у вилках переключення передач	$15^{+0,040}_{+0,016}$	15,07
Ширина паза під важіль переключення у вилці третьої і четвертої передач, в переводних головках першої і другої передач і заднього ходу	$14^{+0,24}_{+0,12}$	14,50
Товщина лапок на вилках першої і другої, третьої і четвертої передач	$8^{-0,2}_{-0,3}$	7,50
Товщина лапки вилки включення заднього ходу	$4^{-0,16}_{-024}$	3,6
Діаметр штоків переключення передач	$15_{-0,018}$	14,97
Діаметр верхньої шарової опори важеля переключення	$40_{-0,1}$	39,75
Діаметр робочої сферичної поверхні нижнього кінця важеля переключення	$14_{-0,24}$	13,5

2.6 Технологія усунення дефектів деталей коробки передач

Відновлення корпусу коробки передач

Зношені посадочні поверхні під гнізда або зовнішні кільця кулькових і роликових підшипників підлягають відновленню залежно від глибини зносу:

Способи відновлення:

- До 0,2 мм:– відновлення епоксидними композиціями; – розточуванням з наступним встановленням ремонтних кілець.

- Понад 0,2 мм: – електроімпульсне нарощування металу; – місцеве насталювання.

Процес насталювання:

Перед насталюванням посадочні отвори розточують до видалення слідів зношення і наклепаного шару, дотримуючись нормальних міжосьових відстаней.

Обладнання:

- анодні підвіски (рисунок 2.7);
- кислотостійка ванна (рисунок 2.8);
- система електрообладнання.

Послідовність процесу:

1. Анодне декапіювання і промивання виконуються в окремих простих ваннах.

2. Анодна підвіска використовується для:

- розміщення анода (сталеве кільце) в центрі посадкового отвору;
- підведення електричного струму до анода через спеціальну оправку та накидну гайку.

3. Насталювання виконується одночасно для всіх зношених місць на одному боці деталі.

Живлення:

- Постійний струм подається від випрямляча типу ВСГ-3А, регулюється лабораторним автотрансформатором.
- В процесі насталювання сила струму поступово зростає: від 2 до 25 А/дм².
- Для підігріву електроліту застосовується зварювальний трансформатор типу ТС-300, який вмикається автоматично через температурне реле ТР-200.

Полярність струму під час декапіювання змінюється за допомогою спеціального рубильника.

Умови проведення насталювання:

- Температура електроліту: 80 °С.
- Склад електроліту (на 1 л дистильованої води):
  - 500 г хлорного заліза;
  - 1,5 г соляної кислоти.

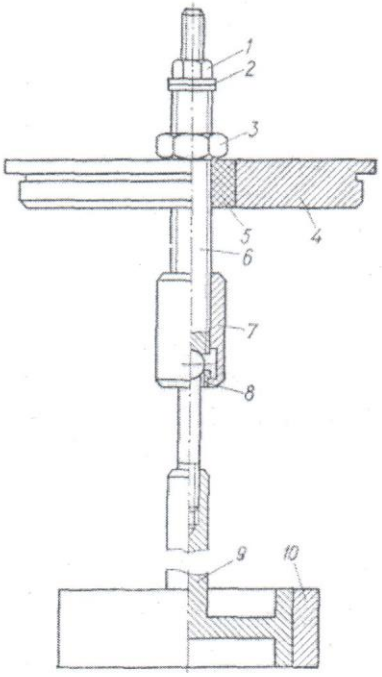


Рисунок 2.7 Анодна підвіска

1- затискна гайка; 2 – шайба; 3 – контргайка; 4 – установочний диск; 5 – ізолювальна втулка; 6 – регулювальний гвинт; 7 – накидна гайка; 8 – сухарик; 9 – анодна оправка; 10 – анод.

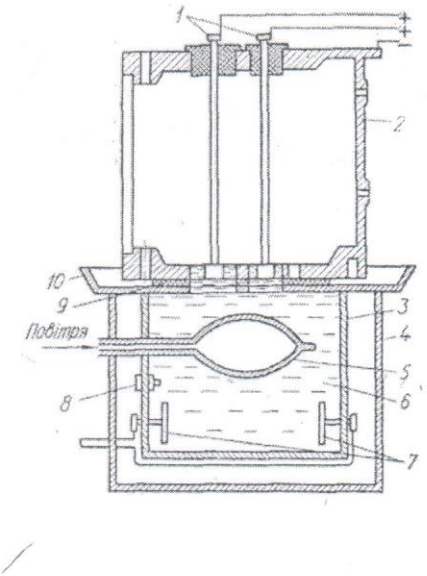


Рисунок 2.8 Ванна для місцевого насталювання

1- анодні підвіски; 2 – корпус коробки; передач; 3 – кислотостійка вставка; 4 – каркас; 5 – повітряна камера; 6 – електроліт; 7 – електроди підігрівника 8 – температурне реле; 9 – гумова прок – ладка; 10 – опорна плита вставки.

Механічна обробка нарощених поверхонь корпусу коробки передач

Після насталювання або електроімпульсного нарощування металу посадочні отвори під підшипники підлягають розточуванню з метою досягнення необхідних геометричних параметрів.

Обладнання для розточування:

- Вертикально-розточувальний верстат (рис. 2.8);
- Горизонтально-розточувальний верстат типу РР–4.

Вертикально-розточувальна установка:

Використовується універсальне обладнання, яке складається з робочої плити із двома концентричними отворами різної глибини.

Послідовність дій:

1. Плиту встановлюють на стіл верстата.
2. Центрують менший отвір плити відносно шпинделя верстата.
3. Закріплюють плиту болтами з прихватами.
4. Корпус коробки передач встановлюють на плиту задньою привалковою площиною.
5. Центрування корпусу здійснюється установочною пробкою, вставленою в отвір, який підлягає розточуванню.
6. Після закріплення корпусу пробку видаляють.

Кріплення корпусу коробки передач із ще не видаленою установочною пробкою зображено на рисунку 2.9; різцева оправка для розточування — на рисунку 2.10.

Для розточування інших отворів або пар співвісних отворів корпус знову центрують за новими базами.

Розточування отворів під компенсуючі кільця

При ремонті посадочних місць методом встановлення компенсуючих кілець, отвори корпуса розточують:

- з діаметральним припуском 6…8 мм;
- по 2-му класу точності (7-й квалітет, посадка Н7).

Режими обробки:

- Швидкість різання: 50–60 м/хв;
- Подача при чорновому розточуванні: 0,15–0,2 мм/об;
- Подача при чистовому розточуванні: 0,05–0,12 мм/об.

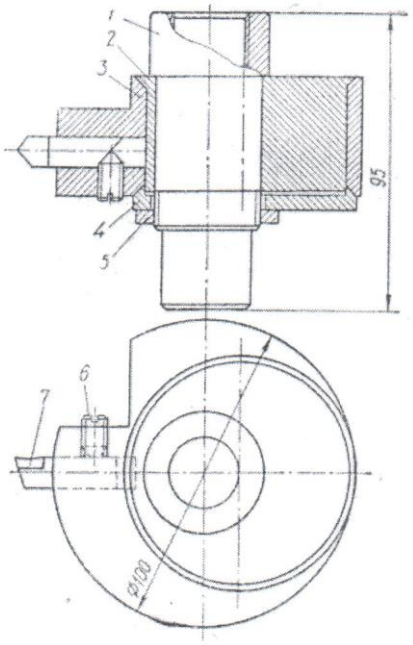


Рисунок 2.10 Різцева оправка для обробки поверхонь отворів корпусів коробки передач

1 – вал; 2 – ексцентрик; 3 – різцетримач; 4 – упорна шайба; 5 – затискна шайба; 6 – гвинт; 7 – різець.

Встановлення компенсуючих кілець та ремонт тріщин і відламів корпусу

1. Виготовлення та встановлення кілець

Матеріал:

Кільця виготовляють зі сталевих труб або стрічок, попередньо зігнутих і зварених електродами типу Э-42.

Типи посадки та припуски:

- Пресова посадка: натяг 0,06…0,12 мм.
- Перехідна посадка: від натягу 0,04 мм до зазору 0,02 мм.

При пресовій посадці внутрішня поверхня кільця повинна мати припуск 0,2…0,3 мм на остаточну обробку після запресування.

При перехідній посадці кільце обробляється до номінального розміру перед встановленням.

Підготовка до встановлення:

1. Очищення і знежирення поверхонь кільця та отвору.

2. Покриття поверхонь клеєм БФ-2 або епоксидним клеєм (2–3 тонких шари).

3. Просушування до повного випаровування розчинника: 20–50 хв.

Установлення:

- Використовується гідравлічний прес ОКС-1671М або М208 ГАРО.
- Кільце запресовується врівень із привалковими поверхнями корпусу.

Альтернативні методи фіксації (без клею):

- Приварювання в кількох точках до необроблених торців;
- Стопоріння гвинтами.

Корпус із кільцями, встановленими на клей, витримують у термопечі або сушильній шафі для полімеризації.

2. Ремонт тріщин та зламів корпусу

Приварювання відламаних частин:

- Використовуються електроди ОЗЧ-1, постійний струм, зворотна полярність.
- З фасок знімається шар під кутом 40…45°, залишаючи 2–3 мм незачепленої зони по краю.
- Відламану частину:
  - Приставляють, прилагоджують;
  - Прихоплюють у кількох точках;
  - Приварюють суцільним швом.

Особливі випадки:

- Злам через отвір:

Встановлюють мідний штифт або вставку (для канавок/виточок), щоб уникнути проплавлення.

- Злам через різьбовий отвір:
  - Прихоплюють злам;
  - Розсвердлюють;

- Встановлюють втулку або штифт з м’якої сталі;
- Після приварювання — нарізають різьбу номінального розміру.

Також можливе приварювання без втулок/штифтів, однак точність нижча.

Остаточна обробка:

- Вилучення вставок, зачищення шва;
- Фрезерування, шліфування, шабрування поверхонь;
- Нарізання або зачищення різьби мітчиком номінального розміру.

2.7Будова і робота пристрою

Гвинтовий знімач складається з корпуса 5, полого силового гвинта 3 з хрестовиною і закріпленими на ній захватами 6 і розсувного конуса 7 з гвинтом 1. На боковій поверхні конуса зроблені три пази, які розміщені під кутом 120^0, вони служать для упору і направлення захватів.

Для того, щоб зняти кільце підшипника, потрібно відкрутити гайку 2 і опустити конус 7 так, щоб захвати 6 вільно пройшли через кільце підшипника, потім закрутити гайку 2. Після цього конус підніметься, розсуне захвати і вони зачепляться за внутрішню фаску кільця підшипника. Поставивши корпус 5 на торець стакана 8 і повертаючи гайку 4, вилучають кільце.

Розрахунок конструктивного елемента пристрою проводимо за методикою обрахунку представлено (Додаток Б)

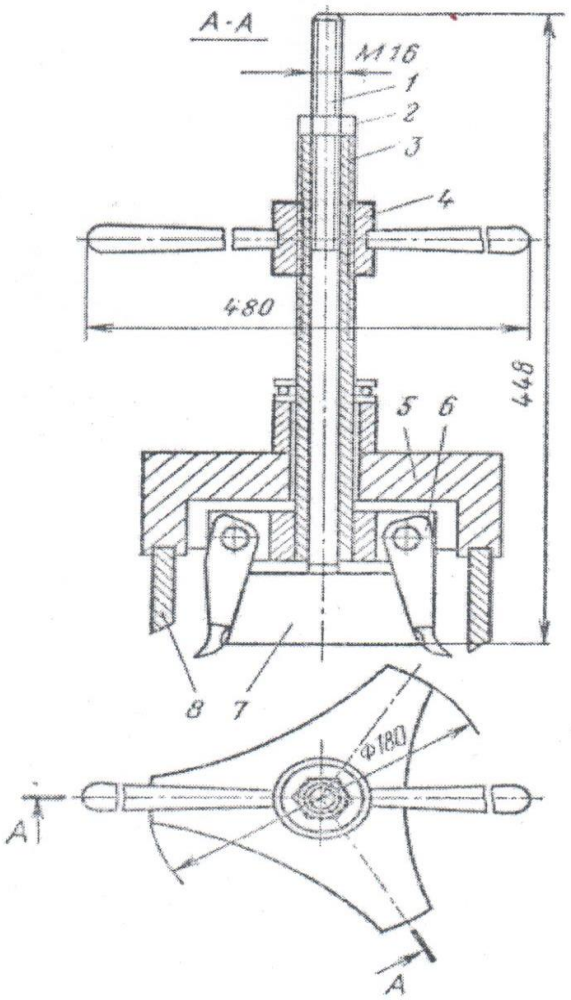


Рисунок 2.11 Гвинтовий знімач зовнішнього кільця роликового підшипника стакана підшипників ведучої шестерні кінцевої передачі

1 – гвинт; 2,4 – гайки; 3 – полий силовий гвинт;

5 – корпус; 6 – захват; 7 – конус; 8 – стакан.

Висновки по розділу 2

Проведення технічного обслуговування та ремонту коробки передач є важливим етапом у забезпеченні надійної та безперебійної роботи машинно-тракторного парку господарства. Чітке дотримання технології розбирання, дефектування, відновлення та складання деталей дозволяє продовжити ресурс агрегату, знизити витрати на капітальні ремонти та забезпечити безпечну експлуатацію техніки.

Особлива увага приділяється:

- правильному виявленню та усуненню несправностей;
- точності розточування посадкових поверхонь;
- дотриманню технології встановлення компенсуючих кілець і процесів зварювання;
- точному регулюванню допусків і зазорів у вузлах.

Застосування сучасних методів ремонту, таких як електроімпульсне насталювання, використання клеїв, прецизійна механічна обробка, дає змогу ефективно відновлювати навіть значно зношені деталі корпусу коробки передач.

Отримані знання та навички з обслуговування коробки передач можна успішно застосовувати як у виробничих умовах, так і під час підготовки фахівців технічного профілю.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Охорона праці за проектом

В Україні сформовано широку систему екологічного законодавства, базовим документом якої є Конституція України. Вона визначає головні принципи правового регулювання у сфері охорони довкілля. Конституція гарантує кожному право на безпечне для життя і здоров’я навколишнє середовище та на відшкодування шкоди, завданої його погіршенням. Держава зобов’язана забезпечувати екологічну безпеку та зберігати екологічну рівновагу, а кожен громадянин — не завдавати шкоди природі й культурній спадщині, а також компенсувати спричинені збитки.

Ключовим нормативним актом у цій сфері є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року. Він визначає загальні засади правового регулювання екологічних відносин: цілі й принципи охорони довкілля, питання власності на природні ресурси та їх використання, екологічні права й обов’язки громадян, повноваження органів влади, питання планування, обліку, інформування, стандартизації, нормування, а також відповідальності за порушення екологічного законодавства.

Положення цього Закону деталізуються у відповідних кодексах та інших нормативно-правових актах, що регулюють використання й охорону конкретних природних ресурсів — зокрема, Земельному кодексі, Водному кодексі, Кодексі про надра тощо. Існують також спеціальні закони, спрямовані на запобігання та усунення шкідливого впливу на довкілля й здоров’я людей, такі як закони «Про екологічну експертизу», «Про пестициди і агрохімікати» тощо.

Сучасне українське законодавство демонструє тенденцію до екологізації — екологічні норми інтегруються в інші правові акти.

Контроль у сфері охорони довкілля здійснюється для забезпечення дотримання відповідних норм усіма суб’єктами — державними органами, підприємствами, установами, організаціями незалежно від форми власності, а також громадянами.

Для реалізації державної політики у сфері збереження природи та ефективного використання ресурсів впроваджується комплекс заходів адміністративного та економічного характеру. Їх поєднання дає змогу досягти збалансованого природокористування та належного рівня охорони довкілля.

Економічний механізм охорони навколишнього природного середовища охоплює систему заходів, спрямованих на ефективне використання природних ресурсів і збереження довкілля. Основи цього механізму закріплені в Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища».

3.2. Охорона праці на дільниці ремонту автотракторних агрегатів трансмісії

На даній дільниці передбачено виконання значного обсягу слюсарних та монтажно-демонтажних робіт. До таких робіт допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання, опанували навички безпечного виконання завдань і пройшли інструктаж з охорони праці на робочому місці.

Перед початком роботи працівник має вдягнути спеціальний одяг, взуття, головний убір, а за потреби — скористатися іншими засобами індивідуального захисту. Слід переконатися у справності обладнання, інструменту, кріплень, захисних щитків, заземлення та витяжних систем.

Робочі місця повинні бути добре освітлені. Захисна сітка на верстаку має бути неушкодженою. Біля електрифікованого обладнання необхідно встановити підніжну решітку. Висота лещат повинна відповідати зросту працівника, а їх губки — мати насічку.

Інструменти слід використовувати лише справні. Агрегати і вузли перед розбиранням потрібно очистити зовні, злити паливо, мастила та інші рідини в

окремий посуд — забороняється зливати їх на підлогу або ґрунт, а також використовувати бензин для миття.

Монтаж та демонтаж агрегатів виконують у спеціально облаштованих зонах з відповідним обладнанням: стендами, верстаками, стелажами, підйомними механізмами. Великогабаритні деталі розбираються лише на спеціальних стендах з вільним доступом. Деталі масою понад 20 кг слід переміщувати лише з використанням вантажопідіймальної техніки. Забороняється утримувати вантаж руками під час піднімання або працювати з агрегатами, що зависли на кранах або стоять на нестійких предметах.

Дрібні деталі під час розбирання зберігаються впорядковано на стелажах, а не на верстаках чи підлозі. Інструмент повинен розміщуватись зручно, щоб уникнути травм.

Для знімання пружин, втулок та підшипників використовують спеціальні знімачі чи преси. Вони повинні бути справними, без тріщин, з неушкодженою різьбою. Робочі місця, обладнання та верстаки необхідно регулярно очищати від пилу та стружки щітками.

При роботі зі шліфувальними верстатами слід перевіряти цілісність шліфувальних кругів, які мають бути промарковані допустимою швидкістю обертання. Заборонено простукувати круги. Між кругом і притискними дисками встановлюють картонні або гумові прокладки. Верстати мають бути обладнані захисними екранами, що автоматично вимикають обладнання при відкриванні.

Використовуваний інструмент повинен бути справним. Гайкові ключі мають бути точно підігнані до розміру гайок. Використання несправного інструменту може призвести до травм.

Молотки та кувалди мають бути надійно закріплені на овальних ручках, а їх бойок — опуклим для точного удару.

Переносні електролампи повинні бути оснащені захисними сітками, козирками та кріпленнями. Напруга — не більше 12 В. Забруднені з’єднання

перед розбиранням очищають від іржі, змочують гасом або дизельним пальним. Найефективніше використовувати накидні або торцеві ключі.

Знімачі повинні повністю охоплювати деталі, які демонтуються, й мати надійний осьовий упор. Пружини демонтують спеціальними пристроями або щипцями. У разі потреби — використовують огорожу.

До роботи з ручним електро- та пневмоінструментом допускаються особи не молодші 18 років. Інструмент повинен мати інвентарний номер і зберігатись на складі. Вся інформація про ремонт та перевірки фіксується в журналі. Заборонено використовувати несправне обладнання.

Робочі місця в майстерні мають бути організовані так, щоб уникнути ризику наїзду. Двері мають відкриватися у бік евакуації. Приміщення повинно бути обладнане центральним опаленням, водопостачанням, освітленням відповідно до норм СНіП II-4-79, мати закриту електропроводку. Температура повітря — від 16 до 25°С. Усе металеве обладнання має бути заземлене.

Висновок за розділом 3

Забезпечення безпеки під час слюсарних та монтажно-демонтажних робіт на виробничій дільниці є критично важливим елементом організації праці. Для цього необхідно дотримуватись встановлених правил охорони праці, використовувати справне обладнання й інструмент, дбати про належне освітлення та чистоту робочих місць. Важливо, щоб усі працівники мали відповідну підготовку, проходили інструктажі, користувались засобами індивідуального захисту та дотримувались вимог техніки безпеки. Системний підхід до організації праці й технічної оснащеності дільниці дозволяє мінімізувати виробничі ризики, запобігати травмам і забезпечувати ефективне виконання робіт.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Визначення техніко – економічних показників роботи дільниці ремонту автотракторних агрегатів трансмісії

Техніко – економічні показники роботи дільниці характеризують організацію виробничого процесу і виробничу діяльність дільниці. Їх використовують для порівняльної оцінки виробничої діяльності існуючої дільниці ремонтної майстерні і розробленої в проекті.

Розрахунок економічної доцільності проекту приведено в (Додатку В) за стандартною методикою.

Таблиця 4.1 Витрата матеріалів на дільниці

Назва матеріалу	Кількість, кг	Вартість. 1 кг., грн	Сума, грн.
1 Картон прокладочний	30	3,50	105
2 Дизельне паливо	50	3,80	190
3 Олива ТАП – 15	25	14,0	350
4 Дріт шплинтувальний	18	5,0	90
5 Болт М16х 1,5 25мм.	4	5,40	21,6
6 Болт М8х 1,5 35 мм.	6	6,20	37,2
7 Болт М10х1,5 35 мм.	8	6,20	49,6
8 Гайка М8х1,5	6	5,20	31,2
9 Гайка М10х1,5	5	5,40	27
10 Гайка М12х1,5	5	5,60	28
11 Гацка М14х1.5	4	5,80	23,2
12 Заклепки мідні	40	2,30	115
Всього			1067,8

Таблиця 4.2 Витрата запасних деталей на дільниці

Назва запасних деталей	Кількість, шт.	Вартість 1 шт., грн.	Сума, грн.
1 Коробка передач в зборі	1	1018,5	1018,5
2 Задній міст в зборі	1	1425,9	1425,9
3 Муфта зчеплення в зборі	1	583,21	583,9
4 Вал карданний в зборі	2	514,68	1029,36
5 Картер коробки передач	1	164,22	164.22
6 Вал первинний	3	161,92	485.76
7 Вал вторинний	4	161,80	647,2
8 Блок шестерень проміжного	2	191,05	382,1
Вала	1	45,04	45,04
9 Блок шестерень заднього ходу	2	44,56	89,12
	2	31.89	63,78
10 Шестерня першої передачі	1	24,19	24,19
11 Шестерня другої передачі	2	165,80	331.6
	4	139,58	558,32
12 Шестерня третьої передачі			
13 Комплект шестерень редуктора заднього моста			
14 Напіввісь заднього моста			

Назва запасних деталей	Кількість, шт.	Вартість 1 шт., грн.	Сума, грн.
15 Шестерні диференціала	3	38,84	116,52
16 Підшипник первинного вала	4	22,4	89,6
	2	22,8	45,6
17 Підшипник вторинного вала	2	93.37	186,74
	4	110,7	442,8
18 Диск муфти зчеплення ведений	18	18,06	325,08
	6	16,46	98,76
19 Диск муфти зчеплення натискний	1	5,14	5,14
	20	1,34	26,8
20 Накладка диска муфти зчеплення			
21 Вилка вала карданного			
22 Фланець вала карданного			
23 Кільце стопорне			
			8185,34

Річний випуск продукції на одну гривню вартості основного обладнання [9]:

$$C_{фв} = \frac{C_{пр}}{B_o} \; ; \qquad (4.1)$$

де $C_{пр}$ – річний випуск продукції, грн.;

B_o - вартість основного обладнання, грн..

$$C_{фв} = \frac{16059{,}39}{23275} = 0{,}69 \text{ грн.}$$

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

З метою покращення загальної ефективності діяльності господарства, а також удосконалення процесу проведення ремонтно-обслуговуючих робіт, пропонуються наступні заходи:

1. Оснастити ремонтну майстерню господарства сучасним обладнанням, насамперед — металорізальними верстатами, підйомно-транспортними засобами та діагностичною апаратурою.

2. Запровадити чітку систему планування та суворий контроль за своєчасним і якісним проведенням технічного обслуговування й ремонту техніки.

3. Створити спеціалізований підрозділ, відповідальний за технічне обслуговування та діагностику тракторів, автомобілів і комбайнів, очолюваний досвідченим майстром-діагностом. Організувати пункт технічного обслуговування і діагностики, доступний також для техніки сусідніх господарств.

4. Розробити ефективну систему заохочення механізаторів за ощадливе використання паливно-мастильних матеріалів, запасних частин, а також за тривалий безвідмовний термін експлуатації техніки з моменту її введення в роботу або після ремонту.

5. Керівництву господарства необхідно сформувати перспективний план оновлення машинно-тракторного парку, передбачивши поступову заміну застарілої техніки на сучасні, більш потужні, продуктивні та економічні моделі.

Незважаючи на складну й нестабільну економічну ситуацію в країні та в самому господарстві, реалізація цих заходів здатна забезпечити відчутне поліпшення результатів у найближчій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов В.Б. Справочник по нормированию труда на автомобильном транспорте. - Киев: Техника, 1991.

2. Канарчук В. Є. Виробничі системи на транспорті : підручник / В. Є. Канарчук, П. П. Куртков. Київ. Вища школа, 1997. 359 с

3. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підручник / Лудченко О. А. Київ. Знання-Прес, 2003. 511 с.

4. Надійність техніки. Терміни і визначення: ДСТУ 2860:1994. Київ. Держстандарт України, 1994. 36 с. (Національні стандарти України).

5. Злобін Ю.А. Основи екології. Київ Лібра, 1998.

6. Зерхалов Д.В., Береславський М.Л. Обладнання для технічного обслуговування і ремонту машин. Довідник. Київ. Урожай, 1991.

7. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник / Є. Ю. Форнальчик, М. С. Оліскевич, О. Л. Мастикаш, Р. А. Пельо. Львів. Афіша, 2004. 492 с.

8. Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво: Затв. Наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції та Міністерством фінансів України за № 218/446 від 26.09.01.

9. Семкович О.Д. Визначення параметрів ремонтної технологічності. Організаційно-технологічна взаємодія підприємств АПК в процесі ремонту сільськогосподарської техніки // Збірник наукових праць – Львів: Львівський с-г інститут, 1991.

10. Ремонт машин., Методичні поради до курсового та дипломного проектування: У 2 – х частинах / За заг. ред. академіка О.Д. Семковича. Частина 2. Львів. держ. агр. ун-т,1997. 150с.

11. Лехман С.Д. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ. Урожай. 1993.