

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

01.12 - КМР.1619«С»2021.06.10.001 ПЗ

АНДРОЩУКА ДЕНИСА ВОЛОДИМИРОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України¹

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

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

Ружи́ло З.В.
(підпис) (ПІБ)

Новицький А.В.
(підпис) (ПІБ)

“ ” 2021 р.

“ ” 2021_р.

НУБІП України

УДК 631.372 – 043.96

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Дослідження технічного стану деталей та розробка технологічного процесу відновлення заднього валу відбору потужності трактора «Беларусь-892»»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., доцент

Ромасевич Ю.О.

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

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

Ревенко Ю.І.

СТ.ВІКЛ

(підпис)

Сиволанов В.А.

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Андрощук Д.В.

(ПІБ студента)

НУБІП України

Київ – 2021

НУБІП України²

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри надійності техніки

К.Т.Н., доцент Новицький А.В.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“ ” 2021 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Андрощуку Денису Володимировичу
(прізвище/ім'я, по батькові)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)

Освітня програма «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи Дослідження технічного стану деталей та розробка технологічного процесу відновлення заднього валу відбору потужності трактора «Беларусь-892»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1.12.2021 р.

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи 1. Аналітичний огляд конструкції заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 2. Технічна характеристика заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 3. Каталоги ремонтно-технологічного обладнання. 4. Технічні вимоги на ремонт заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: Реферат. Вступ. 1. Стан питання та формування задач на дослідження. 2. Дослідження можливих несправностей та технічного стану деталей заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892.

3. Обґрунтування граничних та допустимих при ремонті розмірів та зносів деталей заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 4. Технологічний

НУБІП України

процес складання заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 5. Охорона праці. 6. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Висновки.

Літературні джерела. Додатки.

Перелік графічного матеріалу (за потреби) 1. Аналіз конструкції заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 2. Можливі несправності заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892, способи виявлення та усунення. 3. Діагностування заднього моста трактора МТЗ-892. 4. Розбирання заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. 5. Корпус заднього моста трактора МТЗ-892. 6. Ремонтне креслення. 7. Маршрутна карта. 8. Операційна карта. 9. Охорона праці. 10. Техніко-економічна ефективність. Висновки.

Дата видачі завдання “2” лютого 2021 р.

Керівники магістерської роботи

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(підпис)

Ревенко Ю.І.
(прізвище та ініціали)
Сиволапов В.А.
(прізвище та ініціали)

Андрощук Д.В.

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України⁴

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: „Дослідження пошкоджень деталей та розробка технологічного процесу відновлення заднього моста трактора МТЗ-892”.

Роботу викладено на 103 стор., 41 рис., 17 табл., 1 додаток, використано 34 джерел літератури.

Магістерська робота присвячена дослідженню пошкоджень деталей та розробці технологічного процесу відновлення заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892 та удосконаленню технології відновлення її роботоздатності.

В першому розділі пояснювальної записки наведено аналіз конструкції та принцип роботи заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892, причини відмов та несправності.

В другому розділі представлено дослідження основних пошкоджень деталей та встановлено їх параметри.

В третьому розділі проведено статистичний аналіз характеристик імовірної появи пошкоджень із визначенням коефіцієнтів відновлення, вибракування та придатності. Проаналізувано стан сучасних технологій відновлення роботоздатності заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. Вибрано технологію відновлення корпусу заднього моста трактора МТЗ-892. Розроблено технологічний процес складання заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892.

В четвертому розділі зроблено аналіз виробничих небезпек та розробити заходи по забезпечення безпечних умов роботи на ділянці з відновлення роботоздатності заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892.

В п'ятому розділі розраховано техніко-економічні показники технології відновлення роботоздатності заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892.

Ключові слова: ЗАДНІЙ ВВП, ДЕФЕКТИ, ДОПУСТИМІ ТА ГРАНИЧНІ РОЗМІРИ, ПАРАМЕТРИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ, ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ, ДЕФЕКТАЦІЯ, РЕГУЛЮВАННЯ.

НУБІП України

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

МТП - машинно-тракторний парк;

РК – роздавальна коробка;

МО – механічна обробка

ОП – охорона праці;

МК – маршрутна карта;

ОК – операційна карта;

ТЕП – техніко-економічні показники.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

Стор

ВСТУП

8

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

14

1.1. Аналіз конструкції, принцип роботи та регулювання заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892

14

1.2. Планетарний редуктор ВВП. Розбирання, складання

23

1.3. Задачі магістерської роботи

30

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДЕТАЛЕЙ ЗАДНЬОГО ВАЛУ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРА МТЗ-892

36

2.1. Перевірка деталей заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892

36

2.2. Дослідження пошкоджень корпусу заднього моста трактора МТЗ-892 та розробка технологічного процесу його відновлення

50

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПРИ РЕМОНТІ РОЗМІРІВ ТА ЗНОСІВ ДЕТАЛЕЙ ЗАДНЬОГО ВАЛУ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРА МТЗ-892

55

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ ЗАДНЬОГО ВАЛУ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРА МТЗ-892

59

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

72

5.1. Загальні вимоги

72

5.2. Заходи з охорони природи

74

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

76

6.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди

76

6.2. Визначення потреби у ремонтних матеріалах і запасних частинах...

77

6.3. Розрахунок цехових затрат

78

НУБІП України

6.4. Складання калькуляції собі вартості ремонту	79
6.5. Техніко-економічні показники	80

ВИСНОВКИ	83
-----------------	----

ЛІТЕРАТУРА.	84
--------------------	----

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Як головні під час виробництва машин повинні розглядатися такі вимоги:

- створення оптимальних умов роботи для механізаторів;
- дотримання вихідних вимог на якість виконуваних сільськогосподарських робіт з максимальною продуктивністю та паливною економічністю, екологічною вписуваністю машин, у тому числі мінімальним впливом ходових систем на ґрунт;
- забезпечення високої надійності роботи машин за основними її параметрами - безвідмовності та довговічності;
- всіляке скорочення витрат часу та коштів на технічне обслуговування та діагностування машин за рахунок різкого поліпшення стабільності роботи їх складових частин;
- підвищення ремонтно- та контролепридатності;
- введення на машинах контрольно-обслуговуючих систем, що надійно діють у процесі їх роботи;
- забезпечення високої зберіганості машин в періоди їх зберігання.

Для організації раціональної експлуатації машин, оптимізації їх технічного обслуговування та ремонту необхідні максимально можлива уніфікація, конструктивна закінченість, відокремлення та технологічність їх агрегатів, вузлів та деталей.

Особлива роль у скороченні термінів розробки машин і відпрацювання їх надійності належить системі прискорених стендових випробувань, що широко впроваджуються в КБ і на заводах сільгоспмашинобудування. При створенні тракторів повинен реалізовуватися блоковий і модульний принципи конструювання з вибором технологічних конструкцій на основі теорії інженерного прогнозування, введенням типорозмірних рядів для «блоків», «модулів», знімних та роз'ємних вузлів, відпрацьованих у конструктивно-технологічному плані. Для сучасних та перспективних машин за основними параметрами надійності визначаються такі вимоги.

Безвідмовність машин. По даним випробувань наробіток на складну відмову сучасних тракторів становить у середньому 220...370 мотогодин, а кількість складних відмов у порівнянні з нормативними перевищує 1,6...2,35 рази. У середньому до 22% відмов зумовлено конструктивними недоробками, 20...45% - виробниками комплектуючих деталей, а 42...56% відмов виникає через порушення при виробництві машин. Безвідмовність слід оцінювати з урахуванням вимог.

У перспективі напрацювання на складну відмову зростає до 400...500 і навіть до 550...600 мотогодин. Проведена класифікація виявлених при експертизі характеристик змін технічного стану складових частин тракторів свідчить про те, що в більшості випадків незалежно від належності деталей до вказаних груп причиною змін є знос у різних його проявах.

У зв'язку з цим прискорені випробування повинні проводитися як ресурсні, тобто з відпрацюванням насамперед високої довговічності машин та їх агрегатів в умовах, що максимально імітують найбільш навантажені режими експлуатації (швидкісні, навантажувальні, теплові, динамічні та вібраційні впливи, запиленість абразивом повітря, масел, палив, рідин гідросистем).

Робочі органи машин слід також відпрацьовувати і оцінювати насамперед на зносостійкість у ґрунтових каналах і камерах з середовищами відповідних зон і регіонів, включаючи хімічні засоби, що використовуються в господарствах (добрива, пестициди, гербіциди, меліоранти та ін), а потім в експлуатацію цієї.

Довговічність тракторів значною мірою визначається якістю виготовлення комплектуючих виробів, яких також пред'являються необхідні вимоги. Вимоги ремонтпридатності. Ремонтпридатність машин повинна розглядатися як одна з найважливіших вимог до сучасної та особливо перспективної техніки, щоб вона потребувала мінімальних витрат праці, часу та коштів на виконання робіт з підтримки, контролю та відновлення працездатності тієї чи іншої машини. Конкретні вимоги ремонтпридатності

НУБІП України

тракторів та інших сільськогосподарських машин розроблені ДЕРЖНІТІ, НВО «НАТ» та визначаються державними та галузевими стандартами, що регламентують номенклатуру показників, порядок оцінки машин на ремонтпридатність тощо.

НУБІП України

Кожна нова конструкція трактора чи іншої сільськогосподарської машини підлягає оцінці на ремонтпридатність. Вимоги для покращення зберігання та транспортування наступні:

- зменшення витрат праці та коштів на підготовку до зберігання та до роботи;

НУБІП України

- забезпечення необхідними підставками та підйомними пристроями;
- створення умов, що запобігають корозії різьбових з'єднань деталей і накопичення на них атмосферних опадів, робочих відходів та пилу;

- попередження руйнування при зберіганні (транспортуванні)

електропроводки, приладів та інших пристроїв;

НУБІП України

- можливість легкого демонтажу агрегатів, вузлів і деталей, які при транспортуванні (зберіганні) можуть пошкоджуватися;

- тривалість зберігання на машинах інструктивних вказівок.

Вимоги до технічного обслуговування:

НУБІП України

- забезпечення машин інструкціями з технічного обслуговування, термінів їх виконання, технологічної послідовності;

- доступність для сільськогосподарського виробництва палив та мастильних матеріалів рекомендованих марок;

- застосування одноразових мастил;

- обмеження кількості сортів мастил і місць змащування, їх доступність при технічному обслуговуванні;

НУБІП України

- можливо більш тривала періодичність та кратність проведення технічних обслуговувань та заміни мастила, мінімальний інтервал між заправками (мастилами);

- доступність і зручність проведення регулювань і підтяжки кріплень з виконанням їх найпростішими і довговічними інструментами, що входять до

НУБІП України

НУБІП України

комплекту машин;

- легкознімність масляних та паливних фільтрів та інших недовговічних

елементів для промивання або заміни;

- зручність зняття та установки на дизелях паливної апаратури та

контролю моменту початку впорскування палива в циліндри; можливість застосування типових засобів, виконання основних операцій технічного обслуговування механізаторами безпосередньо в господарствах.

Конкретні оціночні показники пристосованості сільськогосподарської

техніки до технічного обслуговування наступні: питома вартість, питома

трудомісткість технічного обслуговування, тривалість щозмінного

технічного обслуговування, кількість місць змашування та регулювань,

кількість сортів застосовуваних мастил та мастил та їх витрата (за масою) на

1000 мотогодин та ін.

Вимоги до технічного діагностування полягають у можливості та

доступності безрозбірної перевірки (підключення приладів) технічного стану

основного та пускового двигунів, паливного насоса, тракту очищення

повітря, агрегатів та вузлів трансмісії, гідросистеми та ін.

Конкретними оціночними чинниками у разі служать число параметрів

технічного стану трактора (машин), потребують періодичного контролю,

кількість точок для знімання діагностичної інформації з допомогою приладів,

кількість параметрів, контрольованих з робочого місця тракториста, та інших.

На тракторах, що випускаються і модернізуються, повинні встановлюватися

сигналізатори засміченості повітроочисника, граничних тисків палива після

фільтра тонкого очищення і робочої рідини в зливній магістралі гідросистеми

навісного пристрою та ін. Для аналізу контролепридатності тракторів

основними показниками визначено середню сумарну оперативну

трудомісткість діагностування за цикл ТΘ і питому сумарну оперативну

трудомісткість діагностування, а також ряд допоміжних показників і

коефіцієнти доступності, повноти перевірки пристроями контролю

сполучення.

НУБІП України¹²

У міру вдосконалення та ускладнення конструкцій тракторів потреба у контролі за їх технічним станом зростає.

Містяться загальні вимоги до уніфікованих пристроїв сполучення складових частин тракторів із засобами діагностування. Трактори повинні оснащуватися вбудованими в них системами контролю із застосуванням електронних приладів. Вимоги щодо усунення відмов та заміни агрегатів та вузлів при поточних та капітальних ремонтах такі:

- доступність місць можливого виникнення відмов та мінімум витрат часу на їх усунення та заміну недовговічних елементів;
- конструктивна закінченість і легка відокремлення агрегатів в машині та вузлів в агрегаті;
- наявність спеціальних пристроїв для захоплення агрегатів і вузлів при знятті вантажопідйомними засобами;
- збереження в процесі експлуатації настановних та опорних поверхонь агрегатів (вузлів) та забезпечення надійності їх встановлення при заміні;
- виключення можливості неправильного складання з'єднувальних пристроїв трансмісій, гідравлічних систем, електропроводок, паливоподачі та ін;
- наявність у агрегатів та вузлів баз на опорних поверхнях для надійного та правильного кріплення їх до стендів при розбирально-складальних роботах;
- наявність у парних і взаєморозташованих деталей установкових міток, клем і т. д.; можливість зручного та швидкого розбирання (складання) агрегатів (вузлів);
- установка втулок і кілець на поверхні, що швидко зношуються;
- забезпечення можливості застосування знімачів та інших пристроїв при демонтажі деталей з пресовими (перехідними) посадками;
- зберігання установчих баз деталей, що вимагають обробки при їх відновленні (центрів колінчастих валів, опорних поверхонь блоків циліндрів тощо);

НУБІП України¹³

— вільний доступ до різних кріпильних і фіксуючих пристроїв.

Оціночні параметри пристосованості сільськогосподарської техніки до ремонтних впливів такі: час (год) і трудомісткість (люд.-год) виконання

розбірно-складальних робіт на спеціалізованому ремонтному підприємстві;

потреба в технологічному оснащенні та обладнанні.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Аналіз конструкції, принцип роботи та можливі несправності заднього вала відбору потужності тракторів «БЕЛАРУС-892/892.2»

Призначення трактора.

Трактори «БЕЛАРУС-892/892.2» призначені для виконання різних сільськогосподарських робіт з навісними, напівнавісними і ґрунтопритисними машинами і знаряддями, вантажно-розвантажувальних робіт, робіт на транспорті, в рослинництві, тваринництві.

Тяговий клас - 1,4. Номінальне тягове зусилля, 14 кН.

Двигун Д-245.5, з турбонадувом, чотирициліндровий. Робочий об'єм циліндрів, 4,75 л. Потужність двигуна, 65,0 кВт. Номінальна частота обертання колінчастого вала, 1800 хв^{-1} . Питома витрата палива при експлуатаційній потужності, 226 г/(кВт-год).

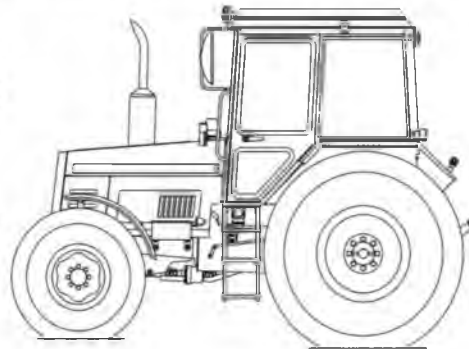
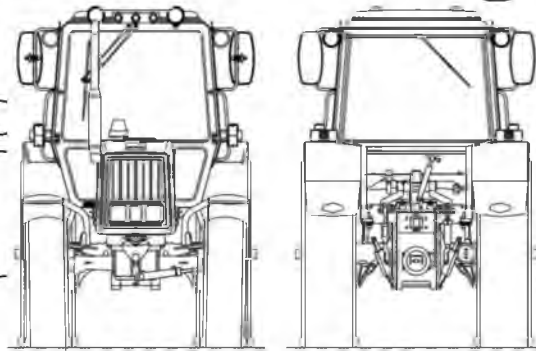


Рисунок 1.1. - Трактор «БЕЛАРУС-892»

НУБІП України

Корпус зчеплення тракторів «БЕЛАРУС-892/892.2» представлено на
рисунку 1.2.

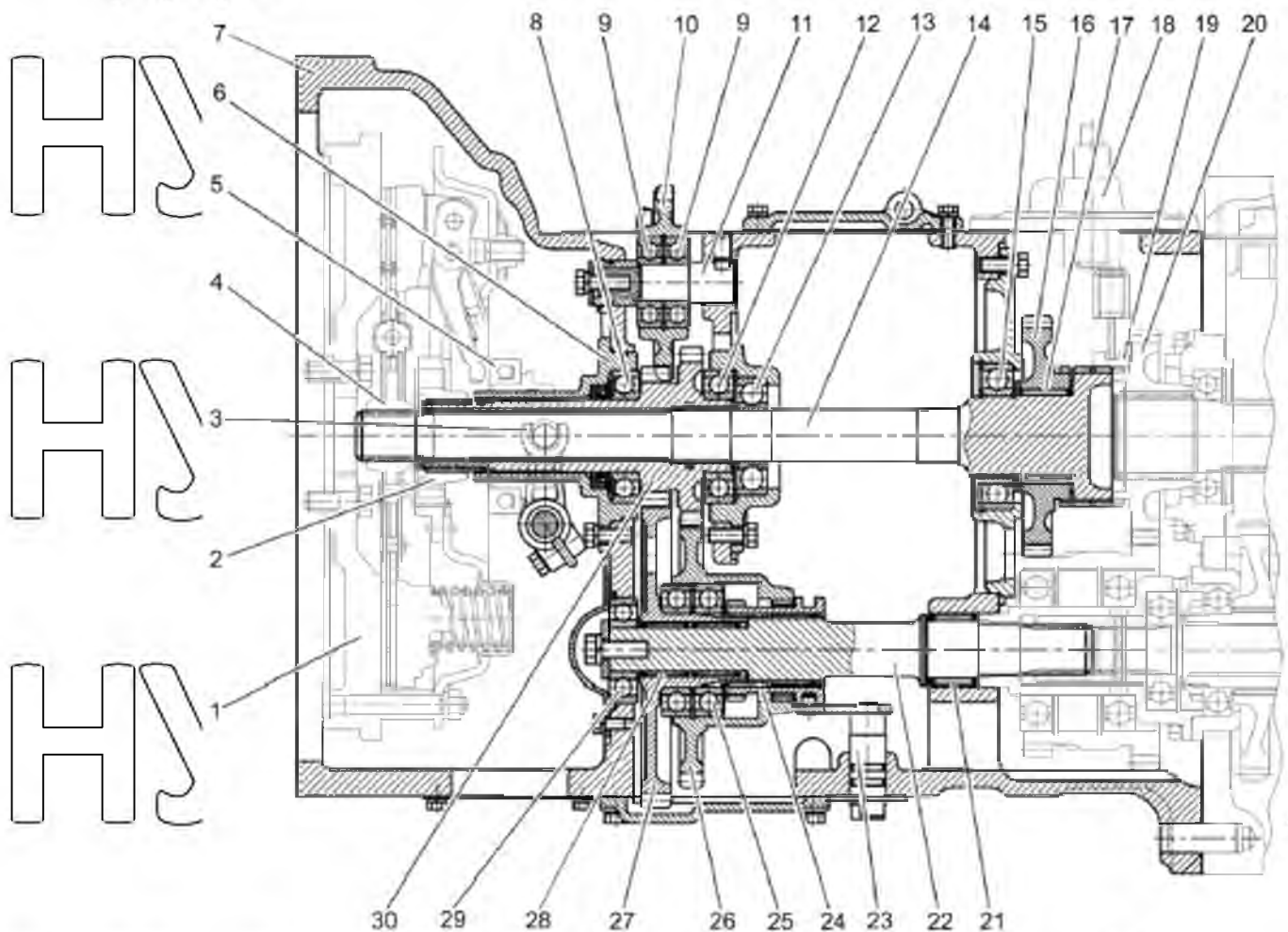


Рисунок 1.2 - Корпус зчеплення з підвищуючим редуктором (або зі
знижувальним механічним редуктором): 1 - маховик; 2 - вилка плаваюча; 3 -
вилка; 4 - маточина; 5 - вижимний підшипник; 6 - кронштейн відводки; 7 -
корпус зчеплення; 8, 9, 12, 13, 15, 25, 29 - підшипник; 10 - шестерня приводу
насоса ГНС; 11 - вісь; 14 - вал силовий; 16 - ведуча шестерня понижуючого
редуктора; 17 - ролики; 18 - механізм управління редуктором; 19 - зубчаста
муфта; 20 - ведена шестерня понижуючого редуктора; 21, 28 - ігольчатий
підшипник з зовнішньою обоймою; 22 - ведений вал приводу ВВП; 23 -
валики управління; 24 - зубчаста муфта; 26 - ведена шестерня приводу ВВП
(режим 1000 хв^{-1}); 27 - ведена шестерня приводу ВВП (режим 540 хв^{-1}); 30 -
ведучий вал-шестерня приводу ВВП.

НУБІП України

16
Корпус зчеплення 7 (рисунок 1.2) умовно можна розділити на дві частини: сухий відсік і редукторна частина.

У сухому відсіку корпусу зчеплення розташовується муфта зчеплення, змонтована на маховику 1 двигуна. На кронштейні відводки 6, також розташованому в сухому відсіку, встановлюється відводка з вижимним підшипником 5, цапфи відводки входять в вушко вилки виключення зчеплення 3. В одну з цапф відводки вгвинчена прес-маслянка, призначена для змащення вижимного підшипника.

Редукторна частина включає в себе незалежний двошвидкісний привід заднього ВВП, привід насоса ГНС і підвищуючий редуктор.

Незалежний двошвидкісний привід ВВП призначений для отримання на хвостовику вала відбору потужності двох режимів обертання: 540 хв^{-1}) і 1000 хв^{-1}). Ведучий вал-шестерня 30 приводу ВВП, встановлений на двох підшипниках 8 і 12, з'єднаний через шліци з плаваючою втулкою 2 опорного диска зчеплення і знаходиться в постійному зачепленні з двома веденими шестернями приводу ВВП 26 і 27.

Ведена шестерня 27 приводу 540 хв^{-1}) встановлена на веденому валу приводу ВВП 22 на двох голчастих підшипниках з зовнішньої обоймою 28.

На веденій шестерні 27 на двох шарикопідшипниках 25 встановлена ведена шестерня 26 приводу 1000 хв^{-1}). Передача крутного моменту від ведених шестерень на ведений вал 22 здійснюється через сполучну зубчасту муфту 24, встановлену на шліцах веденого вала. Зубчаста муфта вводиться в зачеплення з однією з шестерень за допомогою валика управління 23.

Привід насоса ГНС здійснюється шестернею 10, встановленої на двох шарикопідшипниках 9 осі П. Шестерня приводу 10 знаходиться в постійному зачепленні з вал-шестернею 30.

Підвищуючий редуктор призначений для отримання додаткового ряду швидкостей, необхідних для роботи в транспортному діапазоні із сільськогосподарськими машинами. Розташований підвищуючий редуктор між корпусом зчеплення і коробкою передач. На ендовому валу 14 корпусу

зчеплення встановлена рухомо на шліцах сполучна зубчаста муфта 19. Коли зубчаста муфта 19 за допомогою механізму управління 18 входить в зачеплення з ведучою шестернею редуктора 16, встановленої на силовому валу на роликах 17, то підвищуючий редуктор включений (підвищена ступінь підвищуючого редуктора). Якщо зубчаста муфта входить в зачеплення з веденою шестернею 20, встановленої на шліцах первинного вала коробки передач, то підвищуючий редуктор вимкнений (знижена ступінь підвищуючого редуктора). Важіль перемикання підвищуючого редуктора виведений в кабінку трактора.

Задній вал відбору потужності

Загальні відомості.

Задній ВВП має двошвидкісний незалежний і синхронний (3,44 об/хв шляху) приводи.

Незалежний привід здійснюється від опорного диска зчеплення через одну з двох пар шестерень приводу заднього ВВП 26 або 27 (рисунок 1.2), розміщених в корпусі зчеплення, вала приводу ВВП в КП, муфту перемикання приводу 27 (рисунок 1.3) на вал коронної шестерні 26 планетарного редуктора ВВП.

Синхронний привід здійснюється за допомогою перемикання муфти 27, що з'єднує вал коронної шестерні 26 планетарного редуктора ВВП з шестернею КП.

Планетарний редуктор ВВП розташований в корпусі заднього моста і складається з коронної шестерні 22, встановленої на валу 26, кришки 15 з встановленими в ній водилом 25 з трьома сателітами 23, встановленими на осях 21, валу 20, ексцентрикової осі 3, нерухомої осі 14 і сонячної шестерні 24 за допомогою шліць пов'язаної з барабаном включення 17, який разом з гальмівною стрічкою 16 утворює стрічковий гальмо включення. Водило 25 виконано за одне ціле з гальмівним барабаном 19 і разом з гальмівною стрічкою 18, утворюють стрічковий гальмо виключення. Водило 25 за допомогою шліцевого з'єднання пов'язано з валом 20.

У внутрішнє шлицеве розточення вала 20 встановлюються змінні хвостовики ВВП 10, вісім або шість шлиців (540 хв-1), або двадцять один шлиц (1000 хв-1).

На осі 3 є ексцентрик з важелем 5 для здійснення зовнішньої подрегулювання зазору в стрічкових гальмах шляхом повороту осі 3. У середині корпусу заднього моста встановлений валик управління 6, пов'язаний у вигляді двох регулювальних гвинтів 11 з важелями 4 і 5.

ВВП включений, коли гальмівна стрічка 16 затянута, а гальмівна стрічка 18 відпущена. В цьому випадку барабан включення 17 і поєднана з ним сонячна шестерня 24 зупинені. Обертання від коронної шестерні 22 через сателіти 23, оббігали зупинену сонячну шестерню 24, передається на водило 25 і вал 20 зі змінним хвостовиком ВВП 10.

ВВП вимкнений, коли гальмівна стрічка 18 затянута, а гальмівна стрічка 16 відпущена. В цьому випадку вал 20 зупинений. 3.5.2 Регулювання зазору в стрічкових гальмах ВВП

УВАГА: Регулювання зазорів в стрічкове гальмо ВВП ПРОВОДИТЬСЯ ТІЛЬКИ ДИЛЕРІВ у спеціальній МАЙСТЕРНІ!

Регулювання зазору в стрічкових гальмах ВВП необхідно виконувати, якщо ВВП «пробуксовує».

Регулювання механізму управління ВВП необхідно проводити в наступній послідовності:

- встановити важіль 6 (рисунок 1.4) в нейтральне положення, поєднавши отвір Г з отвором в корпусі заднього моста, і зафіксувати технологічним болтом M10x60 28 (рисунок 1.3) (отвір Г на рисунку 1.4 відповідає отвору А на малюнку 1.3);

- відкрутити п'ять болтів, Зняти кришку люка заднього моста для доступу до регулювальним гвинтів 11 (рисунок 1.3);

- расшплинтовать і зняти пластину 7; - звернути черзі регулювальні гвинти 11 крутним моментом від 8 до 10 Н·м, потім відвернути кожен регулювальний гвинт на два оберти, при цьому довернуть гвинти так, щоб

НУБІП України

головки регулювальник гвинтів розташовувалися паралельно поздовжньої осі трактора (для установки фіксує пластини 7),

- зняти технологічний болт М10х60; - звернути болт 9 (рисунок 1.4),

витримавши розмір Б, рівний 26^{+2} мм і зафіксувати болт 9 гайкою;

- кутовий хід важеля 6 під дією пружини 7 в обидві сторони від нейтрального положення повинен становити від 7 до 10 градусів;

- встановити на регулювальні гвинти 11 (рисунок 1.3) пластину 7 і шпінти

3,2х18.019 ГОСТ 397-79;

- встановити кришку люка заднього моста на місце.

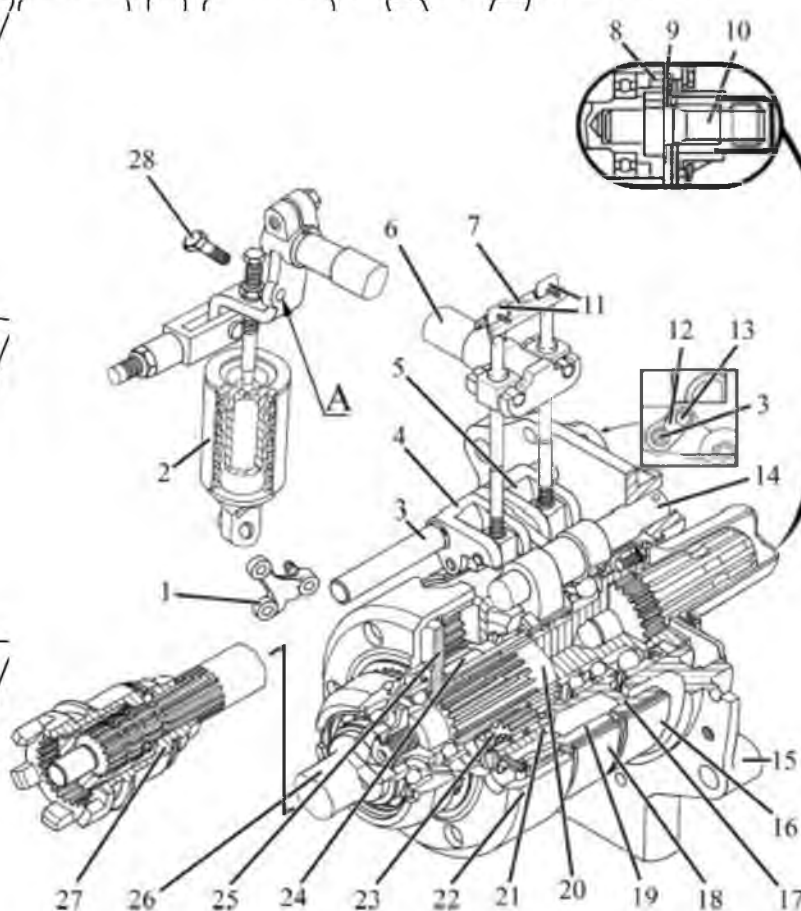


Рисунок 1.3 - Планетарний редуктор заднього ВВП : 1 - кронштейн; 2 - пружина; 3 - ексцентрикова вісь; 4, 5 - важіль; 6 - валік управління; 7 - пластинка; 8 - болт фіксації хвостовика; 9 - стопорная пластинка хвостовика; 10 - хвостовик; 11 - регулювальний гвинт; 12 - стопорная пластинка; 13 - болт фіксації стопорної пластини; 14 - вісь; 15 - кришка; 16, 18 - гальмівні стрічки;

17 - барабан включення; 19 - гальмівний барабан; 20 - вал; 21 - вісь сателіта;

НУБІП України

22 - коронна шестерня; 23 - сателіт; 24 - сонячна шестерня; 25 - водило; 26 - вал коронної шестерні; 27 - муфта перемикання приводу (синхронний / незалежний), 28 - болт М10х60, необхідний для регулювання зазору в стрічкових гальмах ВВП (технологічний).

Зовнішнє підрегулювання гальмівних стрічок.

В експлуатації підрегулювання гальмівних стрічок ВВП робите в разі, якщо вище наведена регулювання зазору в стрічкових гальма ВВП не призводить до усунення «пробуксовування» ВВП (обраний запас по регулюванню (значний знос накладок стрічок гальма)).

При складанні на підприємстві-виробнику планетарного редуктора заднього ВВП або при ремонті ексцентрикova вісь 3 (рисунок 1.3) встановлюється лискою вертикально праворуч і фіксується стопорною пластиною 12 і болтом 13;

Для підрегулювання гальмівних стрічок виверніть регулювальні гвинти 11 на п'ять-сім обертів, поверніть ексцентрикову вісь 3 механізму зовнішньої подрегулювкi на 180 градусів (лиска зліва), зафіксуйте стопорною пластиною 12 і болтом 13.

Проведіть заново регулювання зазорів в стрічкових гальмах згідно з підрозділом «регулювання зазору в стрічкових гальмах ВВП».

Якщо несправність не усунена, замініть стрічки ВВП.

УВАГА. ОПЕРАЦІЯ ЗАМНИ СТРІЧОК ВВП ВЖОНУЄТЬСЯ ТІЛЬКИ ДИЛЕРІВ у спеціальній МАЙСТЕРНІ!

Управління заднім ВВП.

На тракторі встановлено механічне управління заднім ВВП. Схема управління заднім ВВП представлена на малюнку 1.4. Важіль 5 має два положення.

- «ВВП включений» - крайнє заднє положення;

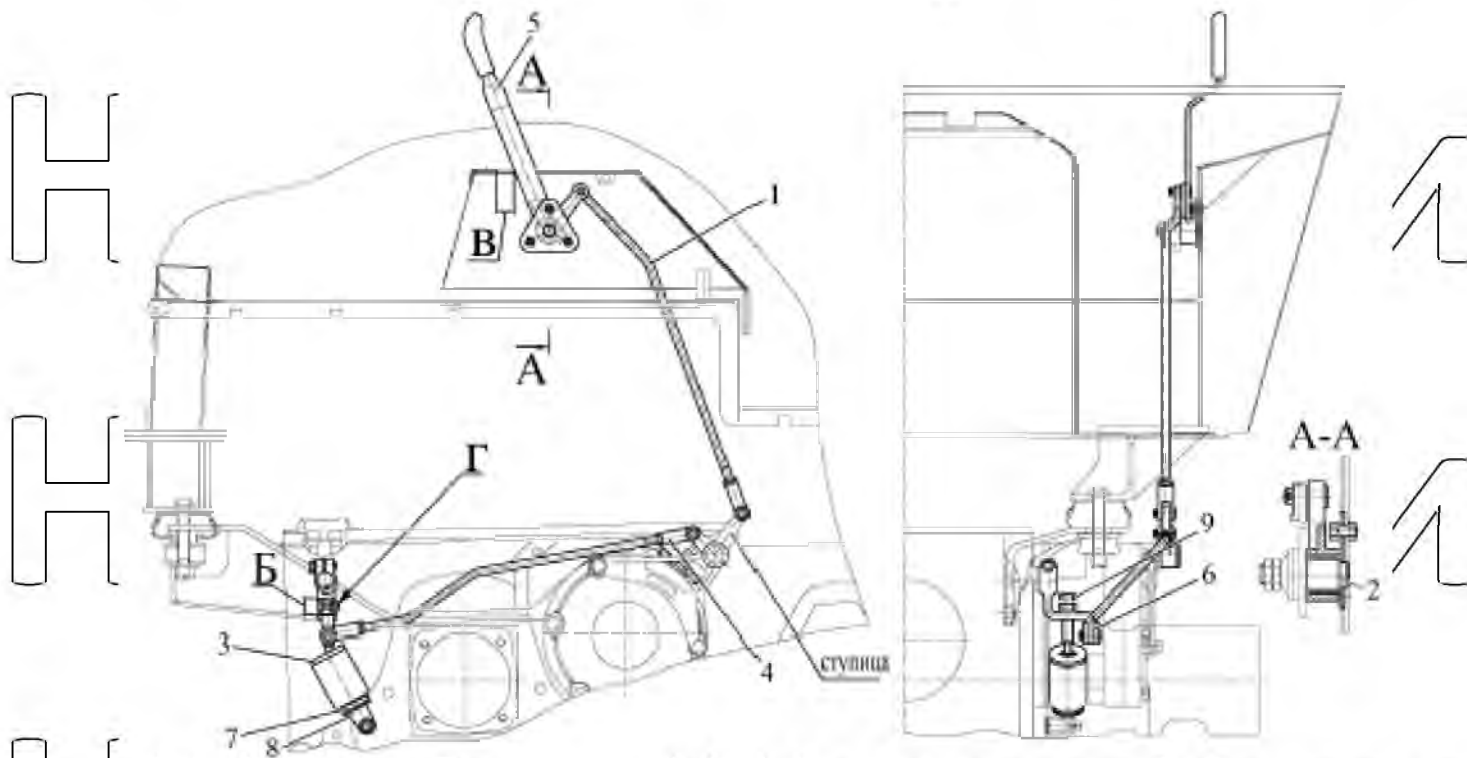
- «ВВП вимкнений» - крайнє переднє положення.

НУБІП України

Важіль 5 повинен встановлюватися і фіксуватися в двох крайніх положеннях тільки під дією пружини 7. Дожимання його рукою не допускається.

Розмір В повинен дорівнювати 35^{+10} мм (рисунок 1.4) при крайньому задньому положенні важеля 5 (рисунок 1.4). Розмір В регулюється за допомогою зміни довжини тяг 1 і 4. Для зміни довжини тяг 1 і 4 необхідно расконтріть гайку і повернути вилку на кілька оборотів в потрібному напрямку, для отримання розміру В (35^{+10} мм).

НУБІП України



НУБІП України

Рисунок 1.4 - Механічне управління ВВП : 1 - тяга; 2 - кронштейн; 3 - кришка; 4 - тяга; 5, 6 - важіль; 7 - пружина; 8 - вушко; 9 - болт.

НУБІП України

НУБІП України

1.2. Планетарний редуктор ВВП. Розбирання, складання.

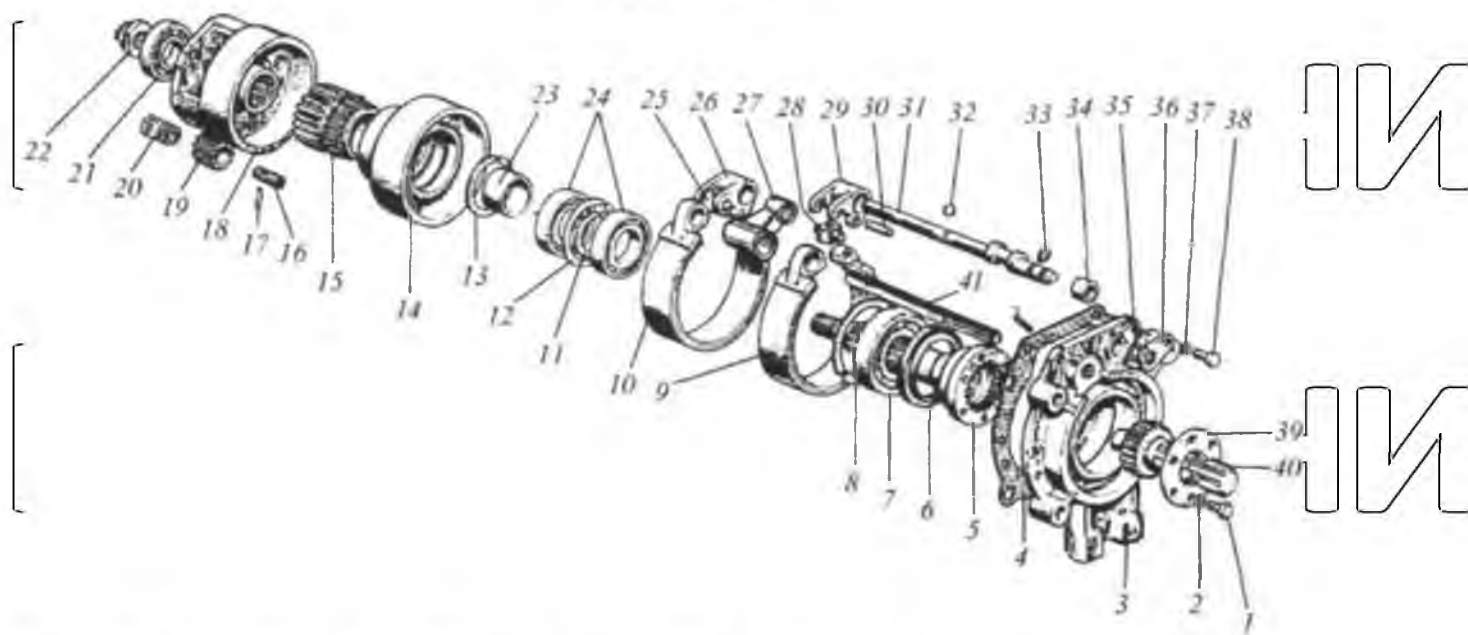
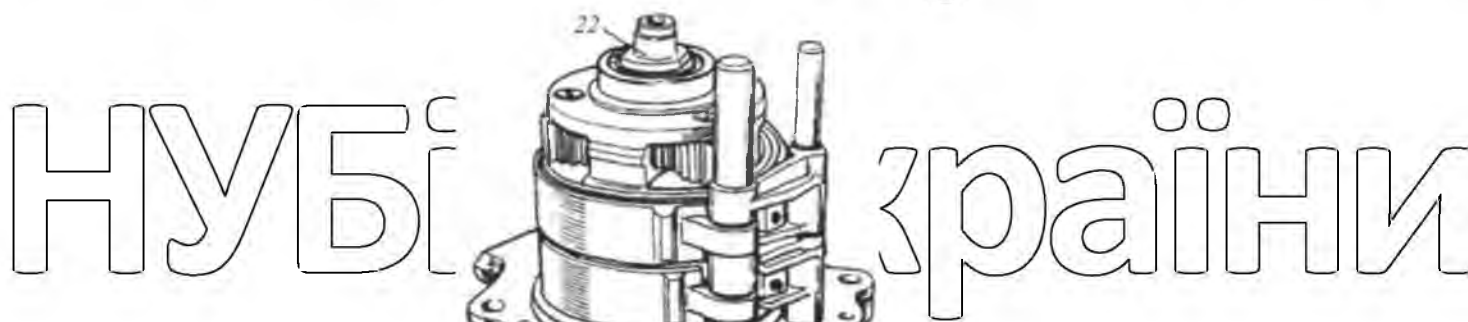


Рис. 15. Планетарний редуктор ВВП: 1, 38 - болт; 2, 37 - шайби; 3 - кришка; 4 - прокладка; 5 - вал; 6 - манжета; 7 підшипник; 11, 12, 13 - стопорне кільце; 9, 10 - стрічки; 14 - барабан; 15 - шестерня сонячна; 16 - вісь сателіта; 17, 30 - штифт; 18 водило; 19 - сателіт; 20 - підшипник; 21, 24 - шарикопідшипник; 22 - гайка; 23, 34 - втулка; 25, 28 палець; 26, 29 - важіль; 27 - кронштейн; 31 ексцентрикова вісь; 32, 33, 35 - кільце; 36, 39 пластина; 40 - хвостовик змічний (8, 6 або 21 шліц); 41 - вісь

НУБІП України

НУБІП України

1. Відкрутіть гайку 22 (рис. 1.5).
2. Випресуйте підшипник 21 і водило 18 разом з сателітами 19 (рис. 1.6).

При подальшому складанні підшипник 21 повинен бути запресований в водило 18 до упору в бурт.

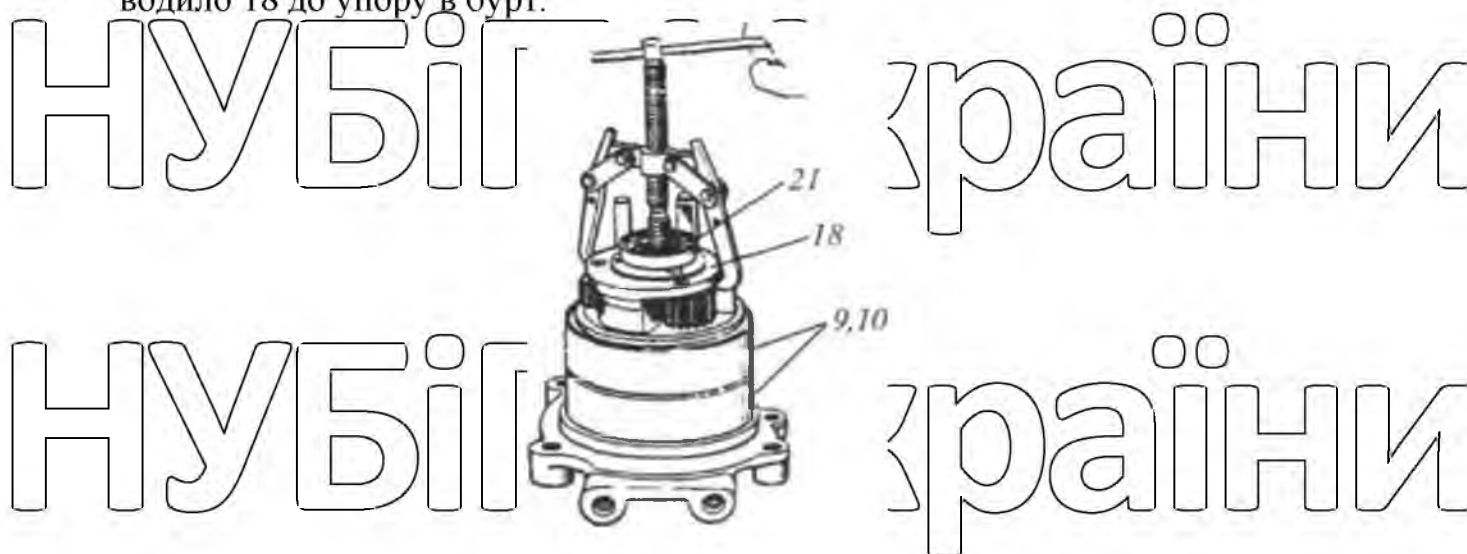


Рис. 1.6. Випресування підшипника.

НУБІП України

3. Зніміть стопорне кільце 35 і ексцентрикову вісь 31 разом з гальмівними стрічками 9, 10 а також важелі з віссю 31 і вісь 41 (рис. 1.5, 1.7).

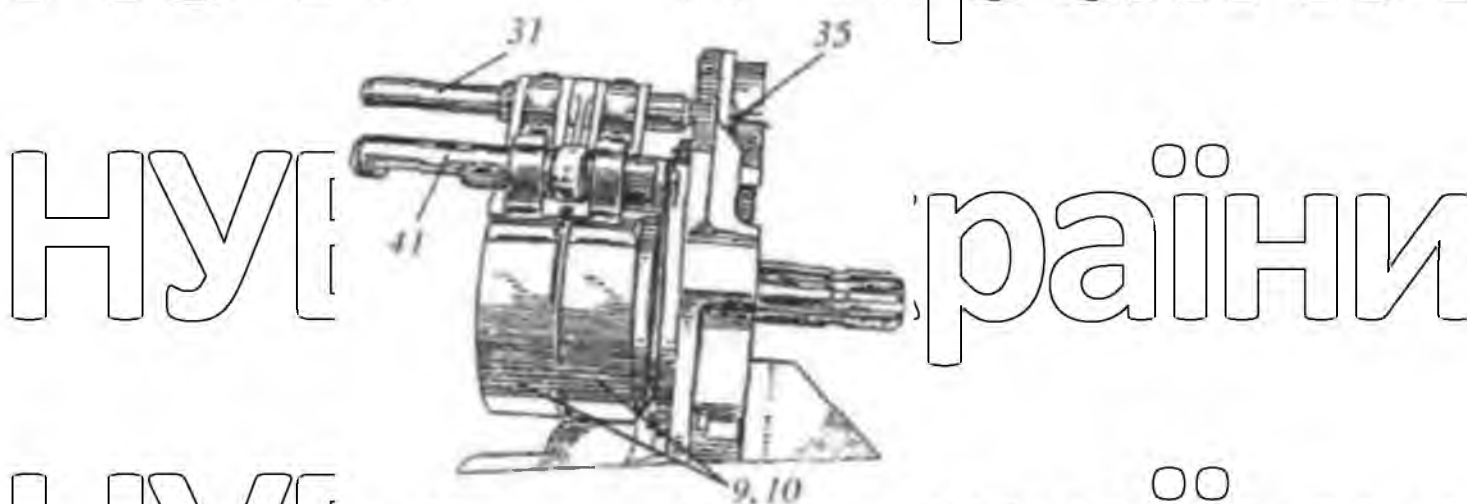


Рис. 1.7. Зняття стопорного кільця 35 і ексцентрикової вісі 31 разом з гальмівними стрічками 9, 10.

Увага! При установці на тракторі планетарного редуктора ВВП з розширеною гальмівної стрічною на приводному барабані (барабані сонця)

НУБІП України

НУБІП України

подальшу збірку проводите так, щоб більш широка стрічка (В=56 мм) була з боку кришки ВВІ.

4. Зніміть барабан включення 14 разом з сонячною шестірнею 15 (рис. 1.8).

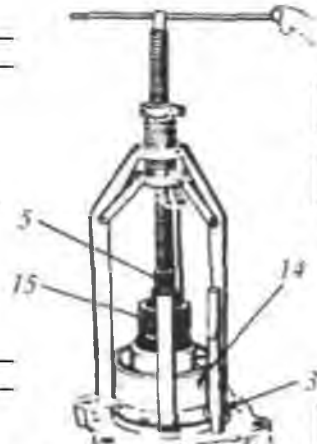


Рис. 1.8. Зняття барабана включення 14 разом з сонячною шестірнею

5. Зніміть ват 5, підшипник 7 і манжету 6 з кришки 3 (рис. 1.8).

При подальшій збірці манжету змастіть консистентним мастилом.

Водило. I. Вибийте штифти 17 і осі 16. Зніміть сателіти 19 з підшипниками 20 в зборі (рис. 1.5, 1.9).

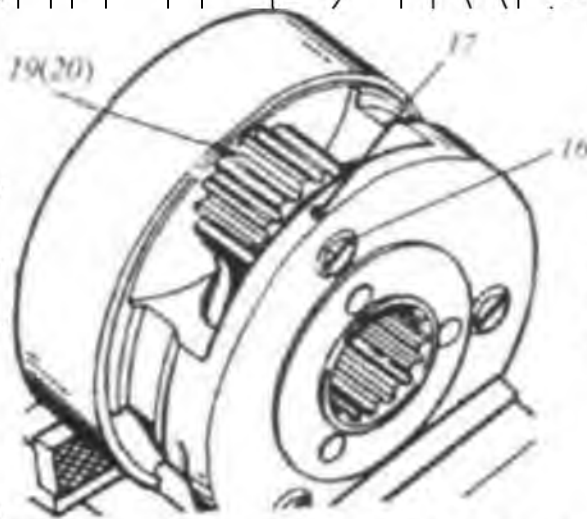


Рис. 1.9. Зняття сателітів 19 з підшипниками 20 в зборі.

При подальшому складанні змастіть отвори, що сполучаються з підшипниками сателітів консистентним мастилом.

НУБІП України

Отвори в осях сателітів повинні бути суміщені з отворами в вслію для запресовування штифтів. Радіальні мастильні отвори повинні бути спрямовані від центру назовні.

Штифти запресуйте врівень з поверхнею водила.

Сателіти повинні обертатися на осях плавно, без заїдань.

Сонячна шестерня з барабаном

1. Видаліть з барабана стопорне кільце 12 (рис. 1.10).
2. Випресуйте підшипник 24 з барабана 14 за допомогою інерційного молотка (рис. 1.11).

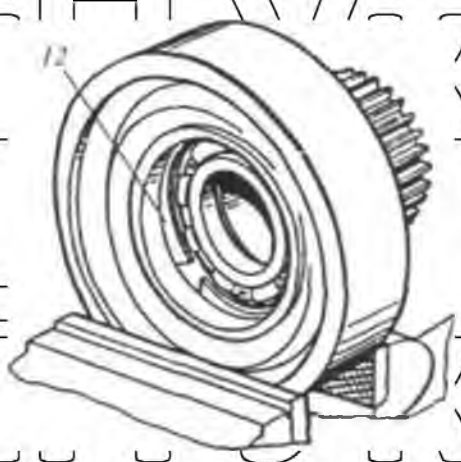


Рис. 1.10. Видалення з барабана стопорного кільця 12.



Рис. 1.11. Випресування підшипника 24 з барабана 14 за допомогою інерційного молотка.

При подальшій збірці підшипники запресуйте так, щоб забезпечити установку стопорних кілець.

НУБІП України

1. Зніміть стопорне кільце 13 і від'єднайте від барабана 14 сонячну шестерню 15 (рис. 1.12).

2. Зніміть стопорне кільце 8. Випресуйте підшипник 7 і манжету з кришки 3 (рис. 1.13).

НУБІП України

3. Відкрутіть шість болтів 1 (М 10x18). Зніміть пластину 39 і від'єднайте змінний хвостовик 40 від вала 5 (рис. 1.14).

Коронна шестерня в зборі.

4. Відпустіть контргайку 8 і відкрутити гвинт 9 (рис. 1.15, 1.16).

НУБІП України

5. Вибийте вал коронної шестерні в зборі з шестернею, склянкою і підшипником. Зніміть муфту перемикання (якщо раніше не була знята) (рис. 1.17).

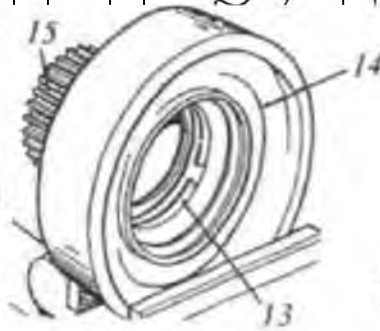


Рис. 1.12. Знімання стопорного кільця 13 і від'єднання від барабана 14 сонячної шестерні 15.

НУБІП України

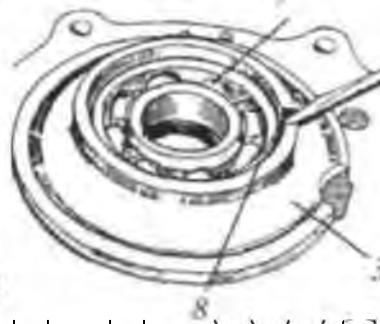


Рис. 1.13. Випресування підшипника 7 і манжети з кришки 3.

НУБІП України

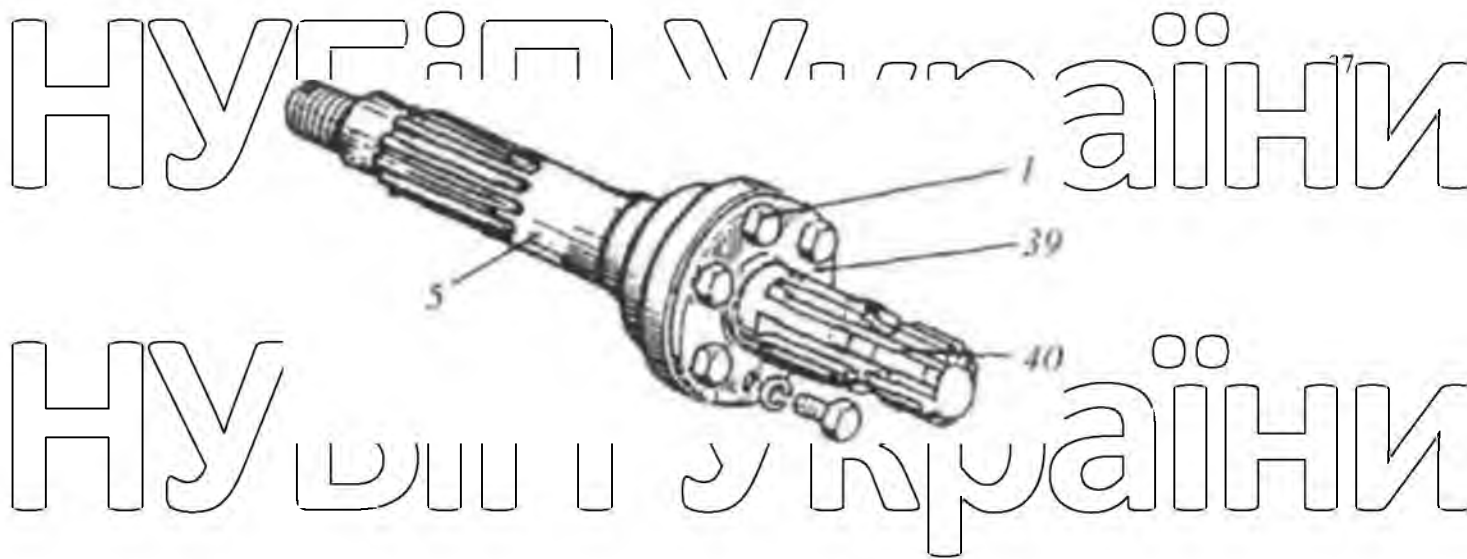
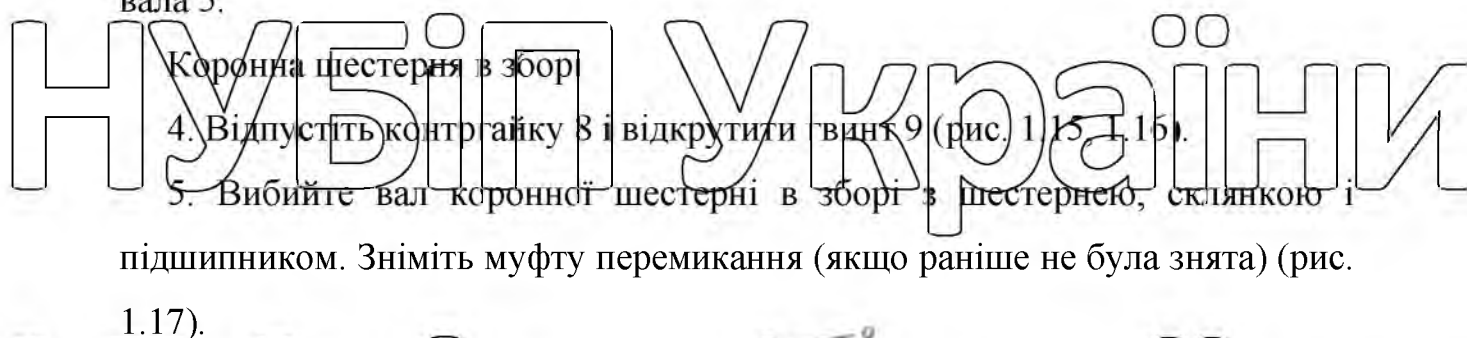


Рис. 1.14. Знімання пластини 39 і від'єднання змінного хвостовика 40 від вала 5.



Коронна шестерня в зборі

4. Відпустіть контргайку 8 і відкрутіть гвинт 9 (рис. 1.15, 1.16).

5. Вийміть вал коронної шестерні в зборі з шестернею, склянкою і підшипником. Зніміть муфту перемикавання (якщо раніше не була знята) (рис. 1.17).

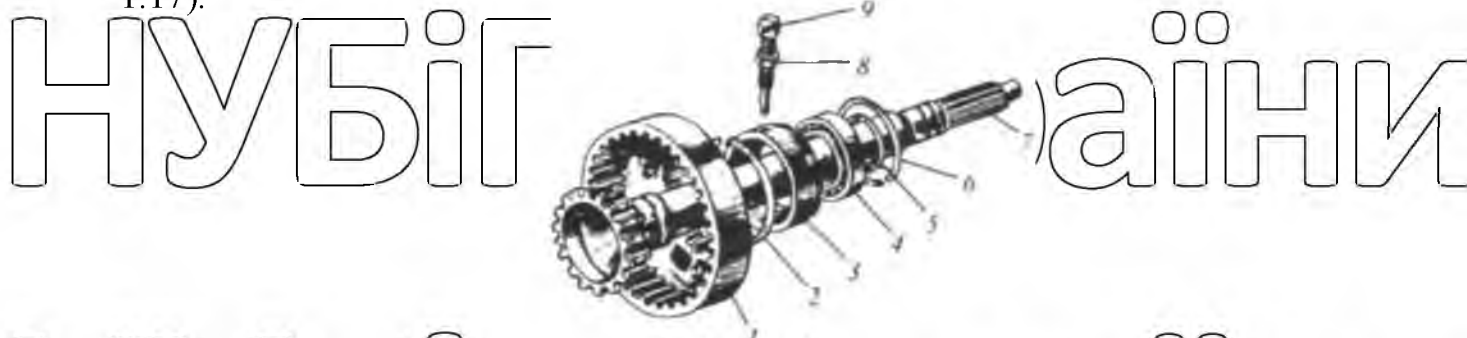


Рис. 1.15. Коронна шестерня в розібраному вигляді: 1 - коронна шестерня; 2 - стопорне кільце 2В110; 3 - стакан/підшипника; 4 - шарикопідшипник 210А; 5 - стопорне кільце 2В50; 6 - стопорне кільце 2В90; 7 - вал; 8 - гайка М12; 9 - гвинт.

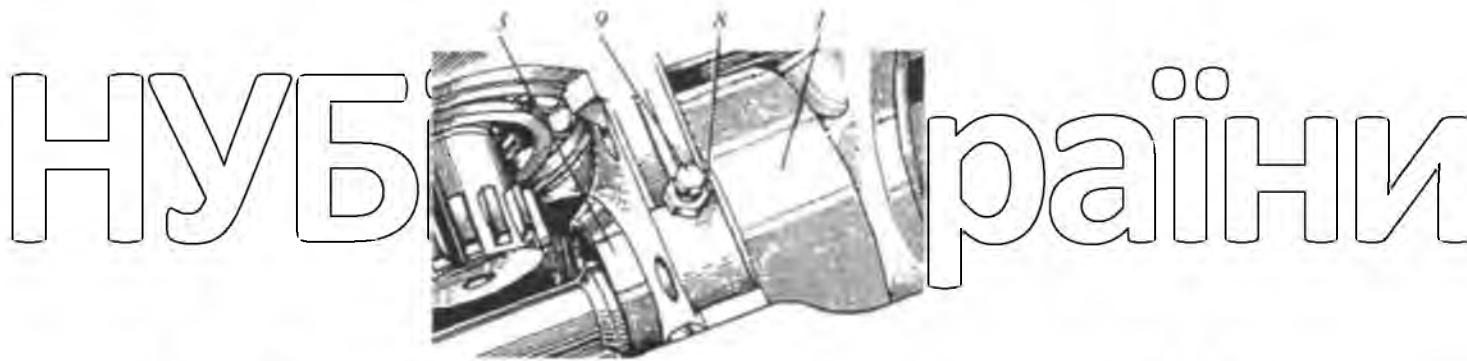


Рис. 1.16. Відкрутіть гвинт 9.



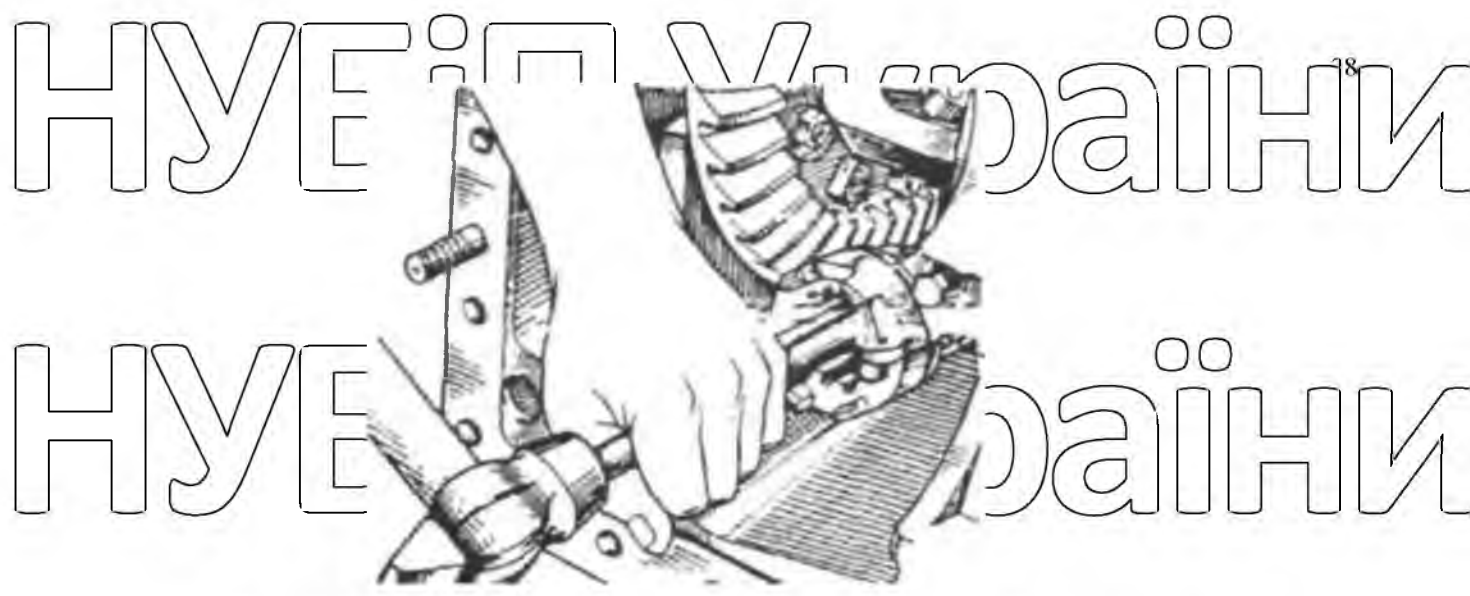


Рис. 1.17. Вибивання вала коронної шестерні в зборі з шестернею, склячкою і підшипником.



Рис. 1.18. Знімання стопорного кільця 5 з вала 7 коронної шестерні 1.



Рис. 1.19. Випресування стакана 3 з підшипником 4 в зборі з вала коронної шестерні.

3. Зніміть стопорне кільце 5 з вала 7 коронної шестерні 1 (рис. 1.15, 1.18).

4. Випресуйте стакан 3 з підшипником в зборі з вала коронної шестерні через отвір в коронній шестерні 1 (рис. 1.15, 1.19).

Зніміть стопорне кільце 2 і від'єднайте коронну шестерню від вала 7 (рис. 1.15, 1.18).

5. Зніміть стопорне кільце 6 і випресуйте шарикопідшипник 4 зі склянки 3 (рис. 1.20).



Рис. 1.20. Зніміть стопорне кільце 6 і випресуйте шарикопідшипник 4.

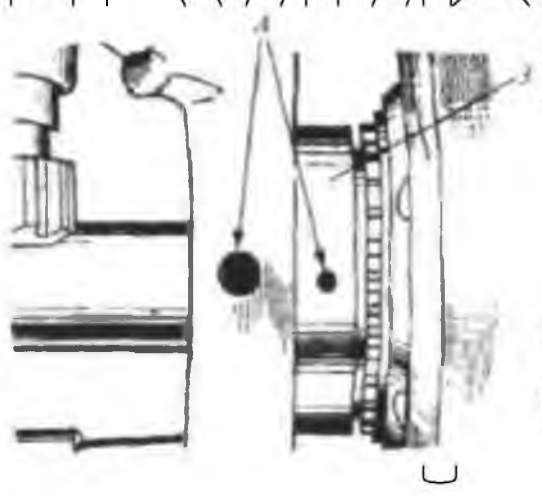


Рис. 1.21. Вирівняйте отвір А в корпусі заднього моста і в склянці 3 для установки стопорного гвинта 9.

При подальшому складанні перед установкою коронної шестерні в корпус заднього моста вирівняйте отвір А в корпусі заднього моста і в склянці 3 для установки стопорного гвинта 9 (рис. 1.21). Гвинт затягніть моментом 8...10 Н·м. Контргайку 8 затягніть моментом 5 ... 6 Н·м.

Шарикопідшипник повинен бути запресований в стакан в початкове положення.

Контрольні операції.

Товщина гальмівної стрічки.

1. Виміряйте товщину гальмівної стрічки штангенциркулем. Номінальне значення має бути 7,78 ... 8,20 мм.

Допустимий межа повинен бути 7,20 мм (рис. 1.22).

2. Якщо вимір менше допустимої межі, замініть гальмівну стрічку.



Рис. 1.22. Вимірювання товщини гальмівної стрічки штангенциркулем.

Зовнішні діаметри гальмівних барабанів водила і шестерні (рис. 1.23)



Рис. 1.23. Вимірювання діаметра барабанів водила і сонячної шестерні за допомогою мікрометра.

1. Виміряйте діаметри барабанів водила і сонячної шестерні за допомогою мікрометра. Номінальне значення зовнішнього діаметра 160,84 ... 161,00 мм.

Допустимий межа дорівнює 159,0 мм (рис.1.23).

2. Якщо вимір менше допустимої межі, замініть барабан.

Сервісні операції.

Регулювання управління ВВП з механічним приводом і пружинним сервомеханізмом.

1. Зусилля на рукоятці управління 1 для включення або виключення ВВП має становити $120 \dots 150$ Н (рис. 1.24).

2. Переміщення важеля в сторону включення і виключення повинно бути однаковим. Перехід важеля через нейтральне положення повинен бути чітким, з підвищеним опором або клацанням.

3. Якщо не задовольняються вимоги, викладені вище, проведіть регулювальні операції в такій послідовності:

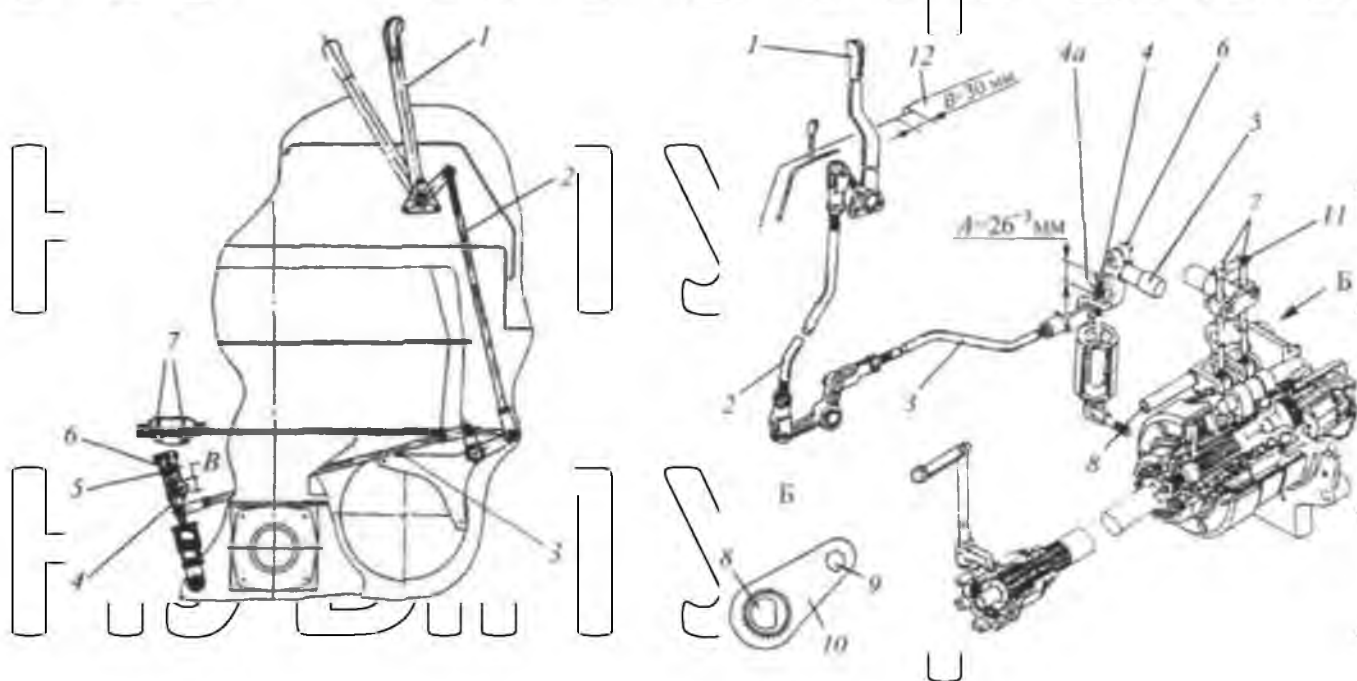


Рис. 1.24. Регулювання управління ВВП: 1 - важіль управління; 2, 3 - тяга управління; 4 - регулювальний болт; 4а - контргайка; 5 - валик управління; 6 - важіль/валика управління; 7 - регулювальний штифт; 8 - ексцентрикова вісь зовнішньої подрегулювання; 9 - болт; 10 - стопорна пластина; 11 - стгіпор; 12 - пульт.

- Ексцентрикову вісь 8 встановіть а крайнє праве положення (лиски вертикально правору) і застопоріть пластиною 10 і болтом 10.

• Встановіть важіль 6 в нейтральне положення (отвори в важелі 6 і корпусі заднього моста співпадуть), зафіксуємо це положення за допомогою стрижня 8 мм або болта М 10 * 60,

• Зніміть кришку люка заднього моста для доступу до гвинтів 7,
• Розшлінтуйте і зніміть стопор 11.
• Гвинт 7 затягніть моментом 10 Н м і потім відпустіть на 2... 2,5 обороту.
• Регулюванням довжини тяг 2 і 3 встановіть важіль 1 в середнє положення паза пульту 12.

• Регулювальний болт 4 вкрутити і важіль 6 до $A = 26 \dots 29$ мм і в цьому положення зафіксуйте контргайкою 4а.
• Вийміть стрижень або болт з отворів корпусу заднього моста і важеля.
• Перевірте правильність регулювання.

Регулювання ВВП з електрогідравлічним керуванням.

Зовнішнє підрегулювання гальмівних стрічок.

При експлуатації регулювання гальмівних стрічок ВВП робітьте в разі, якщо:

1. ВВП пробуксовує.
2. Розмір A в положенні «ВВП вимкнений» (шток втягнутий) менше 35 мм або в положенні «ВВП включений» (шток висунутий) більше 64 мм.

Порядок проведення подрегулювкi наступний (рис. 1.25):

1. Зніміть огорожу ВВП.
2. Відкрутіть болт 4, зніміть стопорну пластину 3 з торця ексцентрової

осі 5 і ключем $S = 13$ мм повернути вісь за годинниковою стрілкою до вибору зазору між гальмівною стрічкою і барабаном (в цьому випадку буде неможливо повернути хвостовик ВВП від руки).

ВАЖЛИВО! Після декількох підрегулювань ексцентрова вісь 5 може зайняти положення лискою зліва, що вказує на витрачення запасу

підрегулювання. В цьому випадку повернути вісь проти годинникової стрілки

так, щоб лиска виявилася справа в вертикальному положенні і потім

виконайте регулювальні операції, як зазначено нижче в розділі "Регулювання управління ВВП".

Регулювання управління ВВП.

Примітка. Регулювання управління ВВП робите в спеціальній майстерні.

При складанні на заводі або при ремонті ексцентрикова вісь 5 встановлюється в крайнє праве положення (диска вертикально праворуч) і фіксується стопорною пластиною 3 і болтом 4 (див. Рис. 1.25).

1. Важіль 1 встановіть в нейтральне положення, поєднавши отвори в важелі і корпусі заднього моста за допомогою стержня 0 8 мм або болта 2 (М 10х60).
2. Розшлінтуйте і зніміть стопорну пластину
3. Регулювальні гвинти 6 затягніть моментом 10 Н-м (1 кгс-м) і потім відкрутіть на 1,5 ... 2 обороту (доступ до гвинтів через люк в кришці заднього моста).

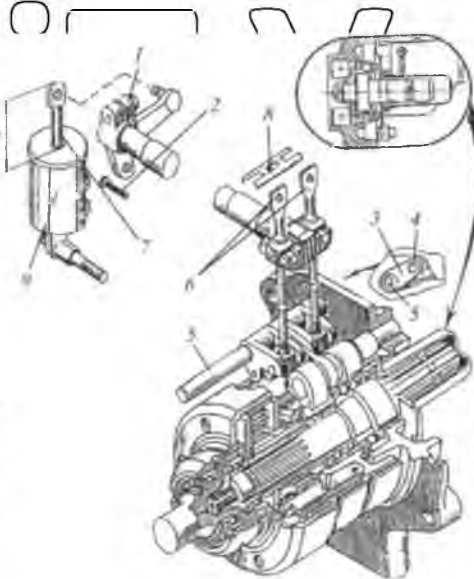


Рис. 1.25. Регулювання управління ВВП: 1 - важіль; 2 - технологічний болт; 3 - стопорная пластина; 4 - болт; 5 - ексцентрикова вісь; 6 - регулювальні гвинти; 7 - шток; 8 - стопорная пластина; 9 - гідроциліндр.

4. При правильно відрегульована ВВП вихід штока 7 щодо кришки корпусу циліндра (розмір А) при працюючому дизелі повинен бути:

- в положенні «ВВП вимкнений» (шток втягнутий) 40 - 46 мм.

1.3. Задачі магістерської роботи

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту заднього моста трактора МТЗ-892 виникає цілий ряд задач, які являються вихідними матеріалами в процесі магістерської роботи.

Для виконання роботи були конкретизовані наступні задачі:

1. Проаналізувати існуючу технологію ремонту заднього моста трактора МТЗ-892;
2. Проаналізувати пошкодження деталей заднього моста трактора МТЗ-892, що виникають в процесі експлуатації тракторів;
3. Розробити технологічний процес розбирання та складання заднього моста трактора МТЗ-892;
4. Скласти схеми та карти дефектації деталей;
5. Розрахувати граничні та допустимі при ремонті спрацювання та розміри деталей заднього моста трактора МТЗ-892;
6. Дослідити пошкодження корпусу коробки передач та розробити технологічний процес відновлення;
7. Розробити міроприєма з охорони праці при ремонтних роботах;
8. Обґрунтувати економічну доцільність.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

ДЕТАЛЕЙ ЗАДНЬОГО ВАЛА ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРА

БЕЛАРУС-892

2.1. Перевірка деталей заднього вала відбору потужності

Підшипники кочення

Схема розташування підшипників кочення у вузлах трактора введено на рисунку 1.8. Послідовність контролю повністю очищених від забруднень підшипників повинна бути наступною: зовнішній огляд, вимірювання діаметрів внутрішнього і зовнішнього кілець, вимірювання радіального зазору (для кулькових роликів радіальних підшипників) і монтажної висоти (для роликів конічних підшипників).

Не допускаються тріщини, викривлення, лущення металу, кольори мінливості, відбитки (лунки), раковини, корозія, забоїни і подряпини на доріжках кілець і тілах кочення, відсутність або ослаблення заклепок, тріщини, вм'ятини і забоїни на сепараторі, що перешкоджають плавному обертанню зовнішнього кільця підшипника щодо внутрішнього.

Допускаються на посадочних поверхнях зовнішнього і внутрішнього кілець подряпини і риси, на доріжці кочення кілець і тілах кочення - наявність матових поверхонь, на сепараторі - місцеві вм'ятини, що не перешкоджають плавному обертанню зовнішнього кільця відносно внутрішнього.

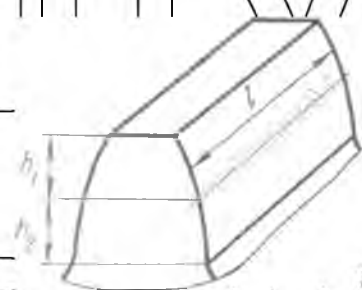
Шестерні. Дефектацію шестерень виконують відповідно до технічних вимог. Послідовність контролю повністю очищених від забруднень шестерень повинна бути наступною: зовнішній огляд, визначення площі викривлення на зубах, вимір зносу зубів по довжині (для непостійно замкнених шестерень), по товщині і конусності, вимірювання зносу ширини западини і кільцевого паза, зносу ступиці із внутрішнього та зовнішнього діаметрів.

Площа викривлення робочої поверхні зуба (рис. 2.1) допускається не більше 15% від загальної площі зуба. При цьому загальну площу зуба \wedge заг

НУБІП України

визначається множенням висоти зуба на його довжину. Площа викришених поверхні зуба визначають множенням довжини на ширину, на якій можуть розташуватися всі викришені ділянки, наявні на робочій поверхні зуба, якщо їх розташувати впритул.

НУБІП України



НУБІП України

Рис. 2.1. Схема визначення площі викришування робочої поверхні і довжини зубів.

h_1 - висота головки зуба; h_2 - висота ніжки зуба; h_3 - висота заміру довжини зуба; l - довжина зуба

НУБІП України

Шестерні з частково зруйнованим або сколеним зубом по довжині більше 25% від загальної довжини не придатні до подальшої роботи. Забір довжини зуба проводять на середині висоти зуба.

НУБІП України

Товщину зовнішніх зубів контролюють вимірюванням постійної хорди або довжини загальної нормалі (w). Забір проводять інструментом, що забезпечує необхідну точність: нормалеміром, зубоміром, зубомірним мікрометром або, якщо немає зазначених інструментів, штангенциркулем (рис. 2.2).

НУБІП України

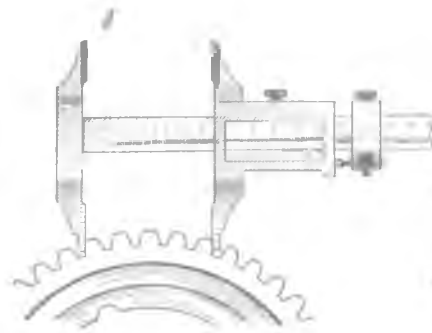
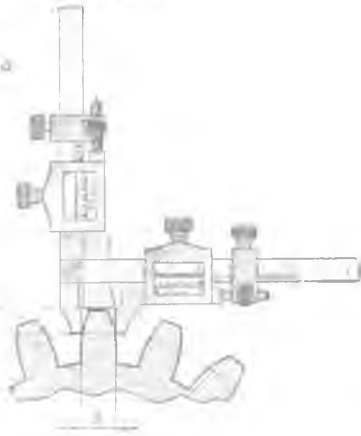
Товщину внутрішніх зубів і евольвентних шліців контролюють шляхом вимірювання довжини загальної нормалі (w) або відстані між двома стандартизованими роликками (M), вкладеними в протилежні по діаметру западини. Розмір M (рис. 2.3) вимірюють штангенциркулем. Внутрішні шліці контролюють також по довжині дуги (хорді) ділильної окружності.

НУБІП України

Товщину зовнішніх шліців вимірюють за розміром M або по довжині загальної нормалі, а також по дузі (хорді) ділильної окружності.

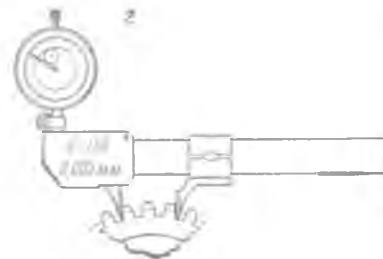
НУБІП України

НУ



їни

НУ



їни

Рис. 2.2. Контроль товщини зубів універсальним інструментом:
а - зубоміром; б - штангенциркулем; в - зубомірним мікрометром; г - нормалеміром.

НУБІП України

НУБІГ України

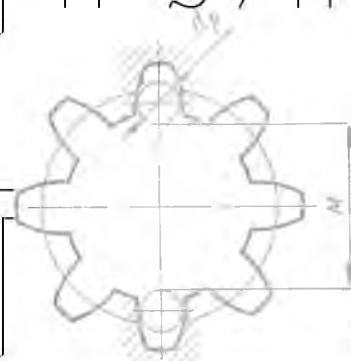


Рис. 2.3. Вимірювання западин внутрішніх зубів і евольветних шліців.

«Конусність» зубів визначають шляхом вимірювання товщини в двох крайніх перетинах по довжині зуба і вирахуванням з більшого розміру меншого. «Конусність» допускається до 0,03 мм на довжині 10 мм.

Рекомендується контролювати «конусність» тільки у непостійно замкнених шестернях.

Ширину западини прямобочного внутрішніх шліців вимірюють за допомогою штихмаса або штангенциркуля з боку торця. При великій

НУБІП України

НУБІП України

програми ремонту машин, а також у тих випадках, коли немає потреби визначати розмір зносу ширини западини зубів (шліців), контроль западин здійснюють комплексними калібрами - пробками.

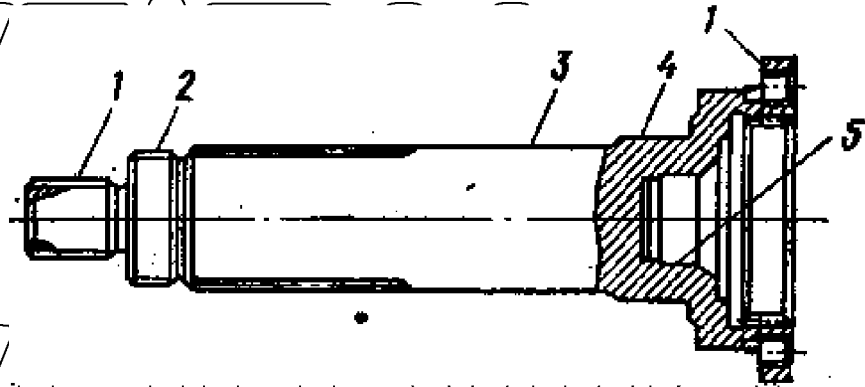


Рис. 2.4. Вал 80-4202017. Матеріал - сталь 38ХГС; маса — 2,997 кг; твердість — 265...302 НВ (поз. 1, 2, 4, 5), >46 НРС (поз. 3)

Таблиця 2.1.

Вал 80-4202017. Карта дефектації.

Дефект	Контрольовані дефекти	Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
1	2	3	4	5	6
1	Пошкодження різі	Вмятини, забоїни, викришування, зрив більше 2-х витків не допускаються		Огляд	Відновлювати
2	Знос поверхні під підшипник 208К	40±0,008	39,96	Скоба або мікрометр МК 50-2	Відновлювати
3	Знос поверхні під підшипник 209К5	45±0,008	44,96	Скоба або мікрометр МК 50-2	Відновлювати
4	Знос поверхні під підшипник 310К	50±0,008	49,96	Скоба або мікрометр МК 50-2	Відновлювати
5	Знос поверхні отвору під хвостовик	28 ^{+0.052}	28,15	нутромір індикаторний НИ 18-50	Відновлювати

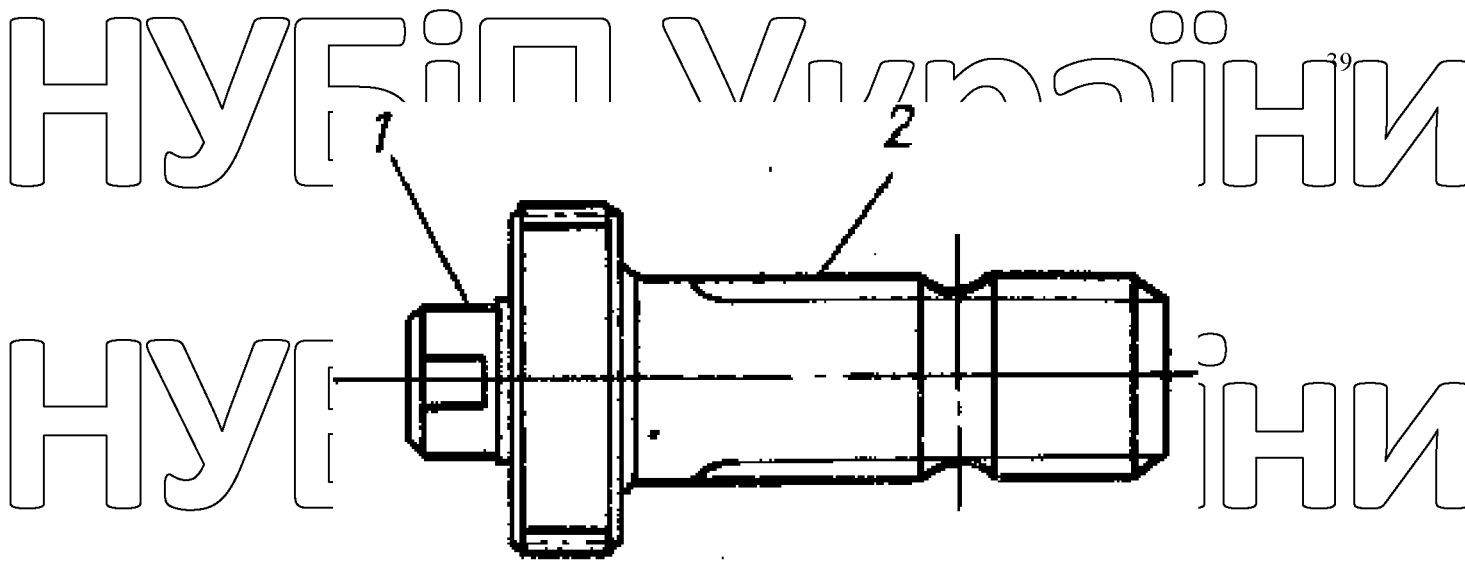


Рис. 2.5. Хвостовик 80-4202019. Матеріал — сталь 38ХГС; маса — 1,364 кг; твердість — 255... 302 НВ (поз. 1), >50 НРС (поз. 2)

Таблиця 2.2

Хвостовик 80-4202019. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
1	2	3	4	5	6
	Знос поверхні під вал	$28^{-0,040}$ $-0,073$	27,85	Скоба або мікрометр МК 50-00	Відновлювати
2	Знос шліцев по товщині	$6^{-0,045}$ $-0,120$	5,50	мікрометр зубомірний МЗ 25-2	Відновлювати

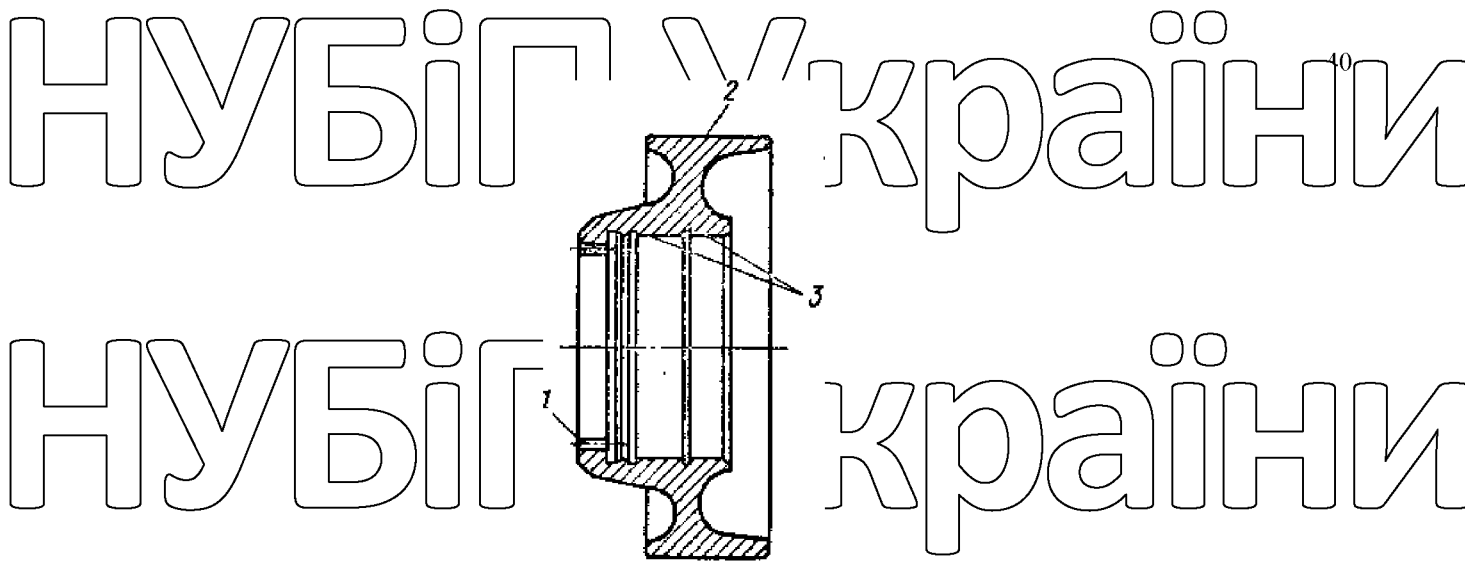


Рис. 2.6. Вісь сателіта 70-4202026. Матеріал — сталь ШХ15; маса — 0,11 кг; твердість — не менше 61 HRC.

Таблиця 2.3.

Вісь сателіта 70-4202026. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
1	Знос поверхні під гольчаті ролики	20,1 $-0,021$	19,95	Мікрометр МК 25-2	Бракувати

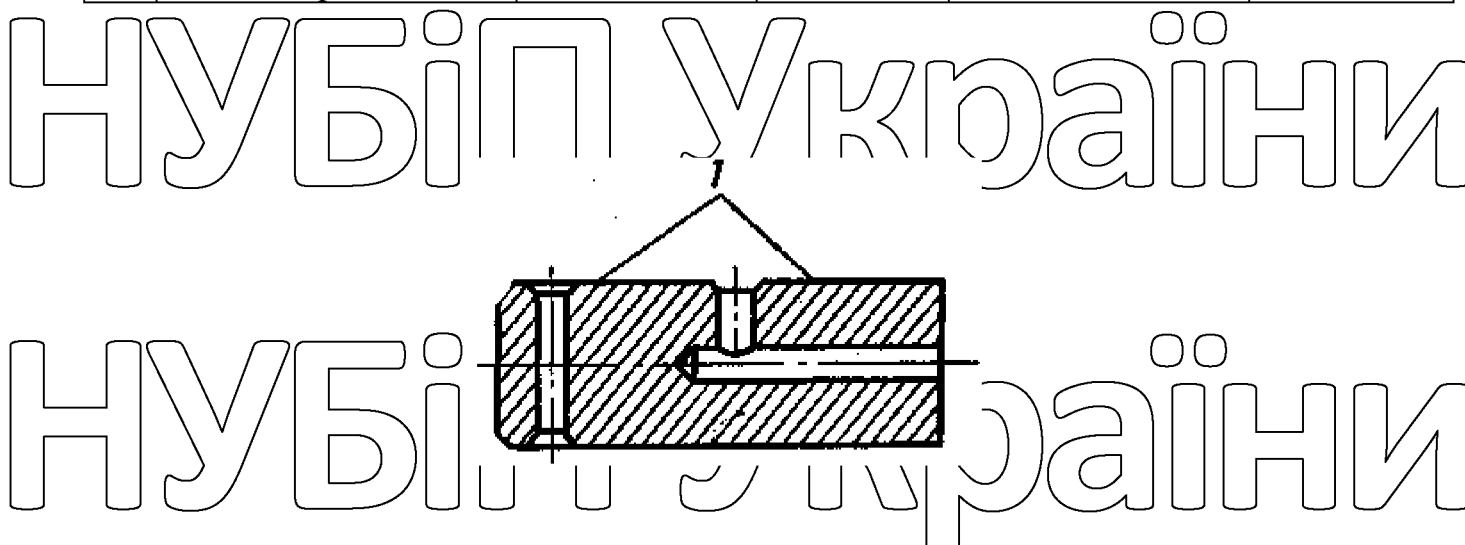
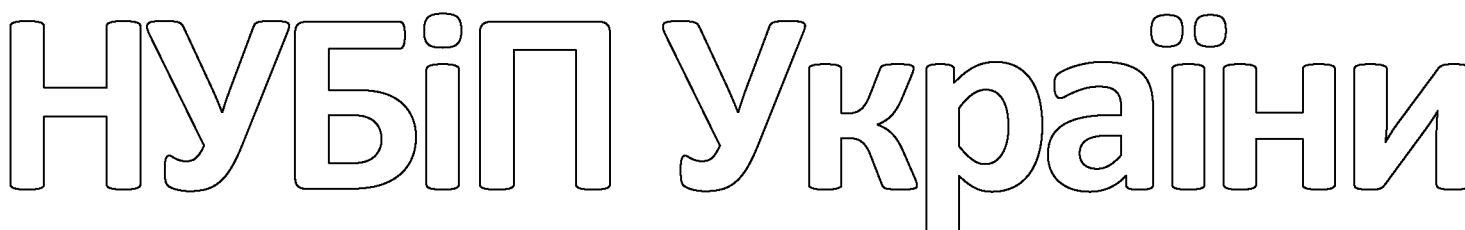


Рис. 2.7. Барабан 70-4202033. Матеріал — СЧ 20; маса — 3 кг; твердість 170...240 НВ.



Таблиця 2.4 - Барабан 70-4202033. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
	Тріщини, поломка зубів	не допускаються		Огляд	Бракувати
1	Знос шлицевих впадин по ширині	ШЛ 3,996	ШЛ 4,20	мікрометр зубомірний	Відновлювати
2	Знос поверхні під гальмівну стрічку	161 $-0,165$	158,00	Скоба або мікрометр МК 175-2	Відновлювати
3	Знос поверхні під підшипник 209К	85 $+0,025$	85,10	нутромір індикаторний НИ 50-100-2	Відновлювати

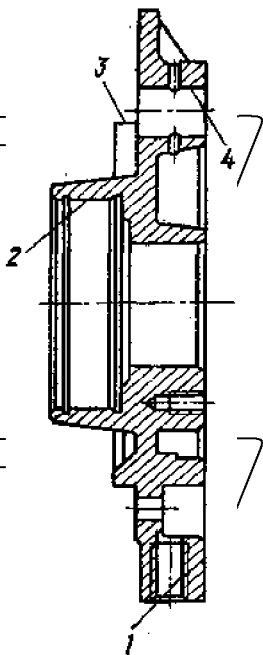


Рис. 2.8. Кришка 80-4202042. Матеріал — СЧ 20; маса—10,4 кг; твердість

170...241 НВ.

Шайба опорна шестерні піввісі 50-2403049-Б. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти	Розміри, мм.		Способи і засоби контролю		
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
-	Пошкодження різі	Вмятини, забоїни, викришування, зрив більше 2-х витків не допускаються		Огляд	Відновлювати
1	Знос поверхні отвору під підшипник 310	$110 \pm 0,017$	110,05	нутромір індикаторний НИ 100-160-2	Відновлювати
2	Знос поверхні під корпус заднього моста	$190_{-0,046}$	189,90	Скоба або мікрометр МК 200-2	Відновлювати
	Знос поверхні отвору під вал	$18_{-0,034}^{0,016}$	18,00	нутромір індикаторний НИ 10-18-1	Відновлювати

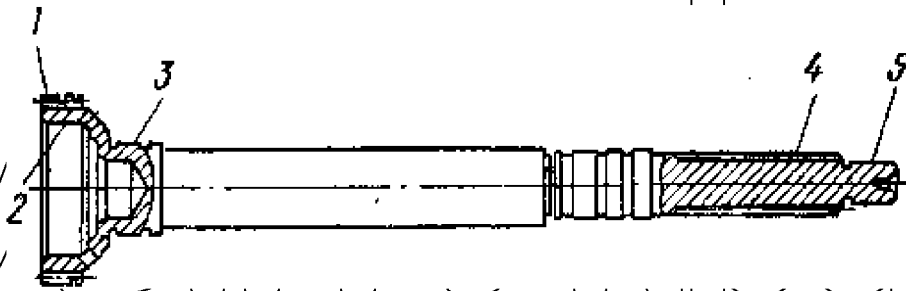


Рис. 2.9. Вал 70-4202044Б. Матеріал — сталь 38ХГС; маса — 4,1 кг; твердість — не менше 51 НРС (поз. 1—4), 253—302 НВ (поз. 5).

Вал 70-4202044Б. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти	Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	

Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
1	2	3	4	5	6
-	Тріщини, поломка зубів	не допускаються		Огляд	Бракувати
1	Знос шліцев по товщині	$6,364^{+0,150}$	5,9	Калібр	Бракувати
2	Знос поверхні отвору під підшипник 208	$80^{+0,05}$	80,10	нутромір індикаторний НИ 50-100	Відновлювати
3	Знос поверхні під підшипник 210	$50^{+0,020}_{+0,003}$	49,95	Скоба або мікрометр МК 50-2	Відновлювати
4	Знос шліцев по товщині	$4,36^{-0,130}$	3,80	Калібр	Відновлювати
5	Знос поверхні під втулку	$20^{-0,040}_{-0,070}$	19,70	Скоба або мікрометр МК 25-2	Відновлювати

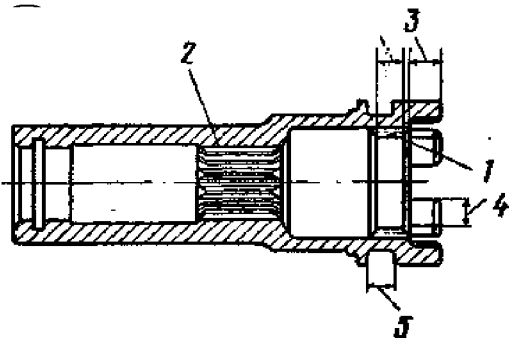


Рис. 2.10. Муфта переключення 50-4202046-Б. Матеріал — сталь 40Х; маса — 1,04 кг; твердість — 41...47 НРС

Таблиця 2.7.

Муфта переключення 50-4202046-Б. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі		
-	Тріщини, поломка зубів	не допускаються		Огляд	Бракувати
1	Знос зубів по товщині	$\varnothing 2,188^{+0,025}$	$\varnothing 3,50$	нормалемір індикаторний	Відновлювати

2	Знос шліцев по товщині	$4,36^{-0,130}$	3,80	Калібр	Відновлювати
3	Знос кулачків по довжині	$15 \pm 0,500$	14,00	Штангенциркуль	Бракувати
4	Знос кулачків по товщині	$16^{-0,240}_{-0,520}$	15,10	Мікрометр зубомірний	Відновлювати
5	Знос кільцевого паза по ширині	$12^{+0,500}_{+0,120}$	12,70	Пробка	Відновлювати

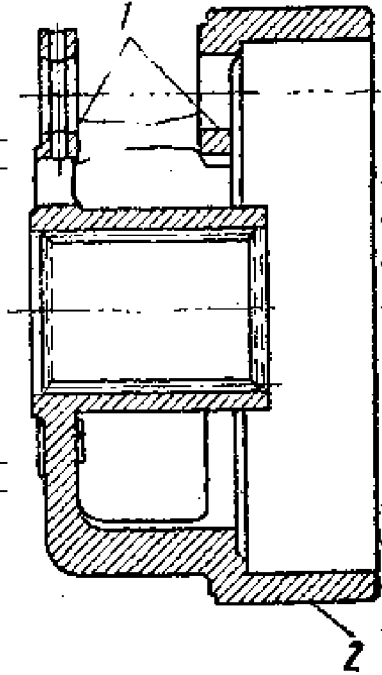


Рис. 2.11. Водило 70-4202065. Матеріал — відливка 45Л; маса — 3,35 кг; твердість — 229...285 НВ

Таблиця 2.8.

Водило 70-4202065. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
1	Знос поверхонь отворів під осі сателітів	$20,1^{+0,033}$	20,20	Пробка або нутромір індикаторний	Відновлювати

2	Знос поверхні під гальмівну стрічку	161 ^{-0,160}	158,00	Скоба або мікрометр МК 175-2	Відновлювати
---	-------------------------------------	-----------------------	--------	------------------------------	--------------

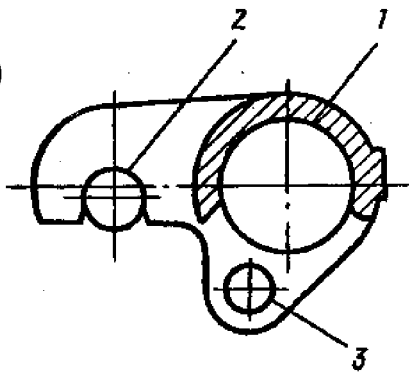


Рис. 2.12. Стакан 50-4202066А. Матеріал — СЧ 18; маса — 0,76 кг; твердість — 170... 229 НВ.

Таблиця 2.9.

Стакан 50-4202066А. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
1	Знос поверхні під корпус заднього моста	110±0,017	109,27	Скоба або мікрометр МК 125-2	Відновлювати
2	Знос поверхні отвору під підшипник 210	90±0,017	90,07	Грубка або нутромір індикаторний	Відновлювати

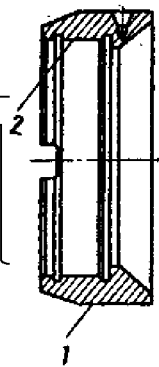


Рис. 2.13. Важіль 85-2402074. Матеріал — відливка 45 Л; маса — 0,184 кг; твердість — 143... 229 НВ.

Стакан 50-4202066А. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
1	Знос поверхні отвору під вал	25 ^{+0,149} _{+0,062}	25,60	нутромір індикаторний 18-50 -2	Відновлювати
2	Знос поверхні отвору під палець	12 ^{+0,43}	12,63	Пробка	Відновлювати
3	Знос поверхні під штифт	8 ^{+0,021}	8,07	нутромір індикаторний 6-10-2	Відновлювати

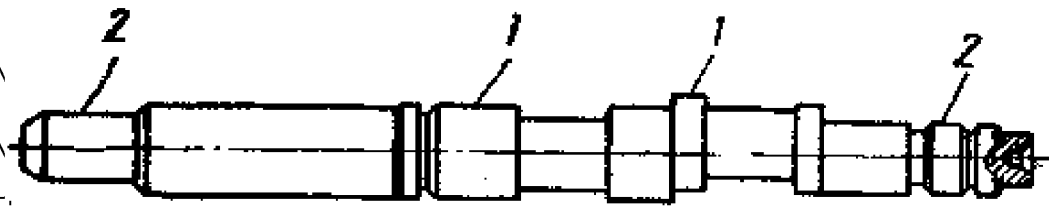
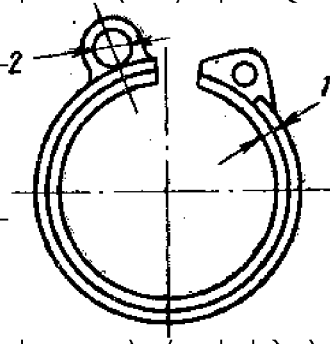


Рис. 2.14. Вал 85-4202076. Матеріал — сталь 45; маса — 0,645 кг; твердість — 241...285 НВ.

Таблиця 2.11 - Вал 85-4202076. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
1	Знос поверхні під важіль гальмівної стрічки	25 ^{-0,052}	24,90	Скоба або мікрометр МК 25-2	Відновлювати
2	Знос поверхні під задню кришку	18 ^{-0,043}	17,90	Скоба або мікрометр МК 25-2	Відновлювати

НУБІП України



НУБІП України

Рис. 2.15. Стрічка гальмівна з фрикційною накладкою в зборі 50-4202100Асб. Матеріал: стрічка — 6-ПО-394-Ш-40; вушко — сталь 45;

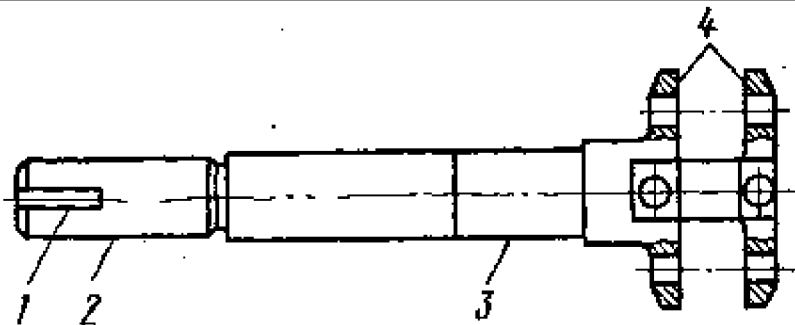
маса — 0,97 кг.

НУБІП України

Таблиця 2.12 - Стрічка гальмівна в зборі 50-4202100Асб. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	Висновок
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	
	Тріщини, поломки	не допускаються		Огляд	Відновлювати
1	Знос накладки по товщині	$4 \pm 0,300$	3,00	Штангенциркуль	Відновлювати
2	Знос поверхні отвору под вісь стрічки	$20^{+0,520}$	20,60	індикаторний 18-50-2	Відновлювати

НУБІП України



НУБІП України

Рис. 2.16. Валик керування 50-4216018. Матеріал — сталь 45; маса — 1,2 кг;

твердість — 229...269 НВ.

НУБІП України

Таблиця 2.13 - Валик керування 50-4216018. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
1	Знос шпоночного паза по ширині	$6^{+0,012}_{-0,087}$	6,02	Пробка	Відновлювати
2	Знос поверхні під важіль і втулку	$25^{+0,060}_{-0,095}$	24,80	Скоба або мікрометр МК 25-2	Відновлювати
3	Знос поверхні під корпус заднього моста	$28^{+0,060}_{-0,095}$	27,85	Скоба або мікрометр МК 50-2	Відновлювати
4	Знос поверхні отвору під вісь гвинта	$12^{+0,270}$	12,45	нутромір індикаторний 18-50-2	Відновлювати

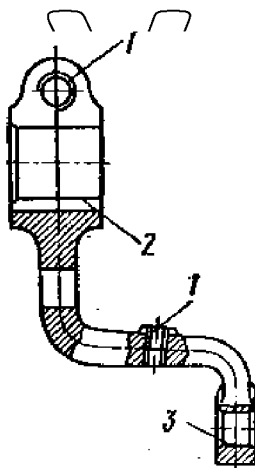


Рис. 2.17. Важіль 50-4216022-А. Матеріал — сталь 45; маса — 0,42 кг; твердість — 229...269 НВ.

Таблиця 2.14 - Важіль 50-4216022-А. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи і засоби контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
		Вмятини, забоїни,			

	Пошкодження різь	вигришування, зрив більше 2-х витків не допускаються		Огляд	Відновлювати
1	Знос шпоночного паза по ширині	$6^{+0,065}_{+0,015}$	6,15	Набор шаблонів	Відновлювати
2	Знос поверхні отвору під палець	$12^{+0,110}$	12,40	нутромір індикаторний НИ 10-18-2	Відновлювати

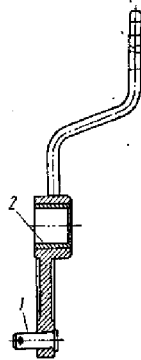


Рис. 2.18. Важіль 85-4216100сб. Маса — 0,767 кг.

Таблиця 2.15-Важіль 50-4216022-А. Карта дефектації.

Контрольовані дефекти		Розміри, мм.		Способи контролю	
Дефект	Назва	За кресленням	Допустимі	Назва Означення	Висновок
-	Пошкодження зварних швів	Не допускаються		Огляд	Відновлювати
1	Знос зовнішньої поверхні пальця	$12^{-0,20}$	11,70	мікрометр МК 25-2	Відновлювати
2	Знос поверхні отвору втулки важеля під кронштейн	$25^{+0,052}$	25,15	нутромір індикаторний НИ 18-50-2	Відновлювати

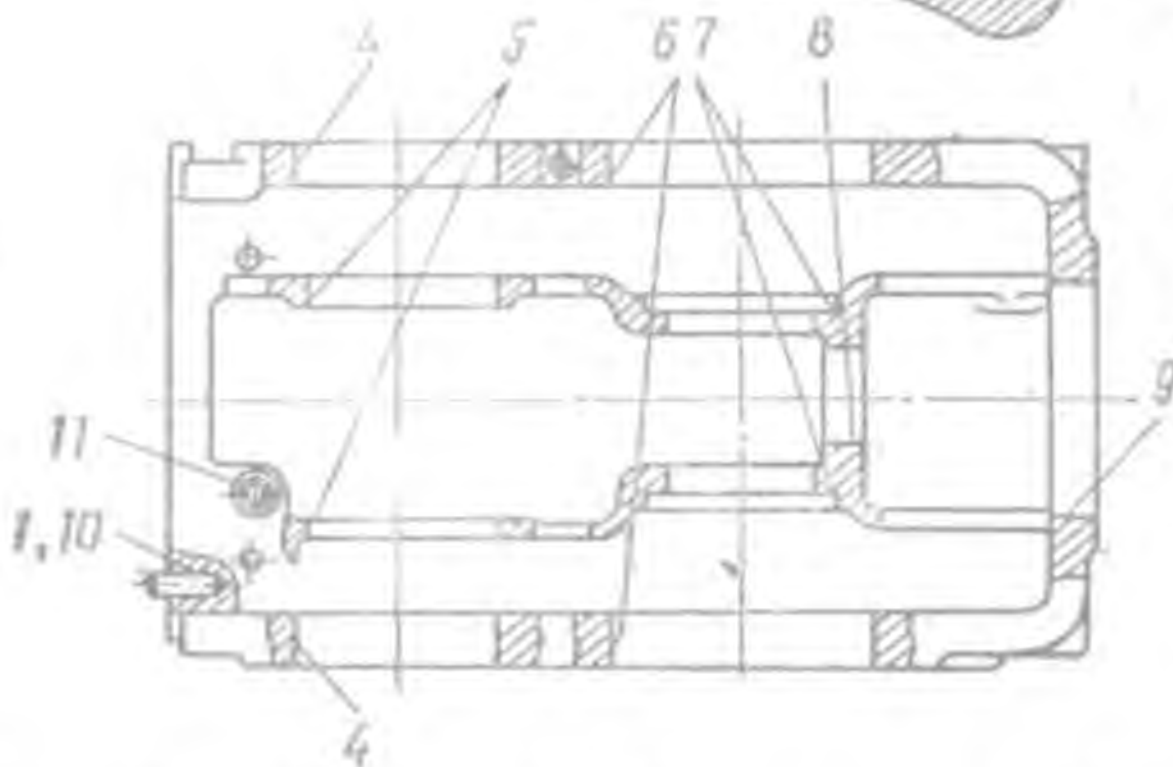
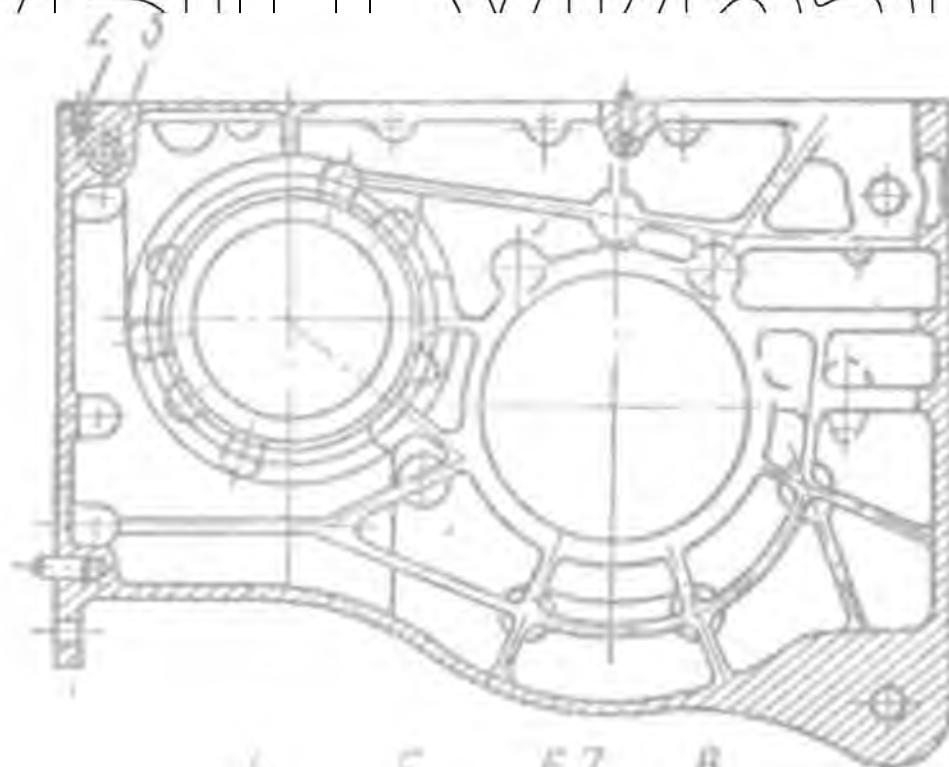
НУБІП України

Т

Т

Т

Т



НУБІП України

Рис. 2.19. Корпус заднього моста 50-2401015. Матеріал - СЧ 20; маса - 178,8 кг; твердість - 170...241 НВ.

НУБІП України

НУБІП України

2.2. Дослідження пошкоджень корпусу заднього моста трактора МТЗ-892 та розробка технологічного процесу його

відновлення

1. Досліджуємо технічний стан отворів під підшипники корпусу заднього моста (знос поверхні).
Результати заносимо в таблицю 2.1

Таким чином, за результатами розрахунків розподіл деталей слідує

Придатних — 2 шт.

На відновлення — 48 шт.

На вибраковування — 0 шт.

Технічний стан деталей, які надходять у ремонт, оцінюється коефіцієнтами придатності ($K_{пр}$), відновлення ($K_{в}$) і змінності ($K_{з}$). Ці коефіцієнти характеризують відповідно, кількість деталей, які придатні до подальшої експлуатації, потребують відновлення чи заміни із загальної кількості деталей, які надходять в ремонт. [7]

За отриманими результатами досліджень технічного стану деталей для дефекту № 1 розраховуємо коефіцієнти придатності, відновлення та змінності за формулами:

$$K_{пр} = n_{пр} / N = 2 / 50 = 0,04; \quad (2.1)$$

$$K_{в} = n_{в} / N = 48 / 50 = 0,96; \quad (2.2)$$

$$K_{з} = n_{б} / N = 0 / 50 = 0,0; \quad (2.3)$$

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

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

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

N — загальна кількість досліджуваних деталей.

Результати приведених розрахунків заносимо в таблицю 2.1.

Далі приводиться статистичний ряд інформації про спрацювання для дефекту № 8 (Знос поверхні отвору під шарикопідшипники 408, 50408), визначаємо дослідну ймовірність як співвідношення числа випадків m , появи

НУБІП УКРАЇНИ

в кожному інтервалі до повторності інформації.

$$P_i = m_i / N \quad (2.4.)$$

За цією формулою розраховуємо дослідну ймовірність для кожного

інтервалу:

$$P_1 = m_1 / N = 4 / 50 = 0,08 \quad (2.4.1)$$

$$P_2 = m_2 / N = 10 / 50 = 0,20 \quad (2.4.2)$$

$$P_3 = m_3 / N = 20 / 50 = 0,40 \quad (2.4.3)$$

$$P_4 = m_4 / N = 14 / 50 = 0,28 \quad (2.4.4)$$

$$P_5 = m_5 / N = 2 / 50 = 0,04 \quad (2.4.5)$$

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

$$\delta_{зм} = \delta_{1п} \cdot 0,5 \cdot A = 0,02 \cdot 0,5 \cdot 0,02 = 0,01 \text{ мм}, \quad (2.5.)$$

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

A – величина одного інтервалу.

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

$$\delta = \sum \delta_{ic} \cdot P_i \quad (2.6.)$$

де δ_{ic} – значення середини i – го інтервалу

$$\sigma = \sqrt{\sum (\delta_{ic} - \delta)^2 \cdot P_i} \quad (2.7.)$$

Отримуємо

$$\delta = 0,03 \cdot 0,08 + 0,05 \cdot 0,20 + 0,071 \cdot 0,40 + 0,09 \cdot 0,28 + 0,11 \cdot 0,04 = 0,070 \text{ мм}$$

$$\sigma = \sqrt{(0,03 - 0,071)^2 \cdot 0,08 + (0,05 - 0,071)^2 \cdot 0,20 + (0,07 - 0,071)^2 \cdot 0,40 +$$

$$+ (0,09 - 0,071)^2 \cdot 0,28 + (0,11 - 0,071)^2 \cdot 0,04} = 0,0191 \text{ мм}$$

Визначення коефіцієнта варіації. Коефіцієнту варіації визначається за формулою:

$$v = \sigma / (\delta - \delta_{зм}) = 0,019 / (0,07 - 0,01) = 0,32 \quad (2.8.)$$

Всі розрахунки із формулами і числовими значеннями приведені в додатку

Для підвищення точності розрахунків показників надійності дослідну

НУБІП УКРАЇНИ

інформацію вирівнюють (заміняють) теоретичним законом розподілу.
Оскільки $0,3 < v < 0,5$, то обираємо закон нормального розподілу.

Всі дані зводяться до таблиці 2.14.

Таблиця 2.18 - Статистичний ряд інформації про знос поверхонь отворів під підшипники.

№ інт.	Інтервали, мм	Середина, мм	Частота, m_i	Дослідна ймовірн., P_i	Накопичена ймовірн., $\sum P_i$
1	0,02...0,04	0,03	4	0,08	0,02
2	0,04...0,06	0,05	10	0,20	0,28
3	0,06...0,08	0,07	20	0,40	0,68
4	0,08...0,10	0,09	14	0,28	0,96
5	0,10...0,12	0,11	2	0,04	1,00

Таблиця 2.19 - Показники технічного стану ремонтного фонду

Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1 Коefіцієнти :		
Придатності		0,04
Відновленя		0,96
Зміності		0,0
2 Границі зміни пошкодження	мм	0,10
3 Середнє значення величини зносу	мм	0,070
4 Середнє квадратичне відхилення	мм	0,019
5 Коefіцієнт варіації		0,32
6 Теоретичний закон розподілу		ЗНР

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

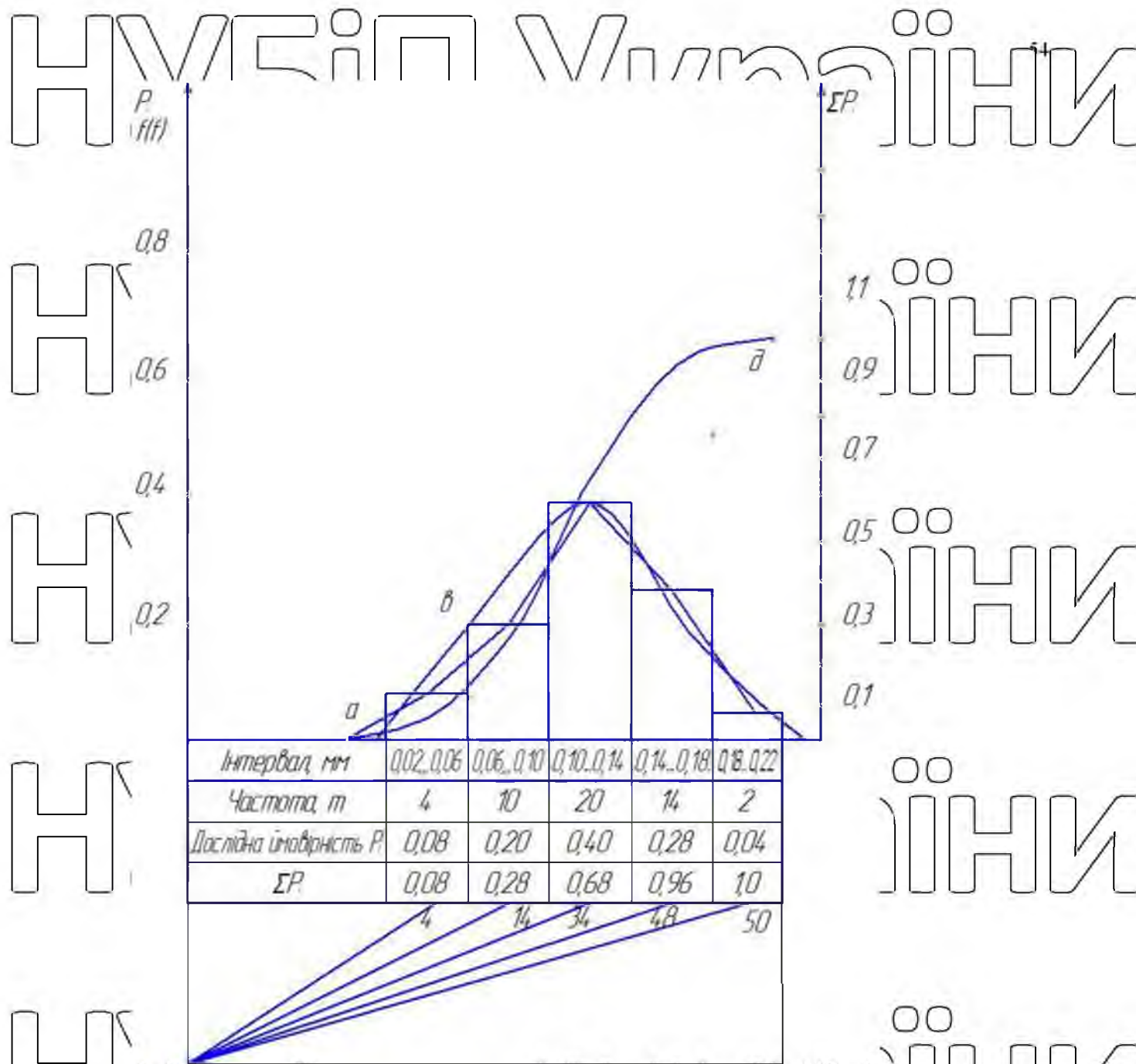


Рис. 2.17.. Схема обробки інформації про знос поверхонь отворів під підшипники корпусу заднього моста

Розробка технологічного процесу відновлення корпусу заднього моста

Проектування технологічного процесу відновлення деталей проводять в наступній послідовності:

Для зварювання дротом ПАНЧ-11 придатні будь-які шлангові напівавтомати, призначені для подачі дроту діаметром 1 ... 1,2 мм: А-547, А-

547У; А-285; серії ПДГ та інші в комплекті з випрямлячами ВС-220; ВС-302 або зварювальними перетворювачами з жорсткою характеристикою.

Механізоване зварювання дротом ПАНЧ-11 застосовують при відновленні базисних чавунних деталей машин, що працюють в лісовому господарстві.

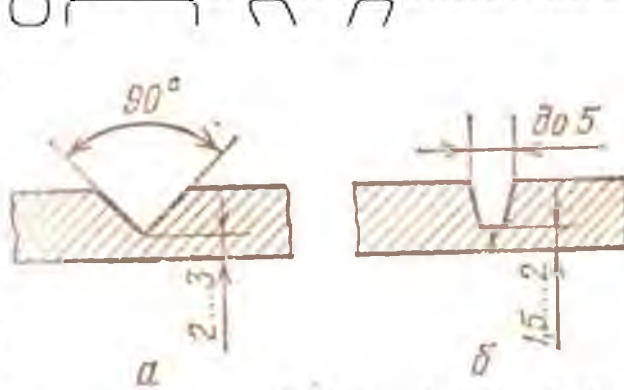


Рис. 2.18. Рекомендовано оброблення кромки при зварюванні штучними електродом (а) і дротом ПАНЧ-11 (б).

Відновлення шліцьових валів.

Основними дефектами шліцьових валів є знос опорних шийок, знос і руйнування шліців, деформація вала, знос різьбових ділянок.

Знос шийок під шарикопідшипники не перевищує 0,3 мм. Знос шийок, що сполучаються з сальниками і втулками, може досягати 0,6 ... 0,9 мм.

Шліци зношуються переважно у верхній частині бічної поверхні. Близько 90% шліців трактора має знос 0,4 ... 0,6 мм, а решта 10% - не більше 1 мм.

При невеликому зносі шліців відновити їх можна методом пластичного деформування ролісними розкатними головками. Спосіб застосований на роздачі шліца по ширині, переважно у верхній його частині, вдавненням ролика. При цьому вдається компенсувати знос шліців на величину до 2 мм (в залежності від ширини шліца).

Шліцеремонтну головку монтують на пресі. Шлицеву ділянку слід нагрівати (700...800° С) за допомогою індукційної високочастотної установки. Необхідне зусилля для розкатування близько 25 тс.

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНИХ ТА ДОПУСТИМИХ ПРИ РЕМОНТІ РОЗМІРІВ ТА ЗНОСІВ ДЕТАЛЕЙ ЗАДНЬОГО МОСТА ТРАКТОРА МТЗ-892

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

Проведемо розрахунки граничних і допустимих при ремонті розмірів і спрацювань основних деталей коробки передач.

3.1. Розрахунок допустимих та граничних розмірів з'єднання вала коронної шестерні 70-4202044-Б та шарикопідшипника.

Дано з'єднання підшипника 210К та вала коронної шестерні 70-4202044-

Б. Діаметр вала складає $d = 50^{+0,020}_{+0,003}$, а внутрішній діаметр підшипника складає $D = 50_{-0,003}$.

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

Цю задачу вирішуємо в наступній послідовості.

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

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,020 - 49,985 = 0,035 \text{ мм}$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 50,003 - 50,0 = 0,003 \text{ мм}$$

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

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

Визначаємо поля допуску на розміри підшипника (T_D) та вала, мм.

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

$$T_d = e_s - e_i = 0,020 - 0,003 = 0,017 \text{ мм}$$

Де E_s , E_I – верхнє та нижнє відхилення роликотідшпника ;

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

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

$$T_{SK} = T_D + T_d = 0.032 \text{ мм.}$$

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

$$I_{Spr} = 35 + 0,6D + 1,8T_{SK} = 32 + 0,6 \cdot 50 + 1,8 \cdot 32 = 130 \text{ мкм} = 0,13 \text{ мм}$$

$$I_{Sдоп} = 0,1D + 1,8T_{SK} - 5,0 = 0,1 \cdot 50 + 1,8 \cdot 32 - 5,0 = 60 \text{ мкм} = 0,060$$

мм.

Де розмірність допуску посадки береться в мікрометрах.

Результати розрахунків одержуємо в мікрометрах.

Допуски на розміри шийки вала та обойми підшипника приблизно рівні, а зносостійкість кілець значно більша зносостійкості корпусів та валів.

Тому перерозподіл зносів в контактуючих поверхонь проводимо з врахуванням примітки 3, тобто приймаємо $K_d=0,7$, $K_D=0,3$

4. Визначаємо граничні та допустимі спрацювання роликопідшипника ($I_{Dпр}$ та $I_{Dдоп}$):

$$I_{Dпр} = K_D \cdot I_{Spr} = 0,3 \cdot 0,13 = 0,039 \text{ мм}$$

$$I_{Dдоп} = K_D \cdot I_{Sдоп} = 0,3 \cdot 0,06 = 0,018 \text{ мм}$$

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

$$I_{dпр} = K_d \cdot I_{Spr} = 0,7 \cdot 0,13 = 0,091 \text{ мм}$$

$$I_{dдоп} = K_d \cdot I_{Sдоп} = 0,7 \cdot 0,06 = 0,042 \text{ мм}$$

6. Визначаємо допустимі та граничні розміри шийки вала:

$$d_{доп} = d_{max} - I_{dдоп} = 50,020 - 0,042 = 49,978 \text{ мм}$$

$$d_{пр} = d_{max} - I_{dпр} = 50,020 - 0,091 = 49,929 \text{ мм}$$

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

$$S_{пр} = I_{Spr} - N_{max} = 0,13 - 0,035 = 0,095 \text{ мм}$$

$$S_{доп} = I_{Sдоп} - N_{max} = 0,060 - 0,035 = 0,025 \text{ мм.}$$

Дані розрахунків заносимо в таблицю 3.1.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ ЗАДНЬОГО ВАЛА ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ ТРАКТОРА БЕЛАРУС-892

Поверхні, що сполучаються валу ВВП і хвостовика повинні бути змащені мастилом Літол-24.

Коронна шестерня, встановлена на шліци вала коронної шестеро, повинна вільно переміщатися в осьовому і радіальному напрямках в межах 0,15...0,3 мм. Обертання стакана коронної шестерні на підшипнику має бути вільним, без заїдань.

Фіксатор повинен надійно утримувати муфту перемикачання в заданих положеннях.

Сателіти, встановлені в водило, повинні обертатися легко, без заїдань.

Пружинні штифти повинні бути запресовані врівень з поверхнею Б.

При установці манжети «в задню вдришку робочі кромки манжети і поверхні сполучення з нею повинні бути змащені мастилом Літол-24.

Сонячна шестерня при зупиненому водно повинна обертатися на підшипниках вільно, без заїдань.

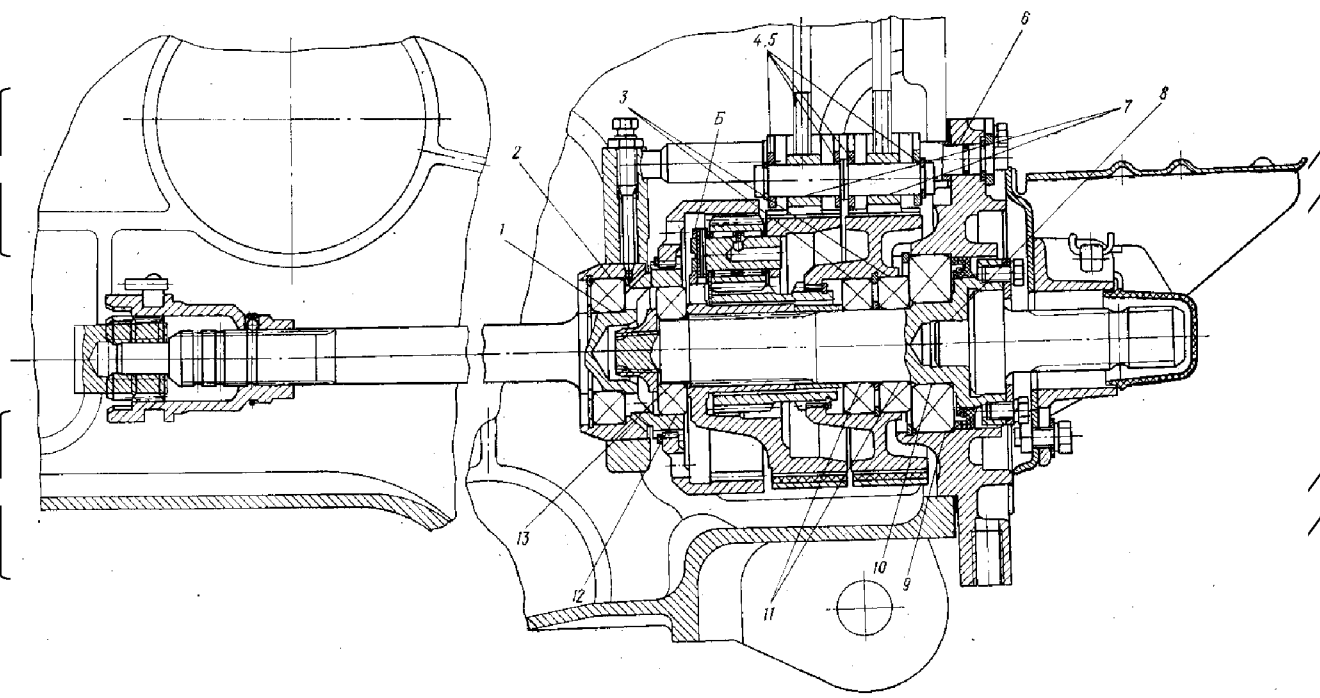


Рис. 4.1. Задній вал відбору потужності. Монтажні спряження.

Таблиця 4.1.

Задній вал відбору потужності. Монтажні спряження.

№	Спряжені деталі		Розмір за кресленням, мм	Натяг (-), зазор (+), мм	
	Назва	Позначення		За кресленням	Допустимий
1	2	3	4	5	6
1	Підшипник Вал коронної шестерні	210К 70-4202044-Б	50 ^{-0,012} 50 ^{+0,020} _{-0,003}	-0,032 -0,003	+0,07
2	Стакан підшипника Підшипник	50-4202066-А 210 К	90±0,017 90 ^{-0,015}	-0,017 +0,032	+0,10
3	Барабан Підшипник	70-4202033 209К5	85 ^{+0,035} 85 ^{-0,015}	0,000 +0,050	+0,13
4	Стяжка Стяжка Вісь	85-4202058 85-4202058-01 85-4202072	20 ^{+0,149} _{+0,065} 20 ^{-0,110} _{-0,240}	+0,175 +0,389	+0,80
5	Стяжка Важіль Вал	85-4202068 85-4202074 85-4202076	25 ^{+0,149} _{+0,065} 25 ^{-0,052}	+0,065 +0,201	+0,80
6	Кришка Вал	80-4202042 86-4202076	18 ^{+0,016} _{-0,034} 18 ^{-0,043}	0,034 +0,027	+0,04
7	Стрічка гальмівна Вісь	50-4202100 85-4202072	20 ^{+0,520} 20 ^{-0,110} _{-0,240}	+0,110 +0,760	+0,80
8	Вал Хвостовик	80-4202017 80-4202019	28 ^{+0,052} 28 ^{-0,040} _{-0,073}	+0,025 +0,040	+0,30
9	Кришка задня Підшипник	80-4202042-01 310К	110±0,017 110 ^{-0,013}	-0,017 +0,032	+0,08
10	Підшипник Вал	310К 80-4202017	50 ^{-0,012} 50±0,008	-0,020 +0,008	+0,06
11	Підшипник Вал	209К5 80-4202017	45 ^{-0,012} 45±0,008	-0,020 +0,008	+0,06
12	Вал коронної шестерні Підшипник	70-4202044-Б 208К	80 ^{+0,030} 80 ^{-0,042}	0,000 +0,042	+0,13
13	Підшипник Вал	208К 80-4202017	40 ^{-0,012} 40±0,008	-0,020 +0,008	+0,06

СКЛАДАННЯ ЗАДНЬОЇ КРИШКИ ВАЛА ВІДБІРУ ПОТУЖНОСТІ.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

1 Підібрати деталі кришки задньої відповідно до комплектувальної відомості

Складання шестерні коронної 70-4202030 (див. рис. 4.2)

2. Встановити на вал 6 шестерню 5 кільце 4. Шестерня 5 повинна вільно переміщатися шліцами вала 6 в межах 0,14...0,30 мм.

Запресувати в склянку 3 підшипник 7 і встановити кільце 8. Запресувати в склянку 3 підібраний вал 6 та встановити кільце 9. Склянка 3 повинна обертатися вільно без заідань.

Встановити пружину 1 та муфту 2.

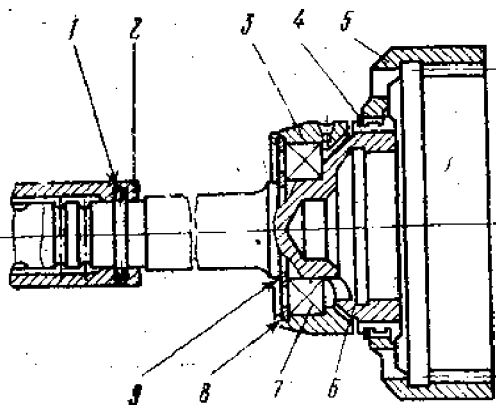


Рис. 4.2 Складання шестерні коронної 70-4202030.

Складання шестерні сонячної 70-4202055 (див. рис. 4.3)

3. Встановити в шестерню барабан 1 4, кільця 2, 3 і запресувати підшипник 5 до упору. Встановити кільця 3, 6 та запресувати другий підшипник 5 до упору.

Складання водила з сателітами 70-4202060 (див. рис. 4.4)

4. Змастити мастилом УС-1 або УС-2 ГОСТ 1033-73 отвори в сателітах 2.

Встановити втулки 6, ролики 4 сателіти 2. Водило 1 запресувати підібрані сателіти 2, осі 3 до штифти 5 врівень з поверхнею Б.

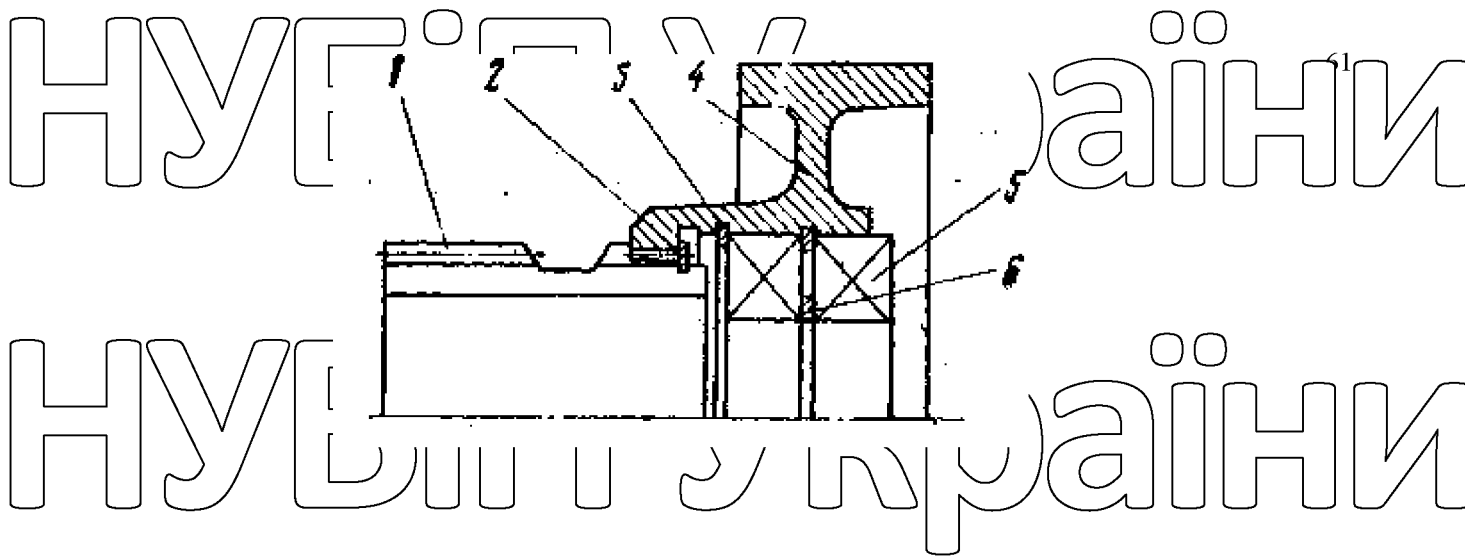


Рис. 4.3. Складання шестерні сонячної 70-4202055.

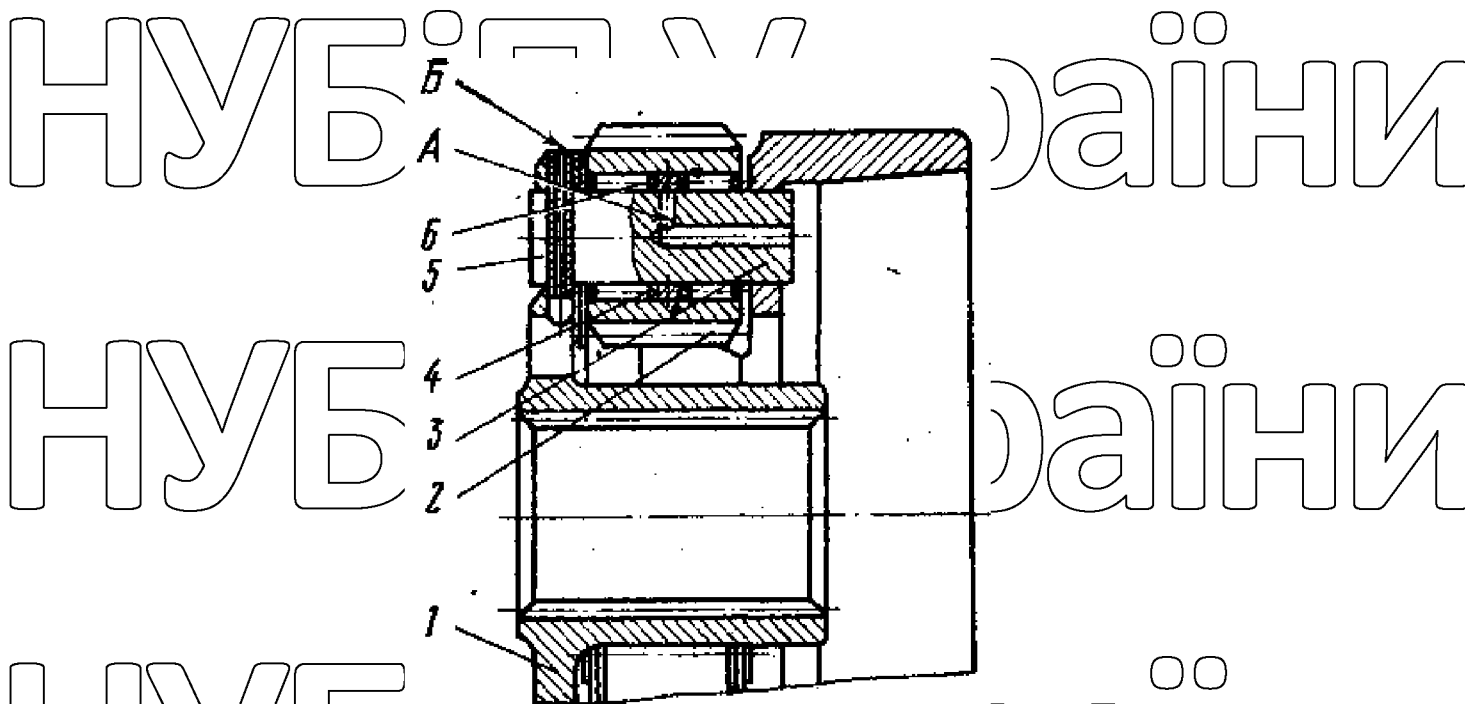


Рис. 4.4. Складання водила із сателітами 70-4202060

Радіальні отвори А повинні бути спрямовані, осі водила 1 назовні.

Складання кришки 70-4202070-А (див. рис. 4.5).

5. Запресувати в кришку підшипник 5 6 до упору.
Встановити кільця 1 та 4, стрічки 2, кронштейн 3% кільце 4.
Зазори між торцями деталей 2 та 5 повинні бути рівномірними.

Складання кришки задньої 70-4202020Т (див. рис. 4.6).

Запресувати кришку 5 вал 6, манжети 8, шестерню 9 в зборі.
Встановити втулку 4 водило 3 в зборі і напресувати підшипник 2.

Повернути гайку 1 і розконтрувати в двох місцях. Встановити основу 7 й закріпити.

Потопання задньої манжети 8 має бути в межах 6,0-6,5 мм. Задня кришка 5 у зборі повинна бути запресована до упору підшипника у бурт валу.

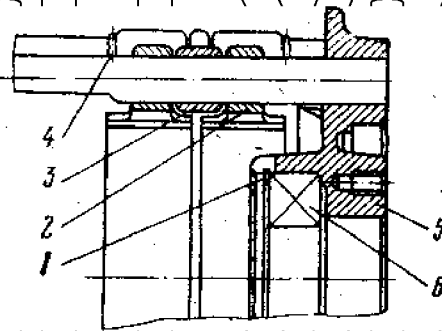


Рис. 4.5. Складання кришки 70-4202070-А.

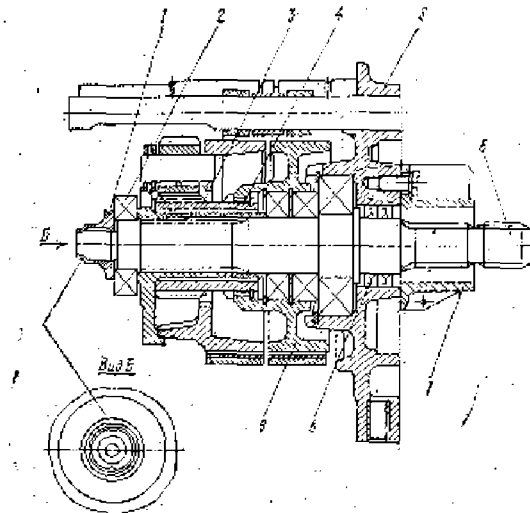


Рис. 4.6. Складання кришки задньої 70-4202020

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ ТА ІНСТРУМЕНТА.

Стелаж механізований ОС-14215.

Стенд для розбирання та складання вузлів трактора ОР-20415.

Кошик цеховий.

Викрутка 7810-0394 ГОСТ 17199-71.

Молоток 7850-0103 ГОСТ 2310-77.

Ключ гайковий (41X46) 7811-0045 С1 ГОСТ 2839-71.

Зубило 2810-0166 ГОСТ 7211-72.

Таблиця 4.2. Комплектувальна відомість

Номер поз.	Позначення	Найменування	Кількість
1	2	3	4
		Шестерня 63коронна 70-4202030 (див. Рис. 4.2)	
6	70-4202044	Вал коронної шестерні	1
5	70-4202043	Шестерня корона	1
4	—	Кольцо 2В110 ГОСТ 13941—68	1
3	70-4202066	Стакан підшипника	
7		Підшипник 210 ГОСТ 8338—75	1
8	—	Кільце 2В50 ГОСТ 13940—68	1
9	—	Кільце	1
1	50-4202046	Пружина фіксатора	1
2	50-4202048	Муфта переключення	
		Шестерня сонцева 70-4202055 (див. Рис, 4.3)	
1	70-4202032	Шестерня сонцева	1
4	70-4202033	Барабан включення	1
2		Кільце 2В68 ГОСТ 13940—68	1
3	—	Кільце 2В85 ГОСТ 13941—68	2
5	—	Підшипник 209 ГОСТ 8338—75	2
6	—	Кільце 2В50 .ГОСТ 13940—68	1
		Водило з сателітами 70-4202060 (див. Рис. 4.4)	
6	70-4202079	Втулка розпорна	1
4		Ролик 3Х15,8 Ш ГОСТ 6870—72	144
2	70-4202024	Сателіт -	3
1	70-4202065-А	Водило з барабаном	1
3	70-4202026	Ось сателіта	3
5	---	Штифт 4Х30.65Г (ГОСТ 14229—78	3
		Кришка 70-4202070-А (рис. 4.3)	
5	70-4202042Г	Кришка	1
6	—	Підшипник 310 ГОСТ 8338—75	1

НУБІП України

Продовження таблиці 4.2.

1		Кільце 2В110 ,ГОСТ 13941—68	1
4	Д02-075	Кільце	2
2	50-4202020	Стрічка	2
3	50-4202058	Кронштейн	1
		Кришка задня 70-4202020Т (рис. 4.5)	
5	70-4202070-А	Кришка	1
6	70-4202018	Вал заднього ВВП	1
8	—	Манжета 2-45x65-1 ГОСТ 8752—70	2
9	70-4202055	Шестерня сонцева	1
4	70-4202077	Втулка розпорна	1
3	' 70-4202060	Водило з сателлітами	1
2	—	Підшипник 208 ГОСТ 8338—75 .	1
1	70-4202083	Гайка спеціальна	1
7	70-4202142	Основа	1
—	—	Болт М12-Х25.88.35 ГОСТ 7796—70	4
—	—	Шайба 12 65Г ГОСТ 6402—70	4

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України⁶⁵

РОЗДІЛ 5. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Загальні заходи безпеки.

Приміщення та робочі місця повинні висвітлюватися природним і штучним світлом, достатнім для безпечного виконання робіт, перебування та пересування людей. У всіх виробничих та допоміжних приміщеннях потрібно максимально використовувати природне освітлення. Освітленість штучним світлом (при лампах розжарювання) повинна відповідати в основному приміщенні та мілтицькому 100 лк; зварювальному, вулканізаційному, малярному - 50-75 лк - механічному 200 лк. Крім цього, має бути місцеве освітлення. Кронштейни для місцевого освітлення повинні мати надійну фіксацію світильника у всіх потрібних положеннях. Освітленість лампами розжарювання проїздів на території повинна становити не менше 0,5 лк, а проїздів біля воріт і майданчиків для відкритого зберігання машин — не менше 5 лк (в горизонтальній площині на рівні землі).

Переносне освітлення, що застосовується під час ремонту та технічного обслуговування машин, має бути напругою не вище 36 В. Світильники загального та місцевого освітлення повинні мати абажури та відбивачі.

Відбивачі повинні бути із захисним кутом не менше 30°, а при розташуванні не вище рівня очей працюючого - не менше 10°. Освітлювальну арматуру слід очищати від забруднень не рідше, ніж двічі на місяць при відключеному напрузі мережі живлення. Виправляти електромережу, а також змінювати запобіжники повинен лише електрик.

Техніка безпеки ставить своїм основним завданням попередити нещасні випадки, створити повну безпеку праці працюючого та його найбільшу продуктивність. Кожен робочий майстерні повинен знати та суворо виконувати правила техніки безпеки. Ремонт машин у майстернях пов'язаний з підйомом і перенесенням значних тяжкостей. Доводиться знімати або встановлювати різні вузли та агрегати в зібраному вигляді. При цьому можливі нещасні випадки, якщо не вжити запобіжних заходів. Для

66
попередження та усунення нещасних випадків кожен робітник ремонтної майстерні обов'язково повинен пройти інструктаж з техніки безпеки.

Підйомно-транспортні засоби (кран-балка, монорейка з таллю і т. п.) повинні утримуватися в справному стані і мати пристосування для гальмування і фіксування вантажу в будь-якому положенні по висоті майстерні, з метою запобігання нещасним випадкам не дозволяється стояти під вантажем при переміщенні його підйомно-транспортними механізмами.

Підйомно-транспортні механізми та їх пристосування необхідно своєчасно оглянути. Кожен робітник повинен утримувати в зразковому порядку своє робоче місце. Робочі місця мають бути очищені від сторонніх деталей та вузлів. Проходи між окремими робочими місцями мають бути вільними.

Слюсарні верстати повинні бути надійно прикріплені до підлоги, а лещата - до верстата і зручно розташовані для роботи. Ручний інструмент необхідно міцно закріплювати на ручках і не допускати його ослаблення.

Спецодяг робітника повинен відповідати правилам безпечної роботи на цьому робочому місці. При виконанні розбірно-складальних робіт при ремонті машин треба користуватися справними ключами знімачами та іншими пристосуваннями та стендами. Щоб уникнути роз'їдання шкіри рук, деталі, промиті в гарячому розчині каустичної соди, обмивають гарячою водою. Мити деталі в лужному розчині потрібно в гумових рукавичках. Перед миттям деталей гасом шкіра рук має бути змащена вазеліном. Мийне відділення необхідно ізолювати від інших відділень майстерні. У мийці та випробувальній станції має бути надійно діюча припливно-витяжна вентиляція.

Стенди для виробування вузлів і агрегатів машин (двигунів, коробок передач тощо) потрібно містити в справному стані. Частини стендів, що обертаються і рухаються, надійно огорожуються.

При виконанні розбірно-складальних та випробувальних робіт забороняється; укладати важкі деталі на край верстата чи стелажу; розбирати або збирати вузли, агрегати та машини на випадкових неміцних підставках;

змашувати та регулювати окремі механізми під час випробування двигуна;
укладати на випробуваний агрегат або машину інструмент та інші предмети;
очищати верстат від осколків і стружки безпосередньо руками.

Особливої уваги та обережності потрібно дотримуватися при паянні та заливанні підшипників. Розплескування розплавленого металу та її сплавів може викликати опіки працюючого. Паяння баків для пального вимагає особливої обережності. Залишки горючої суміші, з'єднуючись з повітрям, утворюють вибухову суміш, яка при паянні може спалахнути. Це може спричинити важкі нещасні випадки. Тому перш ніж приступити до паяння, баки потрібно добре промити та очистити від пального.

Правила безпечної роботи в ковальсько-зварювальному, механічному, деревообробному та інших відділеннях ремонтної майстерні передбачені у спеціально виданих інструкціях!

Усі працюючі у цих відділеннях особи повинні суворо дотримуватися правил безпечної роботи. Це дозволить уникнути нещасні випадки серед виробничих робітників. Кожен робітник майстерні повинен знати основні правила пожежної безпеки та точно їх виконувати. Курити дозволяється тільки у відведених місцях. Робітники повинні вміти користуватися вогнегасниками та пожежним інвентарем, який має бути в кожній майстерні.

Електрогазозварювальні роботи проводять в ізолюваному приміщенні площею не менше 4,5 м² при висоті не менше 3,2 м, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією. Стіни приміщення слід пофарбувати у світлі тони (сірий, блакитний, жовтий). Підлога повинна бути щільною міцною, вогнестійкою, не слизькою, малотеплопровідною, з твердим покриттям; Зварювання можна проводити і в спеціально обладнаних кабінах.

Стінки кабін повинні бути висотою 1,8...2 м із тонких залізних листів або з фанери з вогнезахисним покриттям (штукатуркою або вогнестійкою силікатною фарбою, азбестовим полотном тощо). Між нижнім ребром стінки kabіни і підлогою має бути просвіт 150...200 мм.

Дверний проріз кабін слід закрити брезентовою завісою, просоченою

68
вогнестійким складом. Зварювальне приміщення (кабіна) повинно мати природне освітлення. При зварюванні у загальному виробничому приміщенні або на відкритому повітрі робоче місце має бути огорожене міцними та легкими переносними щитами або ширмами. Зварювальні роботи поза приміщенням у разі снігопаду або дощу потрібно припинити. Робоче місце зварювальників слід утримувати в чистоті та порядку.

Перед зварюванням ємностей (цистерн, баків, бочок і т. д.), в яких знаходилося рідке паливо або легкозаймісті рідини, необхідно їх ретельно очистити і промити гарячою водою і каустичною содою, вони повинні бути пропарені, просушені і провентильовані. Зварювання необхідно проводити при відкритих люках. Недотримання зазначених правил уможливує вибух суміші залишків пального з повітрям під час зварювання.

Промивати судини з-під горючих рідин рекомендується тринатрійфосфатом або водним розчином каустичної соди з концентрацією лугу 80-120% г/л води. Працювати з каустичною содою дозволяється лише у спеціальному брезентовому костюмі, гумових рукавичках, чоботях фартуху та у захисних окулярах.

Для промивання судин, що містять мінеральні олії, застосовують розчин рідкого скла (2-3 г) а води з температурою 60-80 ° або пінну емульсію. Судини ємністю до 200 л очищають або шляхом кип'ятіння в них розчину протягом трьох годин, або пропаркою гострим паром протягом двох годин. Судини, ємністю понад 200 л пропаривають протягом 14-24 годин.

Зварювання судин з-під нафтопродуктів за технологічної неможливості повного їх очищення проводять у вигляді: виключення без пропарювання. У цьому випадку або заповнюють посудину водою для зменшення об'єму вибухонебезпечного простору, або продувають з наступним заповненням цих судин азотом, або вуглекислим газом.

У практиці ремонту знайшли застосування відпрацьовані гази, що містять достатню кількість вуглекислого газу (наприклад, чотиритактних карбюраторних або газогенераторних двигунів). Електрозварювальні роботи.

На робочому місці електрозварювальника повинні бути зварювальний металевий стіл (нерухомий або поворотний), регульований по висоті стілець, шапка, полиця для дрібного інструменту та пристосування для підвіски електротримача. Зварювальні столи для роботи сидячи повинні бути висотою не більше 500-700 мм. Відстань між стаціонарним зварювальним агрегатом та стіною або колоною має бути не менше 0,5 м. Металеві частини електрозварювальних установок, корпуси зварювальних трансформаторів, генераторів, столів і т. д., а також зварювані конструкції та вироби повинні бути заземлені.

Живлення електричної дуги дозволяється проводити тільки від зварювальних трансформаторів, зварювальних генераторів і випрямлячів. Вмикати в мережу електрозварювальні агрегати (трансформатори або електродвигуни генераторів) необхідно за допомогою рубильників. На ділянках, де застосовують пересувні зварювальні установки, слід встановити рубильники закритого типу, зблоковані із затискачами, спеціально призначеними для підключення зварювальних агрегатів. Блокування повинне виключати можливість приєднання проводів від агрегатів до затискачів, коли вони знаходяться під напругою.

Підключати зварювальні агрегати від електричної мережі напругою понад 500 В не можна. Підключати та відключати від мережі електрозварювальні агрегати, а також спостерігати за їх справним станом у процесі експлуатації повинні електромонтери. Кабелі електрозварювальних агрегатів не повинні стикатися або перетинатися з трубопроводами і повинні бути розташовані на відстані понад 0,5 м.

Електроустаткування стаціонарних та пересувних зварювальних установок має бути захищене. Довжина проводів між мережею живлення і пересувним зварювальним агрегатом не повинна перевищувати 10 м, дроти повинні бути захищені від механічних ушкоджень. Не можна застосовувати електрозварювальні проводи з пошкодженим облєтєнням та ізоляцією. Пересувні установки під час їх переміщення слід відключати від мережі

живлення.

Електропроводка від зварювальної установки до електроутримувача повинна бути виконана проводом марки ПРГД відповідно до ГОСТів (залежно від умов роботи).

5.2. Заходи з охорони природи.

Відповідно до санітарних норм проектування промислових підприємств, запилений або забруднений отруйними газами повітря віддається місцевими вентиляційними пристроями і очищається перед викидом в атмосферу, з урахуванням місцевих природних умов. Для очищення повітря, що видаляється з приміщень, використовуються інерційні і відцентрові пиловідокремлювачі і фільтри різних конструкцій.

До інерційним пиловідокремлювачі відносяться осаджувальних камери простої дії, лабіринтові і відцентрові. Прості пилеосадочні камери застосовуються для осадження важкої пилу, розміром більше 0,001 мм. Відділення пилу в таких засноване на різкому зменшенні швидкості руху забрудненого повітря, при вході в камеру (до 0,5 м / сек), де порошок, втрачаючи швидкість, осідають на дно. Якщо пил вибухонебезпечна, її попередньо необхідно зволожити.

Лабіринтові пилеосадочні камери осаджують пил за рахунок різкого зміни напрямку руху запиленого повітря. При цьому зважені частинки пилу, що мають силу інерції більше, ніж частки повітря, продовжують рухатися в заданому напрямі, вдаряючись об стінки лабіринтового пиловідділювачів, втрачають швидкість і падають в пилосбірник або бункер. Ступінь очищення повітря лабіринтових пиловідокремлювачі залежить від складу і концентрації забрудненого повітря.

Існують кілька способів очищення стічних вод: механічний, біологічний, фізико-хімічний і комбінований.

Вміст шкідливих речовин, перед спуском в каналізацію, при механічному очищенню повинно бути знижено на 50-60%, після механічної очистки з

НУБІП України

біофільтрація на 90-95%. Температура стічних вод, що надходять у каналізацію не повинна перевищувати 40° С.

Механічне очищення грязевідстійних стічних вод обов'язкове для

автотранспортних підприємств з кількістю автомобілів понад 50 одиниць, а на базах централізованого обслуговування - за наявності десяти постів.

НУБІП України

Грязевідстійник з ручним видаленням осадку очищають гижні, а з механічними засобами видалення опадів - щодня. Випуск стічних вод у

водойми допускається після перевірки концентрації шкідливих речовин

відповідно до СН 245-73.4 органами санітарного нагляду.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

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

6.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди.

Вартість основних фондів дільниці ремонту коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892:

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

C_6 - вартість будівлі майстерні;

$C_{об}$ - вартість обладнання, грн;

C_i - вартість інструменту, грн.

(штучна вартість якого перевищує 100 грн)

Вартість виробничої будівлі:

$$C_6 = C_6' \cdot S, \text{ де}$$

C_6' - середня вартість будівельно-монтажних робіт, грн/м². Для ремонтних

піприємств: $C_6' = 9000$ грн/м².

S - виробнича площа

$$C_6 = 11000 \cdot 90 = 990000 \text{ грн.}$$

Вартість устаткованого обладнання становить 40% від вартості будівлі.

$$C_{об} = 0,4 \cdot 990000 = 396000 \text{ грн.}$$

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

$$C_i = 0,5 \cdot 396000 = 198000 \text{ грн.}$$

Вартість основних фондів дорівнює:

$$C_0 = 990000 + 396000 + 198000 = 1584000 \text{ грн.}$$

Вартість основних фондів дільниці ремонту коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892 до реконструкції становить 954000 грн.

Додаткові капіталовкладення :

НУБІП України

$$K = Co - Co' = 1584000 - 954000 = 630000 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.1 - Розрахунок фонду оплати праці

Показники	Значення
Затрати праці на ремонт однієї коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892, люд.-год.	130
Річна програма задніх мостів трактора МТЗ-892, шт	80
Годинні ставки, грн/год	65,00
Річні затрати праці, люд.-год	10400
Основна оплата, грн	676000
Додаткова оплата, грн	270400
Всього, грн	946400

6.2. Визначення потреби в ремонтних матеріалах і запасних

частинах

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

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

Таблиця 6.2 - Розрахунки прямих затрат, грн.

Витрати	Капітальний ремонт	
	%	грн.
Оплата праці	30	946400
Запасні частини	45	1419600
Ремонтні матеріали	15	473200
Інші затрати	10	315467
Всього	100	3154667

6.3. Розрахунок цехових витрат

Цехові витрати включають відрахування на амортизацію, поточний ремонт будівлі і технологічного обладнання, оплату ІТР і обслуговуючого персоналу майстерні, а також вартість електроенергії, пару, стисненого повітря, спецодягу та взуття.

Відрахування на амортизацію та поточний ремонт будівлі і обладнання зведено в таблицю 7.3.

Таблиця 6.3 - Відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі і обладнання

Назва	Балансова вартість, грн.	Амортизація		Поточний ремонт	
		%	грн.	%	грн.
Будівля	990000	2,7	26730	3,0	29700
Обладнання	396000	8,0	31680	4,0	15840
Разом	1386000	--	58410	--	45540
Всього			103950		

6.4. Розрахунок собівартості ремонту.

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

Розрахунок фонду заробітної плати.

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

Затрати на оплату праці при виконанні поточного ремонту :

$$Зпр = Ппр \cdot Оус.р = 10400 \cdot 65,00 = 676000 \text{ грн. ;}$$

Допоміжна оплата складає 40 %, від основної.

Усі дані розрахунків заносимо в таблицю 7.4.

Визначаємо фонд оплати праці ІТР та допоміжного персоналу.

Таблиця 6.4

Фонд оплати праці , грн.

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

Вартість електроенергії, затрати на додаткові матеріали, спецодяг входять в інші затрати і становить 10% від основних фондів.

$$Зів = 0,10 \cdot С_0 = 0,10 \cdot 1584000 = 158400 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати :

$$С = 3154667 + 103950 + 268800 + 158400 = 3685817 \text{ грн.}$$

Собівартість ремонту однієї коробки передач та заднього моста

НУБІП України

трактора МТЗ-892;

$$C_p = \frac{80}{Pr} ;$$

де :

НУБІП України

Pr - програма ремонтів коробок передач та задніх мостів трактора МТЗ-892

$$C_p = \frac{3685817}{80} = 46073 \text{ грн./шт.};$$

НУБІП України

6.5. Техніко - економічні показники

Вартість ремонту відновленої однієї коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892 для споживачів складає 52220 грн.

Ефективність використання праці у ЦРМ встановлюється

НУБІП України

розрахунком продуктивності праці, яка визначається за формулою

$$\Pi_p = \frac{Pr}{Pc} ;$$

де : Pc - середньорічна кількість працюючих, чол.

НУБІП України

$$\Pi_p = \frac{80}{5} = 16 \text{ шт./люд.}$$

Фондовіддача буде рівна:

$$\Phi = \frac{Pr \cdot 1000}{C_o} = \frac{80 \cdot 1000}{1584000} = 0,050 \text{ шт /тис.грн.}$$

НУБІП України

де :

C_o - вартість основних фондів, тис.грн.

Вартість валової продукції становить

$$B_{вп} = Ц_{вдн} * N,$$

де, N – програма ремонту задніх мостів трактора МТЗ-892, шт.

НУБІП України

Отже,

$$B_{вп} = 52220 * 80 = 4177600 \text{ грн.}$$

НУБІП України

Прибуток становить :

$$\Pi = (\text{Цвдн} - \text{Св}) * N = (52220 - 46073) * 80 = 491760 \text{ грн.}$$

Рентабельність виробництва становить :

$$P = ((\text{Цвдн} - \text{Св}) / \text{Св}) * 100;$$

$$P = ((52220 - 46073) / 46073) * 100 = 13,3 \%$$

НУБІП України

Термін окупності капіталовкладень в дільницю ремонту коробок передач та задніх мостів визначимо за формулою :

$$\text{Ток} = K / \Pi ;$$

де K – капіталовкладення, грн.

$$\text{Ток} = 630000 / 491760 = 1,3 \text{ року}$$

Економічні показники зводимо до таблиці 7.5.

НУБІП України

Таблиця 7.5 - Економічні показники

ПОКАЗНИКИ	Значення
Річна виробнича програма ремонту коробок передач та задніх мостів трактора МТЗ-892, шт	80
Додаткові капіталовкладення, грн	630000
Випуск продукції на 100 м ² виробничої площі, шт/100 м ²	85
Фондовіддача, шт/тис. грн	0,050
Продуктивність праці, шт/чол	16
Собівартість ремонту однієї коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892, грн	46073
Відпускна вартість ремонту однієї коробки передач та заднього моста трактора МТЗ-892, грн	52220
Прибуток., грн	491760
Рентабельність, %	13,3
Строк окупності додаткових капіталовкладень, років	1,3

НУБІП України

На основі даних комплексного аналізу технології ремонту заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892 вирішено цілий ряд задач відновлення його роботоздатності

В магістерській роботі були конкретизовані і вирішені наступні задачі:

1. Дано аналіз існуючих технологій ремонту заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892;

2. Проаналізувано види пошкоджень деталей заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892, що виникають в процесі експлуатації тракторів та складено карти дефектації;

3. Розроблено технологічний процес розбирання та складання заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892;

4. Розраховано граничні та допустимі при ремонті зноси та розміри деталей заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892;

5. Досліджено пошкодження корпусів задніх мостів трактора МТЗ-892, розроблено технологічний процес їх відновлення. Величина зносу посадочних місць під підшипники складає 0,04...0,12 мм. Оптимальним способом відновлення вибрано місцеве залізнення.

6. Розроблено заходи, які задовольняють вимоги охорони праці при ремонтних роботах;

7. Визначено економічну ефективність відновлення працездатності заднього валу відбору потужності трактора МТЗ-892. Додаткові капіталовкладення складають 630000 грн. Собівартість ремонту одного заднього моста та коробки передач трактора МТЗ-892 - 46073 грн. Відпускна вартість ремонту одного заднього моста трактора МТЗ-892 - 52220 грн. Строк окупності додаткових капіталовкладень 1,3 роки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аветисян В.К., Балтковський та ін. Ремонт сільськогосподарської техніки. – К.: Урожай, 1992. – 390 с.
2. Бабулей И.А., Иващенко И.И. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства. – К., Вища школа, 1981. – 352 с.
3. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий. – Агрпроимиздат, 1990. – 489 с.
4. Беляков Г.И. Охрана труда. – М.: Агрпроимиздат, 1990. – 452 с.
5. Калашников О.Г., Лацек И.В. Ремонт машин. – К.: Вища школа, 1983, – 367 с.
6. Крижановський В.І. Довідник по нормуванню праці на ремонтних роботах. – К.: Урожай, 1988, – 278 с.
7. Левитский Н.С. Организация ремонта и планирование сельскохозяйственных предприятий. – М., Колос, 1977. – 326 с.
8. Лехман С.Д. Довідник з охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. – К.: Урожай, 1990, – 218 с.
9. Молодик М.В. та ін. Відновлення деталей машин. – К.: Урожай, 1995, – 542 с.
10. Справочник по ремонтно-обслуживающему производству АПК. – К.: Урожай, 1988, – 235 с.
11. Серый И.С. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту и надежности машин. – М.: Агрпроимиздат, 1991. – 269 с.
12. Ульман И.В. и др. Ремонт машин – М.: Колос, 1987. – 538 с.
13. Цурпал И.А. Краткий курс сопротивления материалов. – К.: Вища школа, 1998. – 269 с.
14. Дунаев П.Ф., Лапиков О.П. Детали машин. Курсовое проектирование деталей машин. – М.: Высшая школа, 1990. – 399 с.
15. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.

16. Технология ремонта машин и оборудования. Под. общ. ред. И.С. Левитского. – М.: колос, 1975.- 560 с.

17. Основы ремонта машин. Под. общ. ред. Ю.Н. Петрова. – М.: Колос, 1972. -527 с.

18. Ремонт машин. За ред. О.І. Сідашенка і А.Я. Поліського. – К.: Урожай, 1994. – 400 с.

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

20. Техническое обслуживание и ремонт машин. Под. ред. П.В. Лауша. – К.: Вища школа, 1989. -351 с.

21. Мамедов А.М. Неисправности автотракторных двигателей, трансмиссии тракторов и безразборные методы их определения. М., ГОСНИТИ, 1968. – 88с.

22. Дизели СМД-60 и СМД-62. Технические требования на капитальный ремонт. М., ГОСНИТИ, 1973. -245с.

23. Дизели тракторные и комбайновые. Руководство по текущему ремонту. М., ГОСНИТИ, 1982. – 104с.

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

25. Технологические рекомендации по применению методов восстановления деталей машин. М., ГОСНИТИ, 1976. – 181с.

26. Технологические рекомендации по техническому перевооружению и реконструкции центральных ремонтных мастерских хозяйств. – М.: ГОСНИТИ, 1988.-88с.

27. Какуювицкий В.А. Совершенствование восстановления деталей автомобильных двигателей. Обзорная информация / Госкомсельхозтехника СССР, ЦНИИТЭИ. - М., 1982. - 62 с.

28. Опыт восстановления деталей на предприятиях Госкомсельхозтехники Украинской ССР: Обзорная информация/ ЦНИИТЭИ. – М., 1985. – 56 с.

НУБІП України⁸¹

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України