

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ “Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана
Пулюя”

Відділення транспорту та інженерної механіки

(повна назва відділення)

Циклова комісія автомобільного транспорту

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного
обслуговування і ремонту карданних передач вантажних автомобілів

Виконав студент: II курсу, групи АТб-605

напряму підготовки (спеціальності)

274 «Автомобільний транспорт»

«Автомобільний транспорт»

(освітньо-професійна програма)

Рощенюк А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Галайчук В.Я.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Тернопіль

2024

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення транспорт та інженерної механіки
Циклова комісія автомобільного транспорту
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Кваліфікація: бакалавр з автомобільного транспорту
Галузь знань: 27 Транспорт
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт
Освітньо-професійна програма: Автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
автомобільного транспорту
_____ Микола ВЕНГЕР
«19» квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ № 11

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

ГРУПА АТ6-605

_____ Рощенюка Андрія Олеговича _____

1. Тема проекту: Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту карданних передач вантажних автомобілів

Керівник проекту: викладач автомеханічних дисциплін Галайчук В.Я.

Затверджені наказом ВСП «Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя» від 17.04.2024р. №4/9-186.

2. Строк подання студентом проекту: «24» червня 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту: Технічні характеристики карданних передач вантажних автомобілів. Типові ознаки несправності карданних передач вантажних автомобілів. Розрахунок виробничої програми підприємства. Аналіз технологічного забезпечення ремонтної зони підприємства. Технічні характеристики ремонтного обладнання та оснастки.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Загально-технічний розділ. Технологічний розділ. Конструкторський розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. План агрегатної дільниці (ф. А-1).

2. Дефекти карданних передач (ф. А-1).

3. Схема технологічного процесу ремонту карданної передачі (ф. А-1).

4. Технологічна карта на ремонт карданної передачі (ф. А-1).

5. Пристрій для знімання підшипників (СК) (ф. А-1) деталювання пристрою (разом ф. А-1).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека життєдіяльності			

7. Дата видачі завдання «19» квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Загально-технічний розділ	15.05.2024	
2.	Технологічний розділ	24.05.2024	
3.	Конструкторський розділ	31.05.2024	
4.	Охорона праці та безпека життєдіяльності	12.06.2024	
5.	Розробка графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра	17.06.2024	
6.	Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту	24.06.2024	

Студент _____
(підпис)

Андрій РОЩЕНЮК
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Володимир ГАЛАЙЧУК
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Рощенко А.О. Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту карданних передач вантажних автомобілів: кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 274 “Автомобільний транспорт”, Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2024. 70с

Метою даної кваліфікаційної роботи є покращення ефективності виконання технологічного процесу ремонту карданних передач вантажних автомобілів в умовах автосервісів України.

В першому розділі подано класифікацію автосервісних підприємств України, а також призначення карданної передачі і її типи. В другому розділі проводиться аналіз методики ремонту, вибір технологічних процесів, аналіз українського ринку. В третьому розділі проводиться вибір обладнання для полегшення проведення ремонтів карданних передач вантажних автомобілів. В четвертому розділі подано характеристику ділянки з точки зору охорони праці та заходи по покращенню умов праці, а також проведено розрахунок освітлення. За результатами роботи зроблено висновки та пропозиції.

Ключові слова: ремонт, відновлення, хрестовинна, кардан, підвісний підшипник, балансування.

ANNOTATION

Roscheniuk Andriy Technological process efficiency improvement of diagnostics and repair of cardan transmissions of trucks: qualification thesis for Bachelor's Degree in the specialty 274 Motor Vehicle Transport. Ternopil: Separate Structural Subdivision "Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puly National Technical University", 2024. 70 p.

In the first section, the classification of car service enterprises of Ukraine is presented, as well as the purpose of cardan transmission and its types. In the second section, an analysis of repair methods, selection of technological processes, analysis of the Ukrainian market is carried out. In the third section, the selection of equipment is made to facilitate the repair of cardan transmissions of trucks. The fourth chapter presents the characteristics of the site from the point of view of labor protection and measures to improve working conditions, as well as the calculation of lighting. Based on the results of the work, conclusions and suggestions were made.

Key words: repair, recovery, cross, cardan, suspension bearing, balancing.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Класифікація автосервісних підприємств	8
1.2 Режим робочого часу	13
1.3 Призначення карданної передачі і її типи	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	23
2.1 Характеристика деталі, описання конструктивних особливостей і умов роботи деталі	23
2.2 Основні несправності та ТО карданної передачі.....	25
2.3 Вибір раціональних способів усунення дефектів, їх обґрунтування, технологія усунення кожного дефекту	28
2.4 Технологічний план виконання всіх ремонтних операцій	36
2.5 Розрахунок припусків і розмірів на обробку деталі.....	37
2.6 Розрахунок операцій технологічного процесу.....	38
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	56
3.1 Розробка обладнання для операцій розбирання та складання (заміни підшипників хрестовин)	56
3.2 Розрахунок величини зусилля випресовки.....	57
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	59
4.1 Охорона праці і навколишнього середовища.....	59
4.2 Правила охорони праці на агрегатній дільниці	59

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Підвищення ефективності технологічного процесу технічного обслуговування і ремонту карданних передач вантажних автомобілів			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		<i>Роценюк А.О</i>								5	70
Перевір.		<i>Галайчук В.Я</i>									
Реценз.											
Н. Контр.		<i>Залуцька Н.В</i>						<i>ТФК ТНТУ гр.АТД-605</i>			
Затверд.											

4.3 Виробнича санітарія на території і в приміщеннях.....	61
4.4 Охорона праці на агрегатній ділянці	62
4.5 Техніка безпеки і пожежна безпека	63
4.6 Розрахунок штучного освітлення ділянки	65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	69
ДОДАТКИ	

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Сучасна промисловість не задовольняє потребу в запасних частинах для підтримки машинно-тракторного парку в працездатному стані. Одним з підходів до вирішення проблеми є організація добре налагодженого на ремонтних підприємствах процесу відновлення зношених деталей. Механізація робіт полегшує і прискорює багато технологічних процесів, тому від робітників, які обслуговують автомобілі, зараз вимагають не тільки знання їх будови, але й практичні навички. Користування сучасним обладнанням, та вміння застосовувати необхідні пристрої, інструменти, контрольно-вимірювальну апаратуру при діагностуванні автомобілів. Застосування досконалого обладнання при технічному обслуговуванні і ремонті не виключає виконання загально-слюсарних операцій, якими повинен володіти кожних робітник-ремонтник. Слюсар по ремонту автомобілів повинен мати чітку уяву про основні методи і способи відновлення деталей, технології ремонтних робіт, включаючи питання збирання і випробовування автомобілів після капітального ремонту.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Класифікація автосервісних підприємств

Основною ланкою системи автосервісу є підсистема підтримки автомобілів в роботоздатному стані. Ця підсистема виконує послуги з технічного обслуговування, ремонту і інших видів технічних дій з метою забезпечення безпечної експлуатації автомобілів населення і представлена широкою мережею різних за потужністю, масштабами і призначенням підприємств автосервісу [11].

Станція технічного обслуговування (СТО) (technical service station) надає обладнані пости, пости самообслуговування а також послуги з продажу запасних частин і матеріалів. На цих станціях можуть надаватися технічні консультації щодо технічного обслуговування і ремонту.

Необхідність створення широкорозгалуженої, добре оснащеної і організованої мережі підприємств автосервісу, однією з головних ланок якої виступають СТОА, пояснюється, крім технічних, такими міркуваннями: економічними – за даними американських економістів, засоби, вкладені у виробництво запчастин і технічне обслуговування (Technical service) проданих автомобілів, забезпечують удвічі більший прибуток, ніж при вкладенні у виробництво цих автомобілів; соціальними – відносна небезпека автомобіля як транспортного засобу дуже велика і, за даними статистики, число дорожньо-транспортних пригод унаслідок несправності автомобілів складає 10–15 % загального числа ДТП [11].

Організаційні форми технічного обслуговування і ремонту легкових автомобілів досить різноманітні. Сучасні СТОА – це багатофункціональні підприємства, які можна класифікувати за призначенням (ступенем спеціалізації), місцерозташуванням, виробничою потужністю (числом виробничих постів і ділянок) і конкурентоспроможністю [11].

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Залежно від розташування СТОА підрозділяють на міські, в основному обслуговуючі парк легкових автомобілів конкретного населеного пункту або території, і дорожні, такі, що надають технічну допомогу автомобілям, які знаходяться в дорозі. Даний поділ визначає різницю в кількості виробничих постів і технологічному оснащенні СТОА. Дорожні СТОА є універсальними, мають від одного до п'яти робочих постів і призначені для виконання мийних, змащувальних, кріпильних, регулювальних робіт, усунення дрібних відмов і несправностей, що виникають в дорозі, а також для заправки автотранспорту паливом і мастилом. Дорожні станції, як правило, споруджуються в комплексі з автозаправними станціями [11].

За ступенем спеціалізації автомобілів підприємства автосервісу підрозділяються на комплексні (універсальні), спеціалізовані за видами робіт і СТОА самообслуговування.

Комплексні СТОА виконують весь комплекс робіт із обслуговування і ремонту автомобілів. Вони можуть бути універсальні – для обслуговування і ремонту декількох марок автомобілів або спеціалізовані – для обслуговування однієї марки автомобіля. Із збільшенням парку легкових автомобілів і диверсифікацією його структури одержують розвиток спеціалізовані СТОА по марках автомобілів. Це підтверджує зарубіжна практика, а також досвід таких міст, як Київ, Харків [11].

Спеціалізовані підприємства автосервісу також класифікуються за конкретними марками і моделями автомобілів і видами робіт (технічне обслуговування і ремонт в гарантійний період, технічне обслуговування і ремонт в післягарантійний період).

СТОА підрозділяються за рівнем спеціалізації: технічне обслуговування і ремонт автомобілів тільки іноземного виробництва; технічне обслуговування і ремонт автомобілів тільки вітчизняного виробництва і виробництва країн СНД; технічне обслуговування і ремонт автомобілів як вітчизняного, так і іноземного виробництва, причому на підприємствах автосервісу профілактичні дії

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переважають над ремонтними для автомобілів імпортного виробництва і ремонтні над профілактичними – для вітчизняних автомобілів [11].

Ремонт автомобілів і усунення наслідків аварій звичайно здійснюється або спеціалізованими майстернями, або порівняно крупними СТОА, оснащеними спеціальним устаткуванням.

За видами робіт СТОА підрозділяються на діагностичні, з ремонту і регулювання гальм, з ремонту приладів живлення і електроустаткування, з ремонту автоматичних коробок передач, з ремонту кузовів, шиномонтажні, мийні і ін. Наприклад, в США вузькоспеціалізовані станції і майстерні складають до 25 % їх загального числа [11].

За виробничою потужністю (виходячи з числа виробничих постів і ділянок) міські СТОА можна підрозділити на малі, середні, великі і крупні.

Малі станції обслуговування з числом робочих постів до 10 виконують такі види робіт: мийно-прибиральні, експрес-діагностику, технічне обслуговування, заміну мастил, шиномонтажні, електрокарбюраторні, кузовні роботи, підфарбовування кузова, зварювальні роботи, ремонт агрегатів. Основну частку цієї групи складають спеціалізовані СТОА, які зайняті виконанням профілактичних видів робіт і розташовуються в радіусі 10–15 км від споживача.

Середні станції обслуговування з числом робочих постів від 11 до 30 виконують ті ж види робіт, що і малі станції. Крім того, тут проводиться повна діагностика технічного стану автомобіля (technical diagnostics) і його агрегатів, фарбування всього автомобіля, заміна агрегатів, а також може проводитися продаж автомобілів. Великі станції обслуговування з числом постів більше 30 виконують всі види обслуговування і ремонту в повному обсязі. На цих СТОА можуть знаходитися спеціалізовані ділянки для проведення капітального ремонту агрегатів і вузлів [11].

Для виконання робіт із діагностики і технічного обслуговування можуть застосовуватися потокові лінії. Як правило, на цих СТОА здійснюється продаж автомобілів.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В наш час близько половина автосервісних підприємств столиці має потужність від 1 до 3 робочих постів; більше 40 % – від 4 до 10 постів;

7 % – до 30 постів. Крупні станції складають менше 2 %.

За конкурентними характеристиками ринок автосервісних послуг можна підрозділити таким чином.

Перша група - фірмові (дилерські) СТОА, які продають і обслуговують автомобілі конкретних фірм і працюють безпосередньо з фірмами, концернами, підприємствами-виробниками – авторизовані центри. Ці спеціалізовані СТОА мають сучасне технологічне устаткування, оригінальні запасні частини, широкий вибір послуг з конкретної марки автомобілів, підготовлені кадри з високим рівнем культури обслуговування клієнтів, високу репутацію і високі ціни [11].

Фірмові СТОА виконують функції, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом автомобілів в гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації. Крім того, їх можна розглядати як підрозділи автозаводів, що забезпечують їх достовірною інформацією про якість автомобілів, які випускаються. Одночасно фірмові СТОА можуть виступати центрами виробничо-технічного навчання персоналу [11].

Другу групу складають колишні державні СТОА, які мають великий досвід роботи в автосервісі, спеціально спроектовані приміщення, вигідне розташування, хороші традиції, але застарілі погляди на відношення до споживача і інерцію, яка заважає їх повній і ефективній адаптації до умов ринку. На цих СТОА хороше, але нерідко застаріле устаткування, напрацьовані зв'язки із споживачами, які звикли користуватися їх послугами, як правило, невисокі ціни, їм довіряють, оскільки вони із старих часів звикли дотримуватися законів, мають непоганий імідж, але не якнайкращу якість запасних частин. За охопленням ринку щодо номенклатури послуг їх можна назвати універсальними [11].

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До третьої групи відносяться приватні, новостворені СТОА, які з'явилися після переходу до ринкової економіки. В цілому вони мають такі ж характеристики, що і друга група.

До четвертої групи відносяться автосервіси на виробничо-технічній базі автотранспортних і інших підприємств. Тут порівняно низький рівень технології технічного обслуговування і ремонту, низька культура обслуговування, низька кваліфікація кадрів, низька естетика виробництва, завищена тривалість виконання робіт і вузька спеціалізація за моделями автомобілів.

До п'ятої групи автосервісних підприємств відносяться гаражні автосервіси. За характеристиками вони поступаються підприємствам попередньої групи.

Сьогодні існує великий розрив між попитом (потребами автовласників із ремонту і обслуговування автомобілів) і можливістю його повного задоволення. Це обумовлено двома основними причинами.

Перша причина – невисока платоспроможність ряду автовласників, що примушує їх звертатися в підпільні автосервіси. «Підпільники» особливо активні в теплу пору року, оскільки більшість з них працює в неопалювальних гаражах і взимку згортає свою діяльність. Нелегальні автосервіси і миття буквально всюди. Вони не мають ліцензій, не платять податків, тому їх послуги набагато дешевші, ніж в легальних СТОА. Деякі автовласники взагалі звертаються тільки до них, оскільки капітальний ремонт автомобіля на СТОА, що законно існує, порівнюється за ціною з вартістю самого автомобіля. Підпільний автосервіс займає значну частину ринку обслуговування автомобілів, заважаючи тим самим розвитку легальних СТОА. Варто відзначити, що останнім часом рівень свідомості автовласників зростає: вони все частіше звертаються в легальні СТОА, які гарантують високу якість роботи [11].

Друга причина – недостатність виробничих потужностей існуючих СТОА, особливо в населених пунктах обласного і районного значення, де автосервіс практично в зачатковому стані. Хоча навіть в Києві катастрофічно не вистачає

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потужностей існуючих СТОА. Бурхливе зростання автопарку породило серйозні проблеми – переповнення столичних автотрас і підтримка належного технічного стану автомобілів [11].

Таким чином можна зробити висновки:

- зростання обсягів надання послуг відстає від темпів автомобілізації;
- потреби в автосервісних послугах забезпечені недостатньо, підприємства автосервісу розподілені по містах нерівномірно, тому вельми актуальна проблема забезпечення кількості і територіальної доступності автосервісних послуг;
- успішне функціонування СТОА можливе при врахуванні всіх нововведень у області автотехобслуговування, накопиченні і аналізі статистичного матеріалу, створенні типових проектів станцій, об'єднаних єдиним задумом і можливістю трансформації, наявності висококваліфікованих фахівців в цій області;
- створення спільних підприємств за участю зарубіжних партнерів у області автосервісу сприятиме набуттю досвіду, швидкому позбавленню негативних моментів в діяльності підприємства автосервісу, накопиченню коштів для розвитку цієї сфери обслуговування.

1.2 Режим робочого часу

Режим робочого часу — це порядок розподілу норми робочого часу протягом відповідного календарного періоду. Режим робочого часу встановлюється переважно локальними актами, хоча у деяких випадках він має визначатися і централізованим законодавством.

На кожному підприємстві режим робочого часу передбачає встановлення: часу початку та закінчення роботи; тривалість перерв для відпочинку і харчування; тривалість і порядок чергування змін. Режим робочого часу є

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складовим елементом внутрішнього трудового розпорядку на підприємстві, а тому кожен працівник зобов'язаний його дотримуватися.

Розрізняють режим робочого часу, який встановлюється для працівників і режим роботи підприємства. Вони можуть співпадати або ж не співпадати. Трудове право регулює лише режим робочого часу працівників.

Централізоване трудове законодавство визначає порядок запровадження на підприємстві режиму робочого часу, його найбільш важливі елементи, а також закріплює гарантії при застосуванні того чи іншого з його видів. Звичайно режим робочого часу на підприємстві закріплюється у колективних договорах, правилах внутрішнього трудового розпорядку, графіках змінності. Він може бути єдиним для всіх працівників підприємства або ж регулюватись у межах окремих підрозділів. Режим робочого часу може бути предметом індивідуально-договірною регулювання та визначатися сторонами при укладенні трудового договору.

Залежно від сфери застосування режими робочого часу можна поділити на загальні та спеціальні.

При загальних режимах робочого часу розподіл норми тривалості робочого часу, при якому досягається її виконання, відбувається за тижневий або інший обліковий період. До загальних режимів робочого часу належать: п'ятиденний робочий тиждень, шестиденний робочий тиждень та сумований облік робочого часу.

При режимі з денним обліком робочого часу встановлена законом тривалість робочого часу реалізується протягом кожного робочого дня. Причому норма робочого дня при п'ятиденному чи шестиденному робочому тижні складає однакову кількість годин. Встановлена законом тижнева норма робочого часу реалізується в межах кожного календарного тижня з повною кількістю робочих днів. При режимі, який базується на тижневому обліку робочого часу, тривалість щоденної роботи визначається розпорядком (графіком) і може бути неоднаковою в різні дні тижня.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш поширеним є п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. Тривалість щоденної роботи визначається правилами внутрішнього трудового розпорядку або графіками змінності. Виходячи із загальної норми тривалості робочого тижня 40 годин, робочий день може тривати 8 годин щоденно, або ж 8 годин 15 хвилин щоденно зі скороченням робочого часу на одну годину напередодні вихідного дня.

1.3 Призначення карданної передачі і її типи

Карданна передача служить для передачі крутного моменту від коробки передач або роздавальної коробки до головної передачі автомобіля при зміні відносного положення (кутів нахилу) з'єднуються валів.

Задній провідний міст підвішений до рами автомобіля на ресорах і під час руху змінює своє положення щодо рами; коробка передач закріплена на рамі нерухомо. Тому для передачі крутного моменту від вторинного вала коробки передач на провідний вал головної передачі, осі яких перетинаються і розташовані під кутом, що змінюється при збільшенні або зменшенні навантаження, а також внаслідок поштовхів при русі автомобіля по нерівній дорозі, застосовують карданні шарніри.

Карданна передача складається з валів, їх опор і карданних шарнірів. Карданні передачі встановлюють: між зчепленням і коробкою передач, розташованої окремо від двигуна; між коробкою передач і роздавальної або додаткової коробкою; між головними передачами двох привідних задніх мостів трехосного автомобіля; між головною передачею і півосями привідних коліс з незалежною підвіскою; між півосями і передніми керованими колесами; в приводі до лебідки і інших допоміжних механізмів.

Карданні передачі по числу карданних зчленувань ділять на одинарні та подвійні. якщо передача має тільки один карданний шарнір, розташований у коробки передач, то таку передачу називають одинарної. Подібні передачі

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовують тільки в разі розташування валів під невеликим кутом і в даний час на автомобілях встановлюють рідко. У подвійній карданної передачі карданні шарніри розташовані на обох кінцях карданного валу.

Незалежно від швидкості руху автомобіля карданний вал не повинен відчувати скільки-небудь значних крутильних коливань і биття. Для зменшення биття виконують динамічне балансування карданного валу в зборі з карданними шарнірами. Дисбаланс усувають приварюванням на кінцях карданних труб балансувальних пластин, а в разі потреби і установкою балансувальних пластин під кришки підшипників карданних шарнірів. Правильне взаємне положення деталей шліцьового з'єднання після балансування фіксують спеціальними позначками.

При наявності подовжувача коробки передач карданну передачу у легкових автомобілів виконують у вигляді карданного валу з двома карданними шарнірами. Вона безпосередньо з'єднує коробку передач із заднім мостом. У середині подовжувача поміщають шліцеве з'єднання переднього карданного шарніра з веденим валом коробки передач. Такий же тип карданної передачі застосовують на короткобазному вантажному автомобілі і його модифікаціях.

Автомобілі можуть мати карданну передачу, що складається з проміжного, головного валів і трьох шарнірів. Це усуває можливість виникнення сильних вібрацій вала. В автомобілі крутний момент від коробки передач через вал передається до роздавальної коробці, а від неї через вали відповідно до заднього і переднього ведучих мостів. На кінцях валів поміщені карданні шарніри, з яких один закріплений жорстко, а інший має ковзне з'єднання з валом. Карданні шарніри ведучих мостів захищені ковпаками.

Карданна передача тривісних автомобілів, що мають колісну формулу 6 х 6 з послідовним наскрізним приводом задніх мостів, показана на рис. 1.1. Перший задній ведучий міст має наскрізний вал головної передачі, який через карданний вал передає крутний момент другого заднього ведучого мосту. На рис. 1.2г показана карданна передача тривісних автомобілів з колісною

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формулою 6 X 6 і з паралельним приводом задніх мостів (КрАЗ-255Б). У цьому випадку на картері першого заднього моста встановлюють проміжну опору і привід другого заднього моста здійснюють від роздавальної коробки через вали.

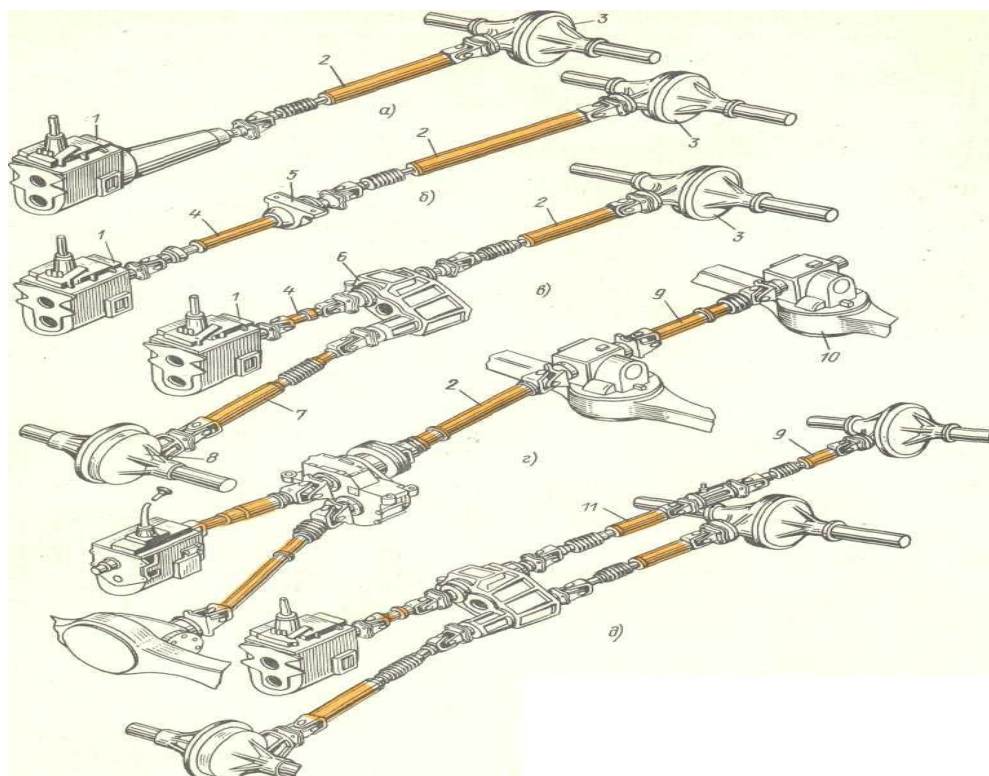


Рисунок 1.1 - Розташування карданних передач на автомобілях:

а - легковому; б - вантажному; в, г - вантажному підвищеної прохідності з приводами задніх мостів, відповідно послідовним наскрізним і паралельним; 1 - коробка передач ; 2, 4, 6, 10 і 11 - карданні вали; 3 - проміжна опора; 5 - перший задній ведучий міст; 7 - передній ведучий міст; 8 - роздавальна коробка; 9 - другий задній привідний міст.

У тривісних автомобілів з колісною формулою 6 х 4 відсутня карданна передача до переднього моста. У автомобілів ЗІЛ -133Р привід до задніх мостах виконаний за схемою рис. 1.1 в, а у автомобіля КрАЗ-257 за схемою рис. 1.1 кутове переміщення карданних валів забезпечено конструкцією карданних шарнірів, а зміна відстаней між шарнірами наявністю шліцьових з'єднань вилок карданних шарнірів з карданним валом. Зазвичай у нерухомого автомобіля кути

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

між валами, що сполучаються карданними шарнірами, не перевищують $5-9^\circ$, але при русі вони можуть бути рівні $20-30^\circ$. У приводі між головною передачею переднього привідного моста і привідними керованими колесами в момент повороту ці кути можуть досягати $30-40^\circ$.

Залежно від величини кутів між осями валів можна застосовувати м'які і жорсткі карданні шарніри. При перших кутовий зсув валів відбувається внаслідок деформації пружних (зазвичай гумових) елементів, а при других - завдяки шарнірним з'єднанням металевих деталей.

З кінематики карданні шарніри ділять на шарніри нерівних (асинхронні) і рівних (синхронні) частот обертання. Зазвичай у всіх автомобільних приводах, крім приводу до привідних керованих коліс, застосовують шарніри нерівних частот обертання.

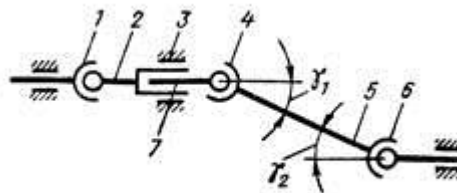


Рисунок 1.2 - Схема карданної передачі.

1, 4, 6 – шарніри; 2 – додатковий вал; 5 – вал; 3 – проміжна опора; 7 – шліцьове компенсуюче з'єднання.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

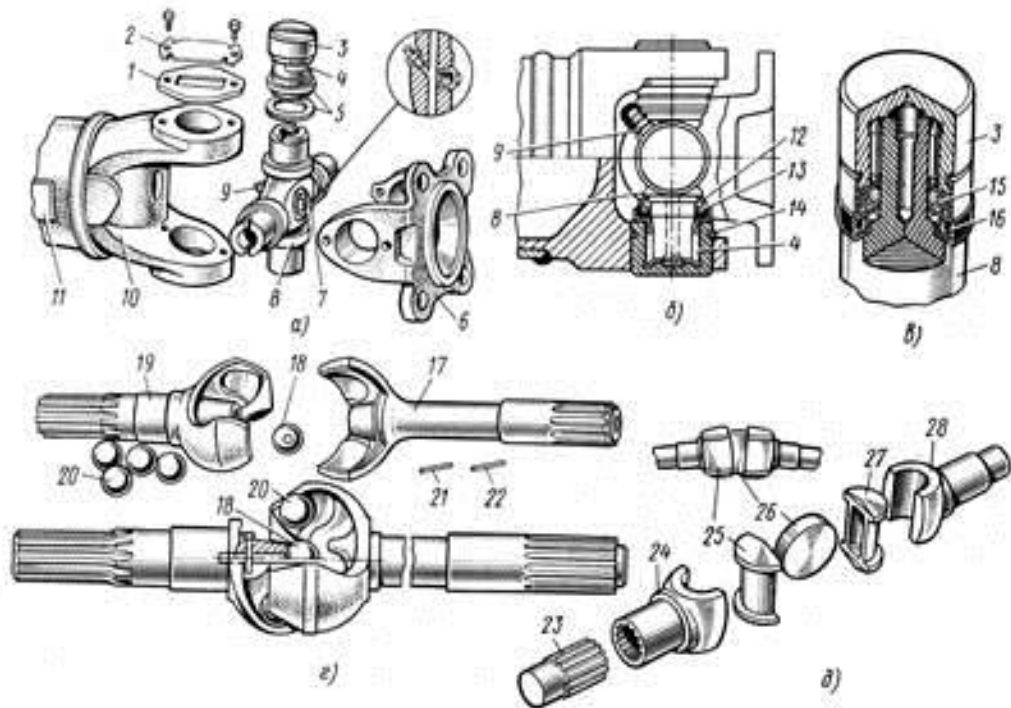


Рисунок 1.3 - Карданні шарніри:

а - в - нерівних кутових швидкостей; г і д — рівних кутових швидкостей;
 1- кришка; 2 — стопорна пластина; 3—стакан підшипника; 4— голки; 5 — повстяні сальники; 6, 10, 24 і 28— вилки; 7 — запобіжний клапан; 8 — хрестовина; 9— масельничка; 11—карданний вал; 12 — відбивач; 13 — самопідтискної сальник; 14 — стопорне кільце; 15 і 16—сальники радіального і торця ущільнень; 17 — внутрішній кулак; 18—центральна кулька 19 — зовнішній кулак; 20 — провідні кульки; 21 — штифт; 22 — шпилька; 23 — напіввісь; 25 і 27 — напівциліндрові кулаки; 26 — центральний диск.

Синхронні карданні шарніри бувають:

- чотирьохкулькові з канавками типа «Вейс» (застосовуються в приводі до передніх коліс автомобілів);
- шестикулькові з ділильними канавками типа «Бірфільд» (застосовуються як зовнішній шарнір в приводі до передніх привідних коліс)

- шестикулькові універсальні карданні шарніри типа ГКН (застосовуються як внутрішній шарнір в приводі до передніх ведучих керованим колесам автомобілів)
- шестикулькові універсальні з канавками типа «Лебро» (застосовуються як зовнішній шарнір в приводі до передніх ведучих керованим колесам автомобілів ЗАЗ-1102 «Таврія» і ін.)
- шестикулькові з ділильним важелем типа «Рцепп»
- трьохшиповий карданний шарнір типа «Тріпод» (внутрішній шарнір приводу до привідних керованих коліс автомобіля ЗАЗ-1102 «Таврія» і ін.)
- кулачковий дисковий карданний шарнір (застосовується в приводі до передніх керованих коліс автомобілів КрАЗ)

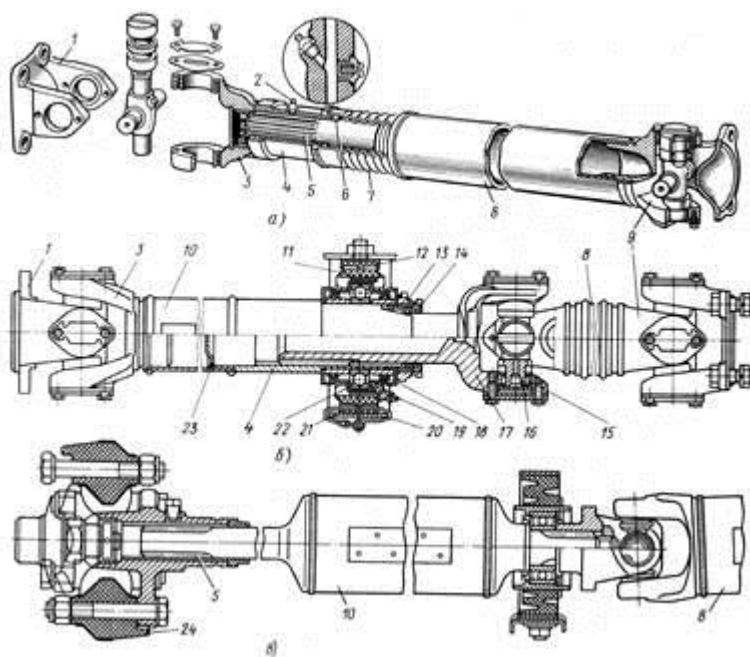


Рисунок 1.4 - Карданні передачі:

а – з одним валом; б – з двома валами (автомобіль ЗІЛ.); в — з двома валами і пружним зчленуванням (автомобіль ВАЗ) 1 і 3 — вилки; 2 і 19— масельнички; 4 — шліцьова втулка; 5 — наконечник з шліцами; 6, 14 і 18— сальники; 7 — захисний чохол; 8 — карданний вал; 9 — карданний шарнір; 10 — проміжний карданний вал; 11 — подушка опори; 12 — скоба кріплення

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

подушки; 13 — гайка кріплення підшипника проміжної опори; 15 — голчатий підшипник хрестовини; 16 — хрестовина; 17 — ковзаюча вилка; 20 — хомут; 21 — кронштейн опори; 22 — шарикопідшипник; 23 — заглушка; 24 — пружна гумова муфта.

Карданні вали виконують з тонкостінних труб, до яких приварюють вилки карданних шарнірів, шліцьові втулки або наконечники. Для зменшення поперечних навантажень, діючих на вал, виробляють динамічне балансування карданного валу в зборі з карданними шарнірами.

Дисбаланс карданних валів усувають приварюванням до труби валу по її кінцях пластин балансувань, а іноді також установкою пластин балансувань під кришки підшипників карданних шарнірів. Взаємне положення деталей шліцьового з'єднання після збірки і балансування карданного валу на заводі наголошується спеціальними мітками. При порушенні балансування через вигин валу, зносу підшипників і інших причин виникають додаткові поперечні навантаження і вібрації валів, що знижує термін служби, як карданних передач, так і механізмів, що сполучаються ними.

Кожний кардан складається із хрестовини 4 (рис. 1.5), і двох вилок 1, 3 (рис. 1.6).



Рисунок 1.5 - Хрестовина карданного передавача (загальний вигляд):

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 – маслянка; 2 – копус хрестовини; 3 – накривка вальниці; 4 – гумова манжета; 5 – голчаста вальниця

Кардан, що має ковзний наконечник, називають універсальним. Тертя цапф хрестовини зменшують голчасті вальниці 2 (рис. 1.6), встановлені в отворах вилок

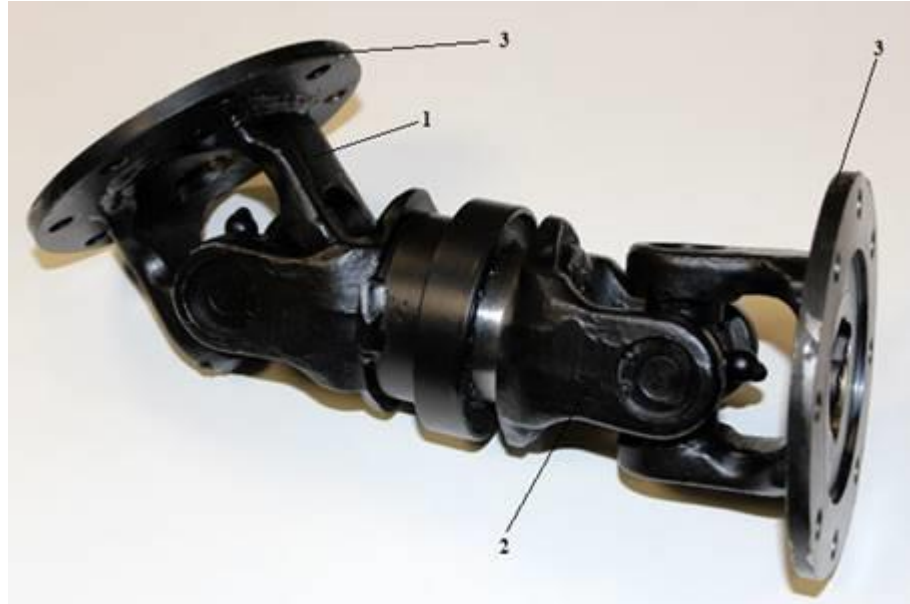


Рисунок 1.6 - Вилки карданного передавача:

1, 2 – вилка кардана; 3 – фланець вилки

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Характеристика деталі, описання конструктивних особливостей і умов роботи деталі

Карданний вал в зборі. Вісь являє собою зварний вузол, що складається з трьох частин: вилки, труби і шліцьового кінця.

Труба вала виготовлена зі сталеві електрозварної труби, а шліцьовий кінець виготовлений зі сталі 40Х, яка пройшла термічну обробку до твердості HRC 40 [14].

Фланець вилки виготовлений зі сталі 40 калібру та термічно оброблений до твердості HB 229-269.

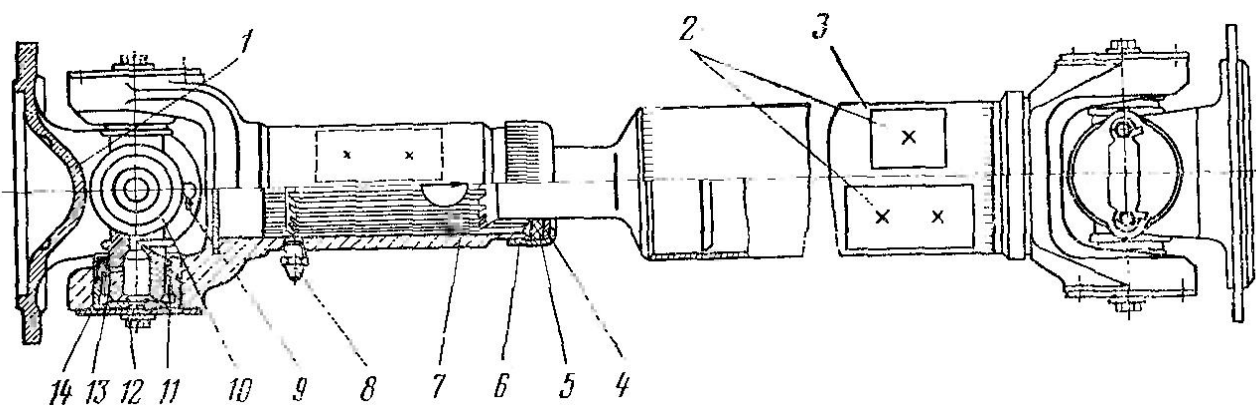


Рисунок 2.1 - Карданний вал в зборі

Погнутий карданний вал випрямляють на стенді. В разі спрацювання зовнішніх шліців вал ремонтують наплавлюванням з подальшою механічною обробкою або заміняють шліцьовий наконечник новим.

Вилки зі зносом під зовнішнім кільцем голчастого підшипника можна відремонтувати шляхом наплавлення або зварювання з подальшою механічною обробкою [14].

					КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пошкоджену різьбу в отворах вилки ремонтують зварюванням з наступним нарізанням різьби до номінального розміру. Карданна вилка з активованим шліцьовим хвостовиком відновлюється до номінальних розмірів подальшою механічною обробкою [14].

Оброблені отвори під голчасті підшипники і різьблення в отворах під болти кришки кріплення ремонтують так само, як і для вилок карданного вала.

Хрестовина карданного шарніра МАЗ-500 — сталь 18ХТ, скріплена на глибину 1,1...1,9 мм, загартована і відпущена до 58...65 НРС. Використані шини піддають подальшій обробці розпилуванням до номінального розміру або пластичною деформацією (тепловою або холодною), ремонт пошкодженої різьби - зварюванням і подальшим нарізуванням різьби до номінального розміру [15].

Корпус КПП ЗІЛ відлитий зі сталі 40L. Оброблену шийку під кільцем підшипника коробки передач і під масляним ущільненням було відремонтовано накладним зварюванням і згодом оброблено до номінального розміру.

Зношену або пошкоджену різьбу під гайкою підшипника ступиці можна відремонтувати наплавним зварюванням і подальшим нарізанням різьби номінального розміру.

Відремонтуйте зношену або пошкоджену різьбу в отворі, нарізавши різьбу, щоб збільшити ремонтний розмір, встановивши гвинти або зваривши, а потім нарізавши різьбу до номінального розміру. Якщо отвори у фланці болта кожуха гальма вже активовані, просвердліть отвори між наявними отворами [14].

Назрівають тріщини й осколки.

Канавку між ними вварюють в різьбу ведучої канавки картера півосі (МАЗ-500), поверхню зварювання хонігують і канавку фрезерують до номінального розміру. Термообробка до 30...43 НРС. Свердління зовнішнього кільця роликового підшипника валу ведучої конічної шестерні ремонтують установкою втулок і додатково обробляють до номінального розміру.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ремонт отворів корпусу підшипників циліндричних шестерень приводу виконується свердлінням до ремонтного розміру, наплавкою або установкою втулок з подальшою механічною обробкою до номінального розміру.

Отвір отвору підшипника диференціала ремонтується наплавним зварюванням, а потім обробляється до номінального розміру. Усуньте пошкодження різьблення, нарізавши різьблення до ремонтного розміру або зваривши, а потім обробивши до номінального розміру [12].

2.2 Основні несправності та ТО карданної передачі

На сучасних автомобілях встановлюється відкрита карданна передача, яка складається з одного або кількох карданних валів, проміжних опор, карданних і шліцьових з'єднань. Карданні передачі відрізняються кількістю і довжиною карданних валів, кількістю і конструкцією проміжних опор, розмірами труб і шарнірів карданних валів [12].

Працездатність універсальної трансмісії визначається на зір і на слух на ходу автомобіля.

Поломка карданної передачі характеризується підвищеним шумом від спрацьовування вузлів (особливо при русі автомобіля) і вібрацією карданного вала.

Робота поперечини і шліцьових з'єднань визначається ударом на початку руху або сильним стуком при перемиканні передач.

Ознакою того, що карданний вал погнутий або незбалансований, є його підстрибування під час обертання. Підвищений рух компонентів універсального приводу може бути спричинений недостатньою мастилом або ослабленим кріпленням [12].

Основні несправності та методи усунення несправностей карданних передач наведені в таблиці 2.1.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 - Основні несправності карданної передачі

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Стукіт у карданній передачі при рушанні з місця, різкому розгоні або переключенні передач	<ul style="list-style-type: none"> - Ослаблення затягування болтів і гайок кріплення еластичної муфти і фланців карданних шарнірів - Збільшений кільцевий зазор у шліцьовому з'єднанні карданного вала - Збільшений зазор у підшипниках карданних шарнірів 	<ul style="list-style-type: none"> - Затягнути гайки - Якщо зазор перевищує 0,3 мм, замінити спрацьовані деталі - Відремонтувати шарніри і замінити спрацьовані деталі
Шум і вібрація карданної передачі	<ul style="list-style-type: none"> - Деформація карданних валів - Незбігання монтажних позначок переднього вала і відповідної муфти - Дисбаланс карданних валів - Спрацювання або пошкодження центруючої втулки фланця еластичної муфти і центруючого кільця вторинного вала коробки передач 	<ul style="list-style-type: none"> - виправити на пресі або замінити вали - Зняти карданну передачу і забезпечити збігання позначок - Відбалансувати карданні вали - Замінити фланець еластичної муфти в зборі з втулкою і центруюче кільце вторинного вала

	<ul style="list-style-type: none"> - Підвищений зазор у підшипнику проміжної опори - Пошкодження проміжної опори - Ослаблення затягування частин кріплення поперечки до кузова автомобіля - Підвищений зазор у підшипниках карданних шарнірів або заїдання шарнірів - Ослаблення обойми сальника фланця еластичної муфти - Ослаблення гайки кріплення вилки переднього карданного вала - Недостатнє змащування шліцьового з'єднання 	<ul style="list-style-type: none"> -Замінити підшипник -Замінити опору -Затягнути гайки кріплення поперечки -Відремонтувати шарніри із зміною спрацьованих деталей -Підтиснути сальник і обтиснути його обойму. Якщо витікає масло, замінити сальник -Роз'єднати передній і задній вал і затягнути гайку, після чого гайку закарбувати -Змастити шліцьове з'єднання
Витікання масла	<ul style="list-style-type: none"> - Ослаблення обойми сальника фланця еластичної муфти, спрацювання ущільнення 	<ul style="list-style-type: none"> - Підтиснути сальник, обтиснути його обойму, спрацьований сальник замінити

	- Пошкодження або спрацювання сальників карданних шарнірів	- Розібрати шарніри і замінити сальники
--	--	---

Технічне обслуговування карданної передачі

Під час поточного технічного обслуговування слід перевіряти стан карданного вала, щоб на ньому не було вм'ятин, тріщин, вигинів, ослаблених кріпильних болтів, спрацювання шліцевих з'єднань, зазорів хрестовини тощо.

ТО-1 змащують шліцеві з'єднання карданної передачі, підшипник проміжної опори та підшипники хрестовин.

ТО-2 виконують роботи ТО-1 перевіряють і по необхідності замінюють стан гумової обойми та підшипника проміжної опори, підшипників хрестовин, перетягують болти кріплення карданного вала

При сезонному ТО виконують роботи ТО-2

2.3 Вибір раціональних способів усунення дефектів, їх обґрунтування, технологія усунення кожного дефекту

Розбирання

При розбиранні кардана з ковзаючою вилкою (рис. 1.1) відгинають вусики штопорної пластини 12 з граней болтів, відкручують болти і знімають з торців щік вилок штопорні пластини 12, кришки 14 підшипників. Виймають голчаті підшипники 13 з отворів фланця-вилки і ковзаючої вилки, знімають з шпильок хрестовини фланець-вилку 1 і з отворів ковзаючої вилки видаляють хрестовину 10, з різьбових отворів якої вивертають масленку 9 і запобіжний клапан [4].

У такій же послідовності розбирають кардан з боку привареної вилки. Потім викручують масленку 8 з ковзаючої вилки, відкручують з різьбового

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кінця вилки об'їму 6 сальника і знімають ковзаючу вилку 7 з шліцьового кінця карданного вала. Виймають з об'їми 6 сальника кільце ущільнювача 5, кільце 4 сальники і знімають об'їму 6 з шліцьового кінця вала [4].

Карданний вал в зборі.

У тих випадках, коли є такі дефекти, як вм'ятини на трубі або її скручування, відхилення відстані між щоками вилки до розміру менше 134,96 мм або більше 135,09 мм (номінальний розмір $135^{+0,043}_{+0,003}$ мм), знос отворів у вилці під підшипники до розміру більше 50,05 мм, знос шліцьових виступів по зовнішньому діаметру менше 64,94 мм і по ширині до розміру менше 4,88 мм одну з дефектних деталей замінюють [4].

Для цього в отвори вилки вставляють палець, що має центровочний отвір, на кінці якого накручують гайки. Встановлюють вал в центри токарно-гвинторізного верстата і виставляють його за допомогою пальця так, щоб биття поверхні під сальник шліцевого кінця не перевищувало 0,3 мм. Потім проточують зварювальний шов в місці приварювання дефектної вилки або шліцьового кінця до труби на рівень з основним металом, після чого проточують канавку на стику дефектної деталі і труби під кутом 90° на глибину товщини стінки труби [4].

Після цього випресовують дефектну деталь з труби карданного валу на гідравлічному горизонтальному пресі, зачищають задирки і гострі кромки на торці труби (якщо трубу не бракують) і запресовують придатну або нову вилку або шліцьовий кінець в отвір труби. При цьому має бути забезпечено відстань від торця шліцьового кінця до осі отворів вилки під підшипники хрестовини 1566 мм — для автомобіля МАЗ-500, МАЗ-504 і 932 мм — для автомобіля МАЗ-503. Неперпендикулярність осі отворів у вилці під підшипники до площини, що проходить через середину двох протилежних шліців допускається не більш 2° [4].

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вилку або шліцьовий кінець приварюють до труби в чотирьох рівномірно розміщених точках, перевіряють вал на биття і при необхідності правлять. Биття поверхні під сальник шліцьового кінця не повинен перевищувати 0,2 мм; биття поверхонь труби, що прилягають до місця приварювання деталей, допускається не більше 0,5 мм, а в середині труби — не більше 1 мм. Правку і перевірку валу приводять за допомогою пристосування моделі 684.

Остаточне приварювання деталей до труби виконують на установці А-580 із застосуванням дроту Св-08 діаметром 1,6 мм під шаром флюсу АН-348А. Зварювальні шви мають бути рівними і чистими, пропуски і шлакові включення не допускаються. Зварювальні шви повинні витримувати без руйнування крутний момент 850 кГм. Після приварювання вал перевіряють на биття і при необхідності правлять.

Шліці вилки кардана відновлюють наплавкою в установці А-580 дротом із сталі 40Х діаметром 1,8 мм із застосуванням флюсу АН-348А. Наплавлений кінець відпускають, обточують до діаметру $65,5^{-0,1}$ мм, встановивши деталь в центри токарно-гвинторізного верстата моделі 1К62, підрізають напливи металу на торці і обточують фаску $5 \times 30^\circ$ [4].

Потім на універсально-фрезерному верстаті моделі 6Н82 в ділильній головці УДГ-60 нарізують 16 шліців завтовшки $5^{-0,03}$ мм, забезпечивши чистоту бічних поверхонь шліців, і обпилюють фаски $0,7 \times 45^\circ$ по всіх кромках шліців. Всі шліці мають бути паралельні між собою і з віссю деталі, допустиме відхилення не більше 0,025 мм на довжині 100 мм [4].

Шліцьовий кінець карданного валу термічно обробляють до твердості не менше НРС 40 і шліфують шліцьову поверхню до діаметру $65^{-0,06}$ мм. Шліцьову поверхню шліфують на круглошліфувальному верстаті моделі 3Б151 шліфувальним кругом Э46-60М2К ПП 600 x 63 x 305 [4].

Отвори у вилці під підшипники хрестовини кардана відновлюють постановкою втулок аналогічно відновленню отворів у фланці - вилці. Остаточну обробку отворів до діаметру $50^{+0,027}$ мм виконують в пристосуванні

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на токарно-гвинторізальному верстаті моделі 1К62. При обробці як база використовується посадочна шийка діаметру $82,6^{+0,26}$ мм.

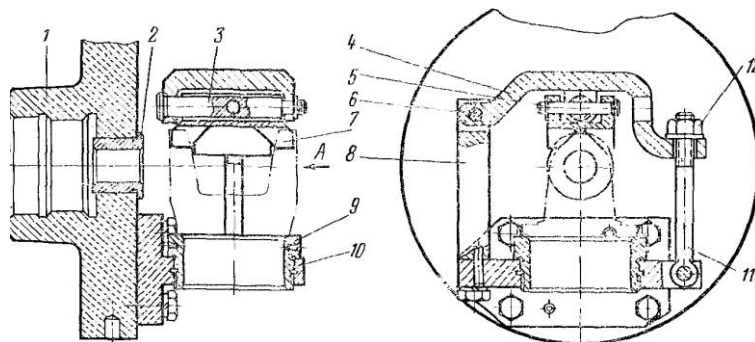


Рисунок 2.2 - Пристосування для розточування отворів у вилках під підшипники хрестовини карданного валу:

1 — планшайба; 2 — втулка; 3, 6—оси; 4 — притискна планка; 5— палець; 7—призма; 8— стійка; 9 — настановна втулка; 10— кронштейна; 11— відкидний болт; 12— гайки

Осі поверхонь отворів і посадочної шийки мають бути перпендикулярні з точністю 0,2 мм на довжині 100 мм і повинні перетинатися з точністю 0,1 мм. Неспіввісність поверхонь отворів під підшипники допускається не більше 0,025 мм. Вилку бракують при відстані між щоками менше 134,96 мм або більше 135,09 мм.

Фланець-вилка карданного валу. Основними дефектами, по яких відновлюють вилку є: знос отворів під підшипники і знос отворів під болти кріплення фланця. Фланець-вилку бракують при відстані між щоками менше 134,96 мм або більше 135,09 мм.

При зносі до розміру більше 50,05 мм отвори під підшипники відновлюють методом постановки ремонтних втулок. Фланець-вилку з посадочним бортиком діаметром $132^{-0,08}$ мм встановлюють в пристосування (рис. 2.2), закріплене на шпінделі токарно-гвинторізального верстата моделі 1К62 і закріплюють зажимом і розточують два отвори в лінію до діаметру $53^{+0,06}$ мм. Потім запресовують в розточені отвори ремонтні втулки (рис. 1.3),

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовлені із сталі 20, приварюють їх до вилки в чотирьох точках з внутрішньої сторони електродом УОНИ-13/45 діаметром 3 мм. Потім втулки з боку внутрішнього торця запилюють напилком в рівень з основною поверхнею деталі, розточують і розгортають отвори у втулках в лінію до діаметру $50^{+0,027}$ мм [4].

Вісь поверхонь отворів під підшипники повинна перетинати вісь поверхні посадочного буртика з точністю 0,1 мм і неспіввісність поверхонь отворів під підшипники допускається не более 0,025 мм.

При зносі більше 10,5 мм отвори під болти кріплення розсвердлюють до діаметру 12 мм, зенкують під кутом 90° на глибину 8 мм і заварюють електродом УОНИ - 13/55 діаметром 4 мм. Потім встановлюють фланець в пристосування на токарно-гвинторізному верстаті, базуючись по отворах під підшипники, і проточують поверхню фланця з обох сторін від напливів металу на рівень з основною поверхнею. Після цього встановлюють фланець в кондуктор, базуючись по поверхні посадочного буртика, свердлять вісім отворів діаметром $10^{+0,3}$ мм і зенкують їх з двох сторін (фаска $0,5 \times 90^\circ$). Отвори мають бути розташовані по колу рівномірно з точністю 0,12 мм [4].

Ковзаюча вилка карданного валу. Вилка виготовлена із сталі 40 і термічно оброблена до твердості НВ 229—269. Вилку відновлюють при зносі отворів під підшипники, шліцьових канавок по ширині і зовнішньому діаметрі і при пошкодженні різьби під обойму сальника. Отвори під підшипники відновлюють аналогічно, як у фланці-вилці. Осі поверхонь отворів під підшипники і шліцьової поверхні мають бути перпендикулярні з точністю 0,1 мм на довжині 100 мм і перетинатися з точністю 0,1 мм. Неспіввісність поверхонь отворів під підшипники допускається не більше 0,025 мм.

При зносі по зовнішньому діаметру більше 65,05 мм або по ширині до розміру більше 5,10 мм шліцьові канавки відновлюють обтисканням з одночасною нарізкою різьби під гайку. Для цього обточують різьбу до діаметру 72 мм на довжині 22 мм, нагрівають вилку до температури 800—850

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

С° 3 і на спеціальній оправці обжимають шліцеву втулку на довжині 155 мм. Потім шийку під різьбу на установці УАНЖ-6 наплавляють до діаметру $79^{+0,5}$ мм дротом марки ОВС діаметром 1,6 мм і прошивають 16 шліцевих канавок шириною $5^{+0,048}$ мм до діаметру $65^{+0,046}$ мм. Шліцеві канавки обробляють на горизонтально-протяжному верстаті або на гідравлічному пресі моделі 2135 ГАРО. При прошивці має бути забезпечене розташування середини будь-якої канавки в площинні, що проходить через осі поверхонь отворів під підшипники і шліцевої поверхні з відхиленням не більш 1° .

Після цього обточують наплавлену шийку під різьблення до діаметру $76^{0,12}$ мм на довжині 22 мм забезпечивши радіус 2 мм в кінці обточки, обточують фаску $1,5 \times 45^\circ$ і нарізують різьбу М76х1,5 на довжині 22 мм. Всю механічну обробку виконують на токарно-гвинторізному верстаті моделі 1К62 і приймають за базу шліцеву поверхню вилки.

Хрестовина кардана. Хрестовина виготовлена із сталі 18ХГТ і цементована на глибину 1,6—1,9 мм з подальшим гартом до твердості HRC 58—64.

Основними дефектами, при яких відновлюють хрестовину, є вм'ятини від роликів на поверхні шпильок або знос шпильок до розміру менше 33,62 мм. При відхиленні відстані між торцями протилежних шпильок до розміру менше 126,91 мм або більше 127,05 хрестовину бракують.

Поверхні шпильок хрестовини зачищають до металевого блиску і наплавляють на установці для вібродугового наплавлення УАНЖ-6 до діаметру 36,5 мм дротом марки ОВС діаметру 1,6 мм з охолодженням. Потім шпильки хрестовини шліфують до діаметру 33,65 мм на круглошліфувальному верстаті моделі 3А130 шліфувальним кругом марки Э46-60СМ2К ПП350х40х127. Шпильки повинні лежати в одній площині з відхиленням не більше 0,3 мм.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Складання. Карданний вал 3 (рис. 2.1) в зборі закріплюють в пристосованні, встановлюють з боку шліцьового кінця об'єму 6 сальника ковзаючої вилки, кільце 4 сальника, встановивши його в об'єму, і заправляють в об'єму гумове кільце ущільнювача 5.

На шліцьовий кінець карданного валу встановлюють ковзаючу вилку 7 так, щоб осі отворів в ковзаючій вилці і в приварній вилці знаходилися в одній площині. Допускається відхилення осей вказаних отворів на кут не більш 2° . Ковзаючу вилку підбирають по шліцьовому кінцю карданного вала без відчутного кутового люфта.

Необхідно знати, що завод виробник після балансування карданного валу наносить мітки у вигляді стрілок (рис. 2.1). Тому при збиранні деталей, що були в експлуатації, необхідно, щоб стрілки на ковзаючій вилці і трубі карданного валу були суміщені. Потім накручують об'єму сальника на ковзаючу вилку, вкручують у вилку масленку 8 і через неї змащують шліцьове з'єднання мастилом до витискування її з отвору заглушки ковзаючої вилки. Для змащування використовують ручний солідолонагнітач. Об'єму сальника ковзаючої вилки кернят в двох місцях, розміщених по колу.

Після цього в хрестовину 10 кардана вкручують клапан і кутову масельничку 9, частина похилої якої повинна розташовуватися між шпильками хрестовини під кутом $45^\circ \pm 5^\circ$ і виступати з хрестовини на величину 33 мм не більш. Цей розмір відповідає відстані від торця масельнички до осі шпильок хрестовини.

Голчаті підшипники і кромки сальника 11 змащують трансмісійним маслом і потім голчаті підшипники 13 запресовують в отвори фланця-вилки і ковзаючої вилки.

На торці щік вилок встановлюють кришки 14 підшипників, сумістивши виступ на кришці з пазом на торці корпусу підшипника, стопорні пластини 12, закріплюють кожну кришку і пластину двома болтами, що вкручуються в різьбові отвори щік вилок.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналогічно встановлюють фланець-вилку з другого кінця карданного валу на приварну вилку.

Через масельнички 9 заповнюють хрестовини трансмісійним маслом по ГОСТ 542—50 до витискування його з клапана, який спрацьовує при тиску 3,5— 5 кГ/см². Поява мастила з-під кромки сальників голчатих підшипників не допускається, оскільки це може викликати їх пошкодження.

Потім перевіряють кут гойдання кардана від середньої осі в кожнусторону, який має бути не менше 24°.

Зібраний карданний вал піддають динамічному балансуванню з точністю 65 Гсм на верстаті. Дисбаланс усувають, приварюючи пластини 2, зігнуті по зовнішньому діаметру карданного валу і повертаючи ковзаючу вилку на 180°. Перед приварюванням пластини і місця приварювання карданного валу протирають дрантям. Пластини приварюють машиною для точкової зварки типу МТП-75.

Способи усунення кожного із заданих дефектів

Задані дефекти усуваються такими способами :

Дефект 1. Зношення шліців вала по товщині та довжині.

Відновлюємо наплавлюванням зовнішньої поверхні і заплавлюванням шліцових впадин, обточуванням, шліфуванням, гартуванням та нарізанням нових шліців.

Дефект 2. Задири на зовнішній циліндричній частині маточини після обриву в місці з'єднання з трубчастою частиною карданного вала. Відновлюємо шліфуванням.

Технологія усунення кожного із заданих дефектів

Технологічний процес заключається у виборі правильного маршруту виконання всіх ремонтних операцій, що приводить до зменшення відновлювальних робіт а також часу на виконання комплексу цих робіт.

Дефект. Зношення шліців вала по товщині та довжині.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Даний дефект краще усувати шляхом вібродугової наплавки. Напругу прийняти 12...28В, силу зварного струму 120...200А, крок наплавки 2,3...2,8мм. Наплавлювання здійснюється наплавлю вальною головкою ОКС-1252, випрямляч ВС-300, перетворювач ПГС-500.(344185).

Дефект. Заусениці на циліндричній частині маточини.

Даний дефект краще усувати круглим зовнішнім шліфуванням на верстатах типу ЗУ12УА(381311) з установкою в додатковому спецпристосуванні.

2.4 Технологічний план виконання всіх ремонтних операцій

Для дефекту 1:

Операція 005: Наплавлювальна (для нарощування поверхні під номінальний розмір).

Перехід 1. Встановити деталь, закріпити.

Перехід 2. Заплавити зовнішню поверхню та впадини шліців.

Операція 010: Токарна (для відновлювальній поверхні циліндричної форми).

Перехід 1. Перестановити деталь, закріпити.

Перехід 2. Точити зовнішню поверхню шліців.

Операція 015: Шліфувальна (для надання поверхні заданої шорсткості і номінального розміру).

Перехід 1. Перестановити деталь, закріпити.

Перехід 2. Шліфувати зовнішню циліндричну поверхню шліців.

Перехід 3. Шліфувати зовнішню циліндричну поверхню маточини (для дефекту 2).

Операція 020: Фрезерна (для надання шліцам шліцам номінальних розмірів).

Перехід 1. Перестановити деталь, закріпити.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перехід 2. Нарізати евальнтні шліци.

Операція 025: Гартувальна (для надання відновлювальній поверхні заданої твердості).

Перехід 1. Гартувати деталь.

Операція 030: Заключний контроль.

Проводимо перевірку заключної механічної обробки. Перевіряємо шліци калібром.

2.5 Розрахунок припусків і розмірів на обробку деталі

Припуском називається шар металу, який буде знятий або наплавлений на поверхню деталі в процесі наступної обробки, або який необхідно видалити із заготовки для досягнення необхідної точності та якості.

Визначаємо припуск на кожну операцію :

Припуски на шліфування зовнішньої циліндричної поверхні шліців та маточини для надання номінального розміру та шорсткості визначається за формулою [1]:

$$h_1 = \frac{d_1 - d_2}{2}, \text{ (мм)} \quad (2.1)$$

де d_1 - діаметр до початку виконання операції, мм;

$$d_1 = 43,5 \text{ мм};$$

d_2 – номінальний діаметр, мм;

$$d_2 = 43 \text{ мм}.$$

$$h_1 = \frac{43.5 - 43}{2} = 0.25 \text{ мм}.$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Припуск на чистове обточування для надання правильної геометричної форми визначається за формулою :

$$h_2 = \frac{d_3 - d_1}{2}, \quad (2.2)$$

де d_3 - діаметр до початку виконання операції , мм ;

$$d_3 = 44 \text{ мм ;}$$

$$h_2 = \frac{44 - 43.5}{2} = 0.25 \text{ мм ;}$$

Припуск на вібродугове наплавлення для нарощування поверхні визначається за [5] , тому

$$h_3 = 0,5 \text{ мм .}$$

Отримуємо діаметр $D=44$ мм .

2.6 Розрахунок операцій технологічного процесу

Операція 005. Наплавлювальна

Вибір обладнання.

Дану операцію виконують на токарно-гвинторізному верстаті з головкою для вібродугового наплавлення ОКС-1252. Перетворювач ПГС-500 (344185), випрямляч ВС-300.

Вибір пристрою —самоцентрівний трьохкулачковий патрон і задній центр.

Вибір матеріалів та інструментів.

Наплавку проведемо електродним дротом для виконання вібродугового наплавлювання діаметром 2 мм. Розміри деталі ($D=43$, $L=77$ мм) вимірюємо штангенциркулем ШЦ-II-250-0,05-1.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір режимів наплавлення: частота обертання деталі 500 об/хв. Крок наплавлення 2,6 мм.

Визначаємо швидкість наплавлювання [4, с.140] :

$$V_n = \alpha \cdot I, \quad (2.3)$$

де α – коефіцієнт наплавлювання (визначаємо для деталі, що витримує динамічні навантаження), г/А·год;

$$\alpha = 8,0 \text{ г/А·год};$$

I- сила струму, А;

$$I = 130 \text{ А}.$$

$$V_n = 8,0 \cdot 130 = 1040 \text{ г/год}.$$

Розрахунок норми часу.

Визначаємо основний час [4,с.140] :

$$T_o = \frac{60 \cdot G}{\alpha \cdot J} \cdot A \cdot m, \quad (2.4)$$

де G – маса наплавленого матеріалу, г;

J – питома вага наплавленого матеріалу, г/см²;

A – коефіцієнт, що враховує довжину шва;

m – коефіцієнт положення шва в просторі;

$$G = L \cdot F \cdot \gamma, \quad (2.5)$$

де L- довжини шва, см;

$$L = 7,7 \text{ см};$$

F- площа поперечного перерізу шва, см²;

$$F = 0,3 \text{ см}^2;$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

γ – густина матеріалу електрода, г/см²;

$\gamma = 8,3$ г/см²;

$$G = 7,7 \cdot 0,3 \cdot 8,3 = 19,173 \text{ г};$$

$A = 1,3$;

$m = 1$;

$J = 2,4$ г/см²;

$$T_0 = \frac{60 \cdot 19,173}{8,0 \cdot 2,4} \cdot 1,3 \cdot 1 = 77,89 \text{ с} = 1,29 \text{ хв},$$

Визначаємо допоміжний час [4, с.140] :

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{доп1}} + T_{\text{доп2}}; \quad (2.6)$$

де $T_{\text{доп1}}$ - час пов'язаний із зварним швом (на збудження дуги, очищення від шлаку);

$T_{\text{доп2}}$ – час пов'язаний із зняттям і закріпленням деталі;

$T_{\text{доп1}} = 0,8$ хв;

$T_{\text{доп2}} = 2,3$ хв;

$$T_{\text{доп}} = 0,8 + 2,3 = 3,1 \text{ хв}.$$

Визначаємо оперативний час [4, с.141]:

$$T_{\text{оп}} = T_0 + T_{\text{доп}}, \text{ хв}; \quad (2.7)$$

$$T_{\text{оп}} = 1,29 + 3,1 = 4,39 \text{ хв}.$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо додатковий час [4, с.141]:

$$T_{доd} = \frac{T_{оп} \cdot K}{100\%}, \quad (2.8)$$

де K – процентне відношення допоміжного часу до оперативного,%;

$K=13\%$;

$$T_{доd} = \frac{4,39 \cdot 13}{100} = 0,57 \text{ хв.}$$

Визначаємо підготовчо-заклучний час:

$$T_{пз} = 10 \text{ хв.}$$

Визначаємо штучний час [4, с.141]:

$$T_{шт} = T_o + T_{доп} + T_{оп} \cdot K + T_{оп} \cdot K_{пз}, \quad (2.9)$$

де $K_{пз}$ – процентне відношення підготовчо-заклучного часу на виконання простої роботи;

$$T_{шт} = 1,29 + 3,1 + 4,39 \cdot 0,13 + 4,39 \cdot 0,02 = 5,04 \text{ хв};$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час [4, с.141]:

$$T_{шт-к} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n_{шт}}, \quad (2.10)$$

де $n_{шт}$ – кількість деталей в партії, шт.;

$n_{шт} = 20$ шт;

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{шт.к}} = 5,04 + \frac{10}{20} = 5,54 \text{ хв},$$

Операція 010. Токарна.

Вибір обладнання: токарно гвинтовий верстат 16К20.

Вибір пристрою: трьохкулачковий самоцентрівний патрон і рухомий задній центр.

Вибір інструментів. Різальні: різець прохідний відігнутий правий 25x20; Т5К10;. Вимірювальний інструмент: штангенциркуль ШЦ-ІІ-250-0,05-1.

Вибір режимів різання.

Визначаємо припуск – 0,25мм; визначаємо повздовжню подачу: $S_{\text{повз}} = 0,5 \text{ мм/об}$.

Визначаємо швидкість різання: $V_{\text{табл}} 166 \text{ м/хв.};$

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.11)$$

де K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 – поправочні коефіцієнти, що визначаються відповідно стійкістю різця, оброблювальним матеріалом, оброблювальною поверхнею, матеріалом та головним кутом в плані різця;

$$K_1 = 0,80;$$

$$K_2 = 1,35;$$

$$K_3 = 0,60;$$

$$K_4 = 0,65;$$

$$K_5 = 1,00;$$

$$V = 166 \cdot 0,80 \cdot 1,35 \cdot 0,60 \cdot 0,65 \cdot 1,00 = 70 \text{ м/хв.}$$

Визначаємо частоту обертання шпинделя і дійсну швидкість різання [6, с.123]:

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{320V}{D}, \quad (2.12)$$

де D – діаметр оброблювальної поверхні, мм;

D=44 мм.

$$n = \frac{320 \cdot 70}{44} = 509 \text{об} / \text{хв};$$

Згідно паспорту верстата: $n_{\text{пасп.}} = 500 \text{об} / \text{хв};$

Тоді [6, с.123]:

$$V_{\text{дійсне}} = \frac{D \cdot n}{320}; \quad (2.13)$$

$$V_{\text{дійсне}} = \frac{44 \cdot 500}{320} = 68,75 \text{м} / \text{хв};$$

1.8.2.5. Розрахунок норм часу:

Визначаємо основний час [6, с.123]:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_{\text{повз}}}, \quad (2.14)$$

де L- розрахункова довжина оброблювальної поверхні, мм;

$$L = l + l_1 + l_2, \quad (2.15)$$

де l – довжина оброблювальної поверхні, мм;

l_1 – величина перебігу, мм;

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

l_2 - величина врізання інструменту, мм;

$l=77$ мм;

$l_1=3$ мм;

$l_2=8$ мм;

$$L=77+3+8=88 \text{ мм};$$

i – кількість проходів;

$i=1$;

$$T_o = \frac{88 \cdot 1}{500 \cdot 0,5} = 0,352 \text{ хв.}$$

Визначаємо оперативний час [6, с.123]:

$$T_{\text{оп}}=T_o+T_{\text{доп}}, \quad (2.16)$$

де $T_{\text{доп}}$ – допоміжний час , хв ;

$$T_{\text{доп}}= T_{\text{доп1}} +T_{\text{доп2}}, \quad (2.17)$$

де $T_{\text{доп1}}$ -час пов'язаний із переходами , хв ;

$T_{\text{доп2}}$ -час пов'язаний із зняттям і встановленням деталі , хв;

$T_{\text{доп1}}=0,7$ хв;

$T_{\text{доп2}}=0,38$ хв;

$T_{\text{доп}}=0,7+0,38=1,08$ хв ;

$T_{\text{оп}}=0,352+1,08=1,432$ хв.

Визначаємо додатковий час [6, с.123] :

$$T_{\text{доп}} = \frac{T_{\text{оп}} \cdot K}{100\%}; \quad (2.18)$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K=8\%$;

$$T_{\text{доо}} = \frac{1,432 \cdot 8}{100} = 0,114 \text{ хв.}$$

Визначаємо штучний час [6, с.123]:

$$T_{\text{шт}} = T_o + T_{\text{доп}} + T_{\text{доо}}, \text{ хв;} \quad (2.19)$$

$$T_{\text{шт}} = 0,376 + 1,08 + 0,114 = 1,572 \text{ хв.};$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час [6, с.123]:

$$T_{\text{шт.к.}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{п.з.}}}{n_{\text{шт}}}, \quad (2.20)$$

де $T_{\text{п.з.}}$ - підготовчо-заключний час , хв ;

$$T_{\text{п.з.}} = 9 \text{ хв.};$$

$$T_{\text{шт.к.}} = 1,572 + \frac{9}{20} = 2,022 \text{ хв.}$$

Операція 015. Шліфувальна

Вибір обладнання : верстат шліфувальний типу ЗУ12УА (381311).

Вибір пристрою : спец пристрій .

Вибір інструментів : різальні—шліфувальний круг ПП 400x40x203.

Вимірювальні інструменти : мікрометр МК-50-.

Перехід 1. Шліфування зовнішньої циліндричної поверхні шліців.

Вибір режимів різання :

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо припуск : $h=0.25$ мм.

Визначаємо повздовжню подачу [4, с.118]:

$$S_{повз} = B_k \cdot \beta,$$

де B_k – ширина шліфувального круга, мм;

β - повздовжня подача в долях ширини круга;

$B_k=40$ мм;

$\beta - 0,2$;

$$S_{повз}=40 \cdot 0,2=8 \text{ мм/об};$$

Визначаємо швидкість різання:

Приймаємо $V=31$ мм/хв.;

Визначаємо частоту обертання шпинделя:

Приймаємо $n=300$ об/хв.;

Розрахунок норм часу:

Визначаємо основний час [4, с.118]:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_{повз}} \cdot K_3,$$

де L – довжина оброблювальної поверхні з врахуванням врізання і перебігу шліфувального круга, мм;

i – число проходів;

K_3 – коефіцієнт зачисних ходів;

$$L=l+l_1+l_2,$$

де l – довжина зовнішньої циліндричної поверхні шліців , мм;

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

l_1 – величина перебігу, мм;

l_2 - величина врізання, мм;

$l=77$ мм;

$l_1=3$ мм;

$l_2=8$ мм;

$$L=77+3+8=88 \text{ мм};$$

$i = 1$;

$K_3=1,5$;

$$T_o = \frac{88 \cdot 1}{300 \cdot 8} \cdot 1,5 = 0,055 \text{ хв};$$

Визначаємо оперативний час [4, с.119]:

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_{\text{доп}};$$

де $T_{\text{доп}}$ – допоміжний час, хв.;

$$T_{\text{доп}} = T_{\text{доп1}} + T_{\text{доп2}};$$

де $T_{\text{доп1}}$ – допоміжний час пов'язаний з переходами, хв;

$T_{\text{доп2}}$ – час пов'язаний із зняттям і встановленням деталі, хв.;

$T_{\text{доп1}} = 1,00$ хв;

$T_{\text{доп2}} = 0,2$ хв;

$$T_{\text{доп}} = 1,00 + 0,2 = 1,2 \text{ хв};$$

$$T_{\text{оп}} = 0,055 + 1,2 = 1,255 \text{ хв};$$

Визначаємо додатковий час [4, с.119] :

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{доод}} = \frac{T_{\text{оп}} \cdot K}{100\%};$$

де K – процентне відношення проміжного часу до оперативного, %;

$K = 9\%$;

$$T_{\text{доод}} = \frac{1,255 \cdot 9}{100} = 0,133;$$

Визначаємо штучний час [4, с.119]:

$$T_{\text{шт}} = T_o + T_{\text{доп}} + T_{\text{доод}}, \text{ хв.};$$

$$T_{\text{шт}} = 0,055 + 1,2 + 0,113 = 1,367 \text{ хв};$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час [4, с.120]:

$$T_{\text{шт.к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n_{\text{шт}}};$$

де $T_{\text{пз}}$ – підготовчо-заключний час, хв;

$T_{\text{пз}} = 7 \text{ хв};$

$$T_{\text{шт.к}} = 1,36 + \frac{7}{20} = 1,71 \text{ хв};$$

Перехід 2. Шліфування зовнішньої циліндричної поверхні маточини.

Визначення норм часу:

Визначаємо основний час [4, с.118]:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_{\text{новз}}} \cdot K_3, \text{ хв.};$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$L = 15 \text{ мм};$

$i = 1;$

$K_3 = 1,2;$

$$T_o = \frac{15 \cdot 1}{300 \cdot 8} \cdot 1,2 = 0,0075 \text{ хв} ;$$

Визначення оперативного часу [4, с.119]:

$$T_{оп} = T_o + T_{доп} , \text{ хв.};$$

$T_{доп} = 1 \text{ хв};$

$$T_{доп} = 0,0075 + 1 = 1,0075 \text{ хв};$$

Визначення додаткового часу [4, с.119]:

$$T_{дод} = \frac{T_{оп} \cdot K}{100\%} , \text{ хв.};$$

$K = 9\%;$

$$T_{дод} = \frac{1,0075 \cdot 9}{100} = 0,09 \text{ хв} ;$$

Визначення штучного часу [4, с.119] :

$$T_{шт} = T_o + T_{доп} + T_{дод} , \text{ хв.};$$

$$T_{шт} = 0,0075 + 1 + 0,09 = 1,0975 \text{ хв};$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення штучно-калькуляційного часу [4, с.120]:

$$T_{\text{шт.к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{пз}}}{n_{\text{пз}}}, \text{ хв.};$$

$T_{\text{пз}} = 7 \text{ хв};$

$$T_{\text{шт.к}} = 1,0975 + \frac{7}{20} = 1,4475 \text{ хв}.$$

Операція 020. Фрезерна

Вибір обладнання — горизонтально-фрезерний верстат моделі 6Р81Г(код 381611).

Вибір пристрою: спецпристрій.

Вибір інструментів: різальний – фреза дискова модульна $D = 60$ (код391831), $z = 16$, $B=5,5\text{мм}$; вимірювальний – шаблон спеціальний.

Вибір режимів різання:

Визначаємо глибину і ширину фрезерування:

Приймаємо $t = 3,3 \text{ мм}$, $B = 1,5 \text{ мм}$.

Визначаємо подачі на зуб і на оберт:

Приймаємо $S_z=0.1\text{мм/зуб}$, $S_z=0,1\text{мм/об}$.

Визначаємо швидкість різання:

Приймаємо $V = 60\text{м/хв}$;

Визначаємо фактичну швидкість різання [4, с.104]:

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot n_{\phi} \cdot D}{1000};$$

де n_{ϕ} – фактична частота обертання шпинделя, м/хв.;

D –діаметр фрези, мм;

Приймаємо $n_{\phi} = 380 \text{ об/хв.}$;

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$D = 60\text{мм};$

$$V_{\phi} = \frac{3,14 \cdot 380 \cdot 60}{1000} = 71,5\text{м/хв};$$

Визначаємо хвилинну подачу [4, с.104]:

$$S_{\text{хв}} = S_z \cdot z \cdot n_{\phi},$$

де S_z - подача на оберт, мм/об;

z – кількість зубів фрези;

$S_z = 0,1$ мм/об;

$z = 16$;

$$S_{\text{хв}} = 0,1 \cdot 16 \cdot 380 = 608 \text{ мм/хв};$$

Приймаємо $S_{\text{хв} \cdot \phi} = 560$ мм/хв;

Визначення норм часу:

Визначаємо основний час [4, с.105]:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S_z \cdot n_{\phi}},$$

де L -величина розрахункової довжини обробки, мм ;

$$L = l + l_1 + l_2,$$

де l -довжина нарізання шліців, мм ;

l_1 -величина перебігу, мм ;

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

l_2 -величина врізання фрези , мм ;

$l=77$ мм ;

$l_1=3$ мм ;

$l_2 =8$ мм ;

$$L=77+3+8=88 \text{ мм ;}$$

$i=1$ (шліцьові вали діаметром до 50 мм нарізають за один прохід) ;

$$T_o = \frac{88 \cdot 1}{0,1 \cdot 380} = 2,31 \text{ хв;};$$

Визначаємо оперативний час [4, с.105]:

$$T_{on} = T_o + T_{дон}, \text{ хв;};$$

$$T_{дон} = T_{дон1} + T_{дон2}, \text{ хв;};$$

$$T_{дон1} = 1,0 \text{ хв;};$$

$$T_{дон2} = 0,7 \text{ хв;};$$

$$T_{дон} = 1,0 + 0,7 = 1,7 \text{ хв;};$$

$$T_{on} = 2,31 + 1,7 = 4,01 \text{ хв;};$$

Визначаємо додатковий час[4, с.105] :

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{доо}} = \frac{T_{\text{он}} \cdot K}{100\%}, \text{ хв};$$

$$K = 7\%;$$

$$T_{\text{доо}} = \frac{4,01 \cdot 7}{100} = 0,28 \text{ хв};$$

Визначаємо штучний час на виконання нарізання 1-го шліца [4, с.105]:

$$T_{\text{шт}} = T_o + T_{\text{дон}} + T_{\text{доо}}, \text{ хв};$$

$$T_{\text{шт}} = 2,31 + 1,7 + 0,28 = 4,29 \text{ хв};$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час [4, с.105]:

$$T_{\text{шт.к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{н.з.}}}{n_{\text{шт}}}, \text{ хв};$$

$$T_{\text{н.з.}} = 28 \text{ хв};$$

$$T_{\text{шт.к}} = 4,29 + \frac{28}{20} = 5,69 \text{ хв};$$

Отже загальний штучно-калькуляційний час на виконання нарізання всіх шліців становить [4, с.106]:

$$T_{\text{шт.к.заг}} = T_{\text{шт.к}} \cdot n_{\text{шл}},$$

де $n_{\text{шл}}$ - кількість шліців вала ;

$$n_{\text{шл}} = 20;$$

$$T_{\text{шт.к.заг}} = 5,69 \cdot 20 = 113,8 \text{ хв}.$$

Операція 025. Гартувальна

Вибір обладнання — піч для гартування деталей.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір пристрою — сітка універсальна для утримання деталей.

Визначення норм часу :

Визначаємо основний час [4, с.243]:

$$T_o = 5080 \frac{h}{D_o},$$

де h - товщина загартовування на сторону, мм;

D_d — діаметр деталі по місці загартовування, мм;

$h = 3$ мм;

$D_d = 43$ мм;

$$T_o = 5080 \frac{3}{43} = 354,4 \text{ хв};$$

Визначаємо штучний час [4, с.243]:

$$T_{шт} = \frac{T_o + T_{в.н.}}{n_{шт.} \cdot K_i},$$

де $T_{в.н.}$ - допоміжний час на завантаження деталей в основну ванну і вивантаження їх з ванни, хв;

K_i - коефіцієнт використання обладнання;

$T_{в.н.} = 20,48$ хв;

$K_i = 0,8$;

$$T_{шт.} = \frac{354,4 + 20,48}{20 \cdot 0,8} = 23,43 \text{ хв};$$

Визначаємо штучно-калькуляційний час [4, с.244]:

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{шт.к.} = T_0 + T_{в.н.} + T_{шт.}, \text{ хв.};$$

$$T_{шт.к.} = 354,4 + 20,48 + 23,43 = 398,31 \text{ хв.}$$

Операція 030. Заключний контроль.

Вибір обладнання: контроль деталі проводять на столі контролера.

Вибір вимірювальних інструментів.

Для визначення розміру маточини використовують штангенциркуль ШЦ-П-250-0,05-1. Для контролю шліців використовують набір для шліцевих з'єднань.

Розрахунок норм часу.

По даним АРЗ на дану операцію контролер витрачає 2-3 хв.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Розробка обладнання для операцій розбирання та складання (заміни підшипників хрестовин)

Розбирально-складальні процеси складають основу ремонтного виробництва. Відомо, що розбирально-складальні роботи виконуються починаючи з польових умов і закінчуючи спеціалізованими ремонтними підприємствами. Звичайно, що виходячи з конкретних умов одні і ті ж роботи можуть виконуватися на різному технічному рівні, з різною кінцевою якістю і при різній культурі виробництва. Основною вимогою до процесів розбирання-складання є збереження їх відповідної взаємної орієнтації. Цього можна досягти застосовуючи певні технічні засоби.

На практиці, особливо умовах ремонтних майстерень господарств, здебільшого користуватися універсальними слюсарним інструментом та механічними гвинтовими знімачами. У випадках, коли наявний інструмент не вдається застосовувати, користуються підручними засобами, а саме: вибракуваними деталями, які використовують як надставки; обрізками труб арматури, сортаменту; широко застосовують зубило і молоток.

Відсутність спеціального універсального розбирально-складального устаткування для ремонтних майстерень господарств призвела до низької продуктивності праці, значного пошкодження і вибракування деталей, частого травмування робітників. Що стосується спеціалізованих ремонтних підприємств, то в них ситуація дещо краща. На них більш широко застосовуються гідрознімачі та гайкокрути, хоча їх не можна застосовувати у всіх потрібних випадках. Зокрема відомі пристрої для випресовування втулок, які були розроблені на кафедрі ремонту машин ЛСГІ, їх конструкції захищені авторськими свідоцтвами. Пристрій для випресування втулок складається з привідного корпусу, в якому рухомо встановленого захоплюючого елемента, що

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконані у вигляді паралелепіпедів з боковою циліндричною поверхнею. Захоплювачі з'єднані між собою пружинами, котрі притискають їх до кулачка, що має форму вала. Кулачок змонтований на штоку і розміщений перпендикулярно до осі привідного корпуса з можливістю обертання на певний кут довкола осі. На протилежному кінці штока закріплений в радіальному прорізі привідного корпуса. Прорізь виконана перпендикулярно осі привідного корпуса, а вільний кінець важеля розміщений в пазу копіра, що має форму паралелограма в протилежних кутах якого змонтовані заслінки. Під час переміщення привідного корпуса, внаслідок подачі робочої рідини в гідроциліндр, вільний кінець важеля копіює геометрію паза і в заданому місці повертає шток з кулачком. При цьому кулачок розводить або зводить захоплювачі котрі впираються в торець випресовуваної втулки або звільняють її. Недоліком даного устаткування є те, що знімач мусить мати окремий копір на кожен тип з'єднання.

Тому в даній роботі пропонується конструкція знімача з захоплювачами, який при потребі можна переобладнувати в гайкокрути.

3.2 Розрахунок величини зусилля випресовки

Величина зусилля випресовки становить

$$R = \frac{P\ell}{r_{cp} \operatorname{tg}(tg \alpha + \varphi)} \quad (3.1)$$

де $P=20$ кг – зусилля рурки робітника

$\ell = 500$ мм - плече ключа

$$r_{cp} = \frac{D_{cp}}{2} = \frac{15.294}{2} = 7.647 \text{ мм}$$

$\varphi = 8.5$ – кут тертя

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кут визначається слідуєчим чином

$$t_8 \alpha = \frac{t}{D_{cp} \pi} = \frac{2,0}{3,14 * 15,294} = 0,042; \quad (3.2)$$

t=2,0 мм:

$$\alpha = \arctg 0,042 = 2,78^{\circ}$$

Отже осьове зусилля становить

$$R = \frac{20 * 500}{7,647 * \operatorname{tg}(2,7 + 8,5)} = \frac{10000}{7,647 * 0,178} = 7347 \text{ кг}$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Охорона праці і навколишнього середовища

Побічний вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище пов'язаний з тим, що автомобільні дороги, стоянки, підприємства обслуговування займають все більшу і щорічно збільшуючи площу, необхідну для життєвої діяльності людини.

Негативна дія автомобілів на навколишнє середовище пов'язана з викидами шкідливих речовин в атмосферу, шумом і різними електромагнітними випромінюваннями.

Основними шляхами, направленими на охорону навколишнього середовища, є наступне: поліпшення технічного стану рухомого складу, які випускаються на лінію; переобладнання автомобілів для роботи на зрідженому газі; встановлення на двигун різні нейтралізатори; розробка очисних споруд, які дають високу ступінь очищення води, що дозволяє направити її в зону миття автомобілів; розробка пиле- і газо утримуючих споруд.

4.2 Правила охорони праці на агрегатній дільниці

Керівник організації зобов'язаний здійснювати загальне керівництво і контроль за охороною праці в організації, створювати працівникам умови праці, відповідні вимогам законодавства України, приймати необхідні заходи по усуненню небезпечних і шкідливих виробничих чинників на кожному робочому місці, розглядати і затверджувати звіти про виробничий травматизм, періодично, але не рідше за один раз в квартал аналізувати з керівниками служб і підрозділів стан охорони праці.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Працівники, службовці, фахівці і керівники допускаються до самостійної роботи тільки після проходження навчання, тобто інструктажу і перевірки знань з питань охорони праці і пожежної безпеки.

Приміщення для технічного обслуговування і ремонту автомобілів і агрегатів повинні забезпечувати безпечне і раціональне виконання усіх технологічних операцій при повному дотриманні санітарно-гігієнічних умов праці і мають бути обладнані первинними засобами пожежогасінні, пожежною сигналізацією, автоматичними засобами пожежогасінні і іншими засобами протипожежного захисту відповідно до вимоги чинних нормативних правових актів України.

Територія діагностичної станції або підприємства, на території якого вона розташована, повинна примикати до дороги загального користування або до проїзду або сполучатися з ними автомобільними дорогами. Вона повинна мати обгороджування заввишки не менше 2 м і освітлюватися в нічний час. При необхідності біля в'їзних воріт встановлюється попереджувальний напис "Бережися автомобіля" і схема руху по території, що освітлюється в нічний час. Ворота забезпечуються фіксаторами відкритого положення і замками. Для проходу людей на територію в безпосередній близькості від воріт необхідно влаштовувати хвіртку (двері).

Територія повинна міститися в чистоті і порядку. Сміття, виробничі відходи необхідно своєчасно прибирати в спеціально відведені місця.

Територія обладналася водовідведеннями і водостоками, люки яких мають бути закриті. В цілях зменшення запиленої і зниження рівня шуму вільні ділянки території озеленюються.

На території мають бути позначені проїзди для руху транспортних засобів і пішохідні доріжки, а уздовж проїздів встановлені дорожні знаки відповідно до Правил дорожнього руху. Проїзди і проходи необхідно прибирати від бруду і сміття, влітку поливати, а взимку очищати від снігу і у разі обмерзання посипати піском або шлаком.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під'їзні шляхи, проїзди для транспортних засобів, проходи для людей повинні мати тверде покриття. Місця перетину їх з канавами, траншеями і залізничними коліями повинні перекриватися настилами і перехідними містками. Пішохідні доріжки повинні мати тверде покриття, ширину не менше 1 м і найменшу кількість перетинів з проїздами.

При проведенні робіт на території в цілях безпеки траншеї і ями необхідно захищати. На території і у виробничих приміщеннях мають бути відведені спеціальні місця для куріння.

4.3 Виробнича санітарія на території і в приміщеннях

Не допускається:

захаращувати дороги, проїзди до пожежних водоймищ, гідрантів, місць розташування пожежного інвентаря, устаткування і електричної пожежної сигналізації;

встановлювати в приміщеннях і на відкритих стоянках автомобілі в кількості, що перевищує норму, а також порушувати встановлений спосіб їх розставлення;

захаращувати запасні ворота як зсередини, так і зовні;

влаштовувати стоянки автомобілів в зоні високовольтної лінії електропередачі без узгодження з організацією, що експлуатує лінію.

У зовнішнього входу у виробничі і допоміжні приміщення мають бути встановлені пристрої для очищення взуття від бруду.

У виробничому приміщенні має бути забезпечене безпечне і раціональне виконання усіх технологічних операцій при повному дотриманні санітарно-гігієнічних умов праці. Воно має бути обладнане первинними засобами пожежогасінні (вогнегасники, пісок, відра і тому подібне), пожежною сигналізацією, автоматичними засобами протипожежного захисту відповідно до вимог чинних нормативних правових актів.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлоги у виробничому приміщенні мають бути рівними і міцними, мати покриття з нековзною поверхнею, зручною для очищення.

Ворота у виробниче приміщення можуть відкриватися і закриватися механічно, у тому числі з автоматичним управлінням, якщо вони не призначені для евакуації людей. Стулкові ворота повинні відкриватися назовні.

Підйомні ворота необхідно обладнати ловцями (фіксаторами), що забезпечують утримання воріт в піднятому положенні при відриві тросів або псуванні механізму підйому і опускання.

Зовнішні ворота приміщень повинні оснащуватися пристроями фіксації їх у відкритому положенні.

В'їзди не повинні мати порогів і виступів. В'їзний ухил повинен складати не більше 5 %.

Великий вплив на працездатність персоналу діагностичної станції чинить мікроклімат виробничого

4.4 Охорона праці на агрегатній дільниці

Приміщення. Основними чинниками, характеризуючими мікроклімат, являються температура, вологість і тиск повітря усередині приміщення. Граничні значення цих параметрів встановлюються відповідно до санітарних норм.

У холодний і перехідний періоди року в опалювальних виробничих приміщеннях допускається пониження температури повітря поза постійними робочими місцями для робіт середньої тяжкості до 10 °С. При цьому оптимальними значеннями температури повітря у виробничій зоні є: 17.. 19 °С в холодний і перехідний періоди року; 20..22 °С в теплий період (при середньомісячній температурі більше +10 °С).

Для забезпечення мікроклімату у виробничих приміщеннях станції їх обладнали загальнообмінною припливно-витяжною вентиляцією і опалюванням відповідно до СНиП 2.04.05-98.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система опалювання повинна забезпечувати рівномірний нагрів повітря в приміщенні, можливість місцевого регулювання і виключення. Усі вентиляційні системи повинні знаходитися в справному стані.

У холодний період року в робочу зону, а також в оглядові канали повинне подаватися повітря температурою не вище +25 °С і не нижче +16 °С.

У виробничому приміщенні на видному місці на відстані 5.. 10 м від воріт або вхідних дверей встановлюються термометри. Вхідні двері повинні мати справні механічні пристосування для примусового закривання.

В процесі проведення державного технічного огляду транспортні засоби виділяють в повітря робочої зони гази, що відпрацювали, які виявляють різну отруйну дію на організм людини. Для видалення газів, що відпрацювали, з робочої зони необхідно застосовувати місцеву витяжну вентиляцію, яка має бути відокремлена від загальнообмінної.

4.5 Техніка безпеки і пожежна безпека

Швидкість виходу повітря з щілин і отворів повітряних і легко-теплових завіс воріт має бути не більше 25 м/с.

Для проведення перевірок технічного стану елементів транспортних засобів велике значення має освітленість виробничого приміщення і постів, яка повинна відповідати вимогам СНиП 3.05.06-85.

При освітленні станцій слід застосовувати переважно газорозрядні джерела світла. Лампи розжарювання слід застосовувати тільки у разі неможливості застосування газорозрядних джерел. Освітленість виробничого приміщення станції на рівні підлоги постів діагностування повинна складати не менше 200 лк.

Рівень шуму у виробничих приміщеннях діагностичної станції повинен відповідати вимогам.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Устаткування, інструмент і пристосування повинні протягом усього терміну експлуатації відповідати вимогам безпеки. При розміщенні устаткування повинні враховуватися вимоги ОНТП 01-86.

Пристрої для останову і пуску устаткування повинні розташовуватися так, щоб ними було зручно користуватися і унеможлиблювалося мимовільного їх включення.

Введення в експлуатацію нового або такого, що пройшло капітальний ремонт устаткування виробляється тільки після прийому його комісією за участю працівників служби охорони праці організації.

На несправне устаткування навішується табличка "Не включати, несправно". Таке устаткування має бути відключене або знеструмлене. Не допускається робота на устаткуванні з несправним, знятим або незакріпленим обгороджуванням. Під час роботи устаткування не допускається його чищення, мастило або ремонт.

Використання переносних сходів виробляється відповідно до Правил охорони праці при роботі на висоті.

Технологічне устаткування, а також устаткування виробничого приміщення має бути виконане з дотриманням норм електробезпеки.

Усі електродвигуни, устаткування з електричним приводом, а також пульти управління необхідно надійно заземляти або зануляти|. Робота без заземлення або занулення не допускається.

Заземляючі провідники мають бути доступні для огляду і захищені від корозії.

Несправності, здатні викликати іскріння, коротке замикання, нагрівання і провисання дротів, зіткнення їх один з одним або з елементами будівлі і різними предметами, повинні негайно усуватися.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.6 Розрахунок штучного освітлення ділянки

Розміри агрегатної ділянки: довжина $a = 9$ м, ширина $b = 6$ м, висота $H = 5$ м. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$. Висота робочих поверхонь – $0,7$ м.

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду IVв становить $E = 300$ лк [2] С.111. табл. 3.1. Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛПОО1 (з двома лампами), які доцільно використовувати в даному випадку.

Оскільки світильники кріпляться до стелі на підвісах, то їх висота над підлогою є меншою за висоту приміщення і буде рівною на висоті $h_0 = 4$ м, що не суперечить вимогам СНиП II-4-79, відповідно до яких $h_0 = 2,6 - 4$ м, коли у світильнику менше чотирьох ламп.

Визначаємо висоту світильника над робочою поверхнею:

$$h = h_0 - h_p, \text{ м} \quad (4.1)$$

$$h = 4 - 0,7 = 3,3 \text{ (м)}$$

Показник приміщення становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} \quad (4.2)$$

$$i = \frac{9 \cdot 6}{3,3(9+6)} = 1,1$$

При $i = 1,1$ $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильників ЛПОО1 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,48$ [2] С.141. табл.3.26.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ – 80, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi_{\text{л}} = 5400$ лм: [2] С.141. табл. 3.27.

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{2\Phi_{\text{л}} \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

де E – нормативна освітленість, лк;

$$E = 300 \text{ лк};$$

S – площа приміщення, що освітлюється, м²;

$$S = 54 \text{ м}^2;$$

K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп; [2] С.139. табл.3.24

$$K_3 = 1,7;$$

Z – коефіцієнт нерівномірності освітлення;

$$Z = 1,1 \text{ – для люмінесцентних ламп; ; [2] С.139}$$

$\Phi_{\text{л}}$ – світловий потік лампи;

η – коефіцієнт використання світлового потоку;

$$\eta = 0,48;$$

$$N = \frac{300 \cdot 54 \cdot 1,7 \cdot 1,1}{2 \cdot 5400 \cdot 0,48} = 5,8$$

Приймаємо 6 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо у два ряди по 3 штуки в кожному.

Оскільки довжина світильників мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в ньому, то загальна довжина усіх світильників у ряді становитиме:

$$\sum L_{\text{СВ}} = 1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ (м)}$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви рівні 1,1 м, а один розрив 1,2 м.

Розміщення світильників по висоті приміщення вказано на рисунку 4.1.

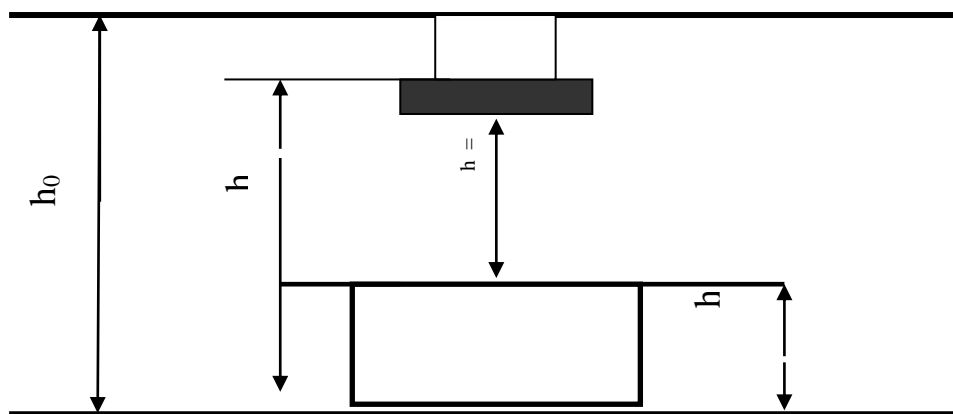


Рисунок 4.1 - Схема визначення висоти підвісу світильників

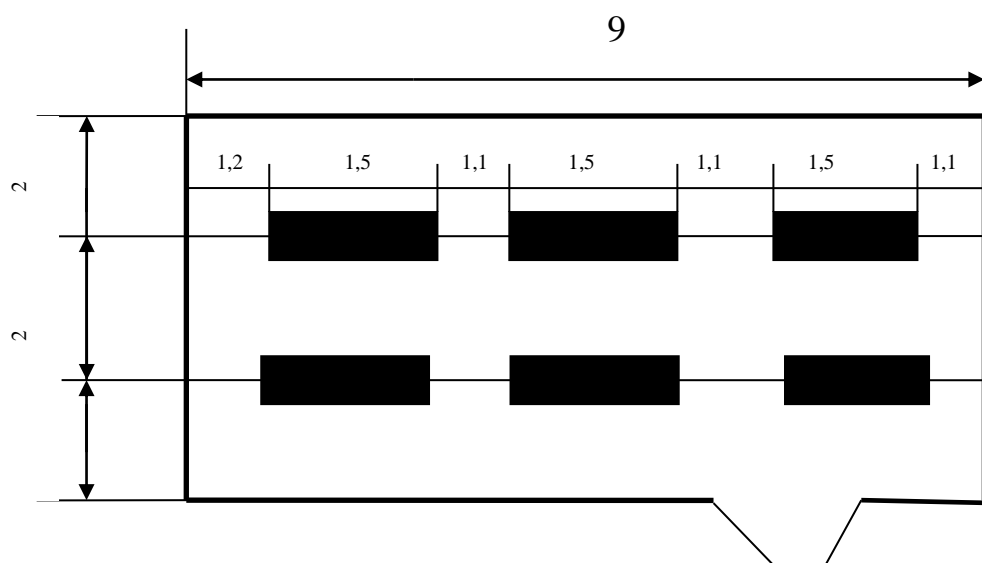


Рисунок 4.2 - Схема розташування світильників ЛПОО1 у приміщені

Визначаємо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених в приміщенні:

$$\Sigma P_{CB} = P_{л} \cdot N \cdot n \quad (4.4)$$

де $P_{л}$ – потужність лампи, Вт;

n – кількість ламп у світильнику, шт.

$$\Sigma P_{CB} = 80 \cdot 6 \cdot 2 = 960 \text{ Вт}$$

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В цій роботі проведено розрахунки технологічного процесу по проведенню обслуговування та ремонту автомобілів, трудоемкість їх виконання по відновленню роботоздатності складових елементів карданних передач. Дано перелік основних операцій ТО, та детальний опис принципу роботи, проведення технічного обслуговування та ремонту карданних передач вантажних автомобілів.

Під час розробки технологічного процесу було проведено вибір найбільш радикальних способів ремонту на базі досвіду ремонтних підприємств. При незначній зміні технологічного оснащення і впровадження нового пристосування можна значно підвищити якість ремонтних робіт, збільшити термін служби відновлених елементів карданних передач.

В цілому виконання даної роботи дозволяє засвоїти основні принципи проектування виробничих зон та приміщень по проведенню технічного обслуговування та ремонту основних вузлів автомобілів.

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Докуніхін В.З., Бурдейний В.С., Загузов М.М./Проектування раціональної організаційної структури та структури управління підприємствами технічного сервісу АПК – Житомир: ДАУ, 2004 р. – 60с.
2. Лехман С.Д. Довідник з охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. – К.: “Урожай”, 1990. – 320 с.
3. Омелічев О.О. Підручник з будови автомобіля. Посібник для автомобілістівпочатківців. Харків : Моноліт-Bizz, 2021. 288 с.
4. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Київ :Автотехніка, 2006. 400 с.
5. Посібник з ремонту й обслуговування. Харків : Моноліт-Bizz, 2001.
6. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. У 2-х книгах. Частина 1. Київ : Грамота, 2005. 352 с.
7. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. У 2-х книгах. Частина 2. Київ : Грамота, 2005. 314 с.
8. Методичні вказівки до підготовки і виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», галузі знань 27 «Транспорт». – Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2023. – 48 с.
9. Карданна передача URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0 (дата звернення 06.04.2024).
10. Для чого потрібна карданна передача URL: <https://zauto.com.ua/dlya-choho-potribna-kardanna-peredacha/> (дата звернення 20.04.2024).

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

11. Класифікація карданних передач та карданів URL: <https://kardan-balans.com.ua/klasyfikatsiya-kardannykh-peredach-ta-kardaniv> (дата звернення 15.04.2024).
12. Карданна передача автомобіля. Пристрій URL: http://avtocentr.sumy.ua/kardanna-peredacha-avtomobilya-prystrij/#google_vignette (дата звернення 12.05.2024).
13. Трансмсія тракторів і автомобілів URL: https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/traktoru_i_avtomobili_I%D0%86_g/traktoru_i_avtomobili_I%D0%86_g/5/5_5.htm (дата звернення 20.05.2024).
14. Привідні вали і шарніри. призначення, будова і види URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja-single/rozdil25-pryvidni-valy-i-sharniry/punkt-kardannyj-val> (дата звернення 25.05.2024).

					<i>КРБ.605.11.00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Приміт.
				<u>Документація</u>		
A1			КРБ.605.11.05.00.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
		1	КРБ.605.11.05.00.001	Силовий гвинт	1	
		2	КРБ.605.11.05.00.002	Вороток	1	
		3	КРБ.605.11.05.00.003	Стакан	1	
		4	КРБ.605.11.05.00.004	Траверса	1	
		5	КРБ.605.11.05.00.005	Стійка	2	
		6	КРБ.605.11.05.00.006	Підставка	1	
		7	КРБ.605.11.05.00.007	Гвинт	1	
		8	КРБ.605.11.05.00.008	Гвинт	1	
		9	КРБ.605.11.05.00.009	Гвинт фіксуючий	1	

					КРБ.605.11.05.00.000			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Пристрій для знімання підшипників карданних передач	Літ.	Аркцш	Аркцшів
Розроб.		Роценюк А.О					1	1
Перев.		Галайчук В.Я						
Рецензент								
Н.контр.		Залуцька Н.В						
Затв.								
						ТФК ТНТУ гр. АТД-605 Формат А4		