

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту



Бакалаврська дипломна робота

на тему:

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО
РЕМОНТУ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ ММЗ 554 В УМОВАХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» СЕЛО БЕЗВОДНЕ МОГИЛІВ-
ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ



Виконав: студент 4 курсу, групи ІАТ-23мс
спеціальності

274 – Автомобільний транспорт

Охрімів В.В.

Керівник: к.т.н., доцент каф. АТМ

Кужель В.П.

« 3 » 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. АТМ

Репінський С.В.

« 7 » 06 2025 р.

Робота допускається до захисту

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

« 6 » 06 2025 р.



Вінниця ВНТУ – 2025 року

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 27 Транспорт
Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»
Освітньо-професійна програма – «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Цимбал С.В.

«17» 04 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Охрімову Владиславу Валентиновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області.

керівник роботи Кужель Володимир Петрович, к.т.н., доцент каф. АТМ,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вишого навчального закладу від 20.03.2025 року № 97

2. Строк подання студентом роботи 02.06.2025

3. Вихідні дані до роботи: показники діяльності сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області, кількість автомобілів на підприємстві – 20 од., кількість робочих днів – 253, категорія умов експлуатації – II, тривалість робочої зміни – 8 год., тип дорожнього покриття - бітумомінеральні суміші, кліматичний район – помірно-теплій.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Аналіз діяльності сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області та особливостей конструкції коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.

4.2 Визначення виробничої програми СТОВ з ТО та ремонту рухомого складу.

4.3 Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.

4.4 Охорона праці.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)
- 5.1 Титульний аркуш графічної частини бакалаврської кваліфікаційної роботи.
- 5.2 Аналіз діяльності сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива».
- 5.3 Класифікація коробок перемикачів передач.
- 5.4 Розріз коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.
- 5.5 - 5.6 Можливі причини несправності коробки передач автомобіля і методи їх усунення.
- 5.7 Схема ремонту коробки передач.
- 5.8 Запропонована схема агрегатної ділянки.
- 5.9 - 5.11 Фрагмент технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Кужель В.П., к.т.н., доцент каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання **14.04.2025 р.**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз діяльності сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області та особливостей конструкції коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.	05.05-09.05.2025	
2	Визначення виробничої програми СТОВ з ТО та ремонту рухомого складу. Рубіжний контроль №1.	08.05-14.05.2025	
3	Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.	15.05-23.05.2025	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	19.05-23.05.2025	
5	Перевірка роботи на плагіат	26.05-28.05.2025	
6	Оформлення текстових документів та ілюстративних матеріалів	29.05-30.05.2025	
7	Попередній захист БДР	02.06-03.06.2025	
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	04.06-09.06.2025	
9	Рецензування БДР	06.06-09.06.2025	
10	Захист БДР	10.06-16.06.2025	

Студент

Охрімов В. В.

Керівник роботи

Кужель В. П.

АНОТАЦІЯ

Представлена кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів і загальних висновків. Загальний обсяг роботи 68 стор., у тому числі 21 літературне джерело. Дана кваліфікаційна робота виконана з метою вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області.

В пояснювальній записці вирішуються наступні завдання:

а) проаналізувати діяльність сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області та особливості конструкції коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554;

б) виконати розрахунки виробничої програми СТОВ з ТО та ремонту рухомого складу;

в) виконати вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554;

г) розробити заходи з охорони праці.

Ключові слова: автомобіль, коробка передач, виробнича програма, сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю, технологічний процес, поточний ремонт, карта технологічна.

ANNOTATION

The presented qualification work consists of an introduction, 4 chapters and general conclusions. The total volume of the work is 68 pages, including 21 literary sources. This qualification work was carried out in order to improve the technological process of current repair of the gearbox of the ZIL MMZ 554 car in the conditions of the agricultural limited liability company "Nyva" village Bezvodne, Mogilev-Podilskyi district, Vinnytsia region.

The explanatory note solves the following tasks:

- a) analyze the activities of the agricultural limited liability company "Nyva" village Bezvodne, Mogilev-Podilskyi district, Vinnytsia region and the design features of the gearbox of the ZIL MMZ 554 car;
- b) perform calculations of the production program of the maintenance and repair of rolling stock;
- c) perform improvements to the technological process of current repair of the gearbox of the ZIL MMZ 554 car;
- d) develop occupational safety measures.

Keywords: car, gearbox, production program, agricultural limited liability company, technological process, current repairs, technological map.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» СЕЛО БЕЗВОДНЕ МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ ММЗ 554.....	5
1.1 Аналіз діяльності підприємства	5
1.2 Аналіз динаміки основних показників роботи	7
1.3 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу СТОВ Нива.....	8
1.4 Аналіз ринку перевезень вантажів.....	10
1.5 Конструктивні особливості вузла.....	13
1.6 Аналіз технічних характеристик коробки перемикання передач автомобіля ЗІЛ ММЗ.....	15
1.7 Основні несправності коробки передач і способи їх усунення.....	23
1.8 Висновки до розділу і задачі бакалаврської дипломної роботи.....	24
2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТОВ З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ.....	26
2.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних для формування програми з ТО та ремонту рухомого складу.....	26
2.2 Вибір та корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР).....	27
2.3 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей.....	28
2.4 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.....	29
2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і ділянках.....	33

2.6 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт.....	35
2.7 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників.....	35
2.8 Висновки до розділу 2.....	37
3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ ММЗ 554.....	38
3.1 Розробка функціональної схеми ПР коробки передач.....	38
3.2 Планування агрегатної дільниці.....	39
3.3 Технічне обслуговування коробки передач.....	42
3.4 Ремонт коробки передач.....	46
3.5 Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554.....	51
3.6 Висновки до розділу 3.....	54
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
4.1 Аналіз умов праці.....	55
4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	56
4.3 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць.....	61
4.4 Технічні рішення з пожежної безпеки.....	63
4.5 Висновки до розділу 4.....	64
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ.....	68



ВСТУП

Зазначимо, що в умовах господарської діяльності різноманітних сільськогосподарських товариств, підприємств та агрокооперативів саме якість та вартість послуг з перевезень відображаються власне на результатах їх фінансової діяльності. В свою чергу заванезення і вивезення вантажів саме автомобільним транспортом з транспортних вузлів дозволяє застосовувати прогресивні форми технологій як перевізного процесу так і зниженню собівартості.

Важливим є також наступне, згідно з законом України «Про колективне сільськогосподарське підприємство» саме сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю – являє собою добровільне об'єднання громадян у самостійне підприємство з метою спільного виробництва сільськогосподарської продукції та товарів, яке як правило, діє саме на засадах самоврядування та підприємництва. Слід звернути увагу, що основне завдання такого підприємства сконцентровано в виробництві товарної продукції саме тваринництва і рослинництва, в багатьох випадках також її переробка та інші види діяльності, які мають на меті задовільнити інтереси членів підприємства, трудового колективу і всього населення України. Відмітимо і особливості

Дана бакалаврська робота присвячена вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області, що підтверджує її актуальність.

Зазначимо також, що коробка передач служить для зміни тягового зусилля на ведучих колесах, забезпечення заднього ходу автомобіля і тривалого відключення двигуна від ведучих коліс. Коробка передач у автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 – триходова, дозволяє вмикати чотири передачі для руху автомобіля вперед і одну для заднього ходу.

Отже в бакалаврській роботі поставлені такі завдання:

- а) проаналізувати діяльність сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області, конструкцію коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 , систему зв'язків несправностей та їх прояву;
- б) виконати розрахунки виробничої програми підприємства з технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- в) виконати вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554;
- г) розробити заходи з охорони праці.



1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» СЕЛО БЕЗВОДНЕ МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ ММЗ 554

1.1 Аналіз діяльності підприємства

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Нива» розташоване в селі Безводне, вул. Шкільна 20, Могилів-Подільського району Вінницької області і володіє земельним банком в 1 640 Га. Основні напрямки діяльності: зернові, зернобобові, олійні, скотарство молочне, свинарство, бджільництво

З сучасної назвою підприємство відоме з 2000 р і займається вирощуванням зернових та олійних культур, а також скотарством. З історії: колгосп заснований був у 1960-х роках. Колгосп «Більшовик» перейменовано у КСП «Нива» в 1992 році. КСП «Нива» реорганізовано у СТОВ «Нива» в 2000 році.

Таблиця 1.1 - Фінансові показники СТОВ

Назва показника	2024	2023	2022	2021
Сумарний дохід	77 841 400 ₴	63 402 400 ₴	54 951 600 ₴	62 265 200 ₴
Прибуток (чистий)	11 248 000 ₴	9 081 000 ₴	3 412 700 ₴	20 145 700 ₴
Наявні активи	74 581 200 ₴	68 528 600 ₴	63 321 200 ₴	59 933 600 ₴
Існуючі зобов'язання	12 940 900 ₴	9 755 500 ₴	10 688 800 ₴	10 713 800 ₴
К-сть співробітників	113	130	129	133

Щороку господарство потребує саме сезонних працівників на польові роботи.

Виробничий напрямок господарства – це зерновий зв'язно з розвинутим м'ясо-молочним тваринництвом. Вирощування рослинних культур, бобових культур і насіння зернових культур. Галузі діяльності за КВЕД:

- Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.
- Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів.
- Вирощування інших однорічних і дворічних культур;
- Розведення великої рогатої худоби молочних порід;
- Розведення іншої великої рогатої худоби та буйволів;
- Розведення коней та інших тварин родини конячих.
- Виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермах.

Продукція, послуги: зерно, зернобобові, пшениця, кукурудза, соняшник, буряк, картопля, овочі, плоди кісточкові, коренеплоди кормові, силос, сіно, ВРХ, свині, молоко. Організаційна структура агрокооперативу наведена на рисунку 1.1.

Керівник СТОВ - Корець Володимир Федорович.



Рисунок 1.1 – Організаційно-структурна схема СТОВ «Нива»

Виконавши поглиблений аналіз організаційно-структурної схеми СТОВ «Нива» схеми, яка зображена на рис. 1.1, зробимо висновки:

- розроблена наведена схема досить спрощена, малорівнева, а це, в свою чергу, дозволяє на СТОВ скоротити час доходження наказів від начальника до виконавця.

- запропонована на схемі організація праці дозволить зацікавити кожного конкретного працівника в підвищенні якості праці.

1.2 Аналіз динаміки основних показників роботи

Використовуючи звітну документацію СТОВ про діяльність автотранспорту складемо таблицю 1.2 на основі якої проведемо аналіз діяльності транспорту.

Таблиця 1.2 – Основні результати діяльності за 2023- 2024 роки

Показник	2023р.	2024р.	Абсолютний період	Темп росту %
Автомобіле – дні перебування в господарстві $AG_{\text{госп}}$, тис.	16,425	16,425	-	-
Автомобіле – дні перебування в наряді AG_n , тис	10,67	11,0	0,33	3,09
Відпрацьовано автомобіле-годин $AG_{\text{роб}}$, тис	91,76	96,8	5,04	5,4
Загальний пробіг $L_{\text{заг}}$, тис.км.	950,31	983,4	33,4	3,51
Пробіг з вантажем L_v , тис.км	482,3	494,3	1,2	2,48
Загальний обсяг перевезень Q , тис.т.	190,7	200,17	9,47	4,98
Загальний вантажообіг P , тис.ткм	1429	1587	158	11,0

Резюмуємо - в порівнянні з 2023 роком на поточний 2024 рік перебування автомобілів в наряді збільшилось на 3,29%, кількість відпрацьованих рухомим складом/РС годин збільшилась на 5,75%, загальний пробіг збільшився на 3,8%, ступінь зростання пробігу наявного рухомого складу з вантажем збільшився на 2,48%. Ріст вищезгаданих величин на протязі звітної періоду привів до збільшення обсягів перевезень на 5,02%, а загальний вантажообіг зріс на 11,4%.

1.3 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу СТОВ Нива

Рухомий склад СТОВ Нива (рис 1.2) та його характеристики наведено в табл. 1.2 – 1.3. Автомобілі підприємства працюють на перевезенні сільськогосподарської продукції.



Рисунок 1.2 - Територія і рухомий склад підприємства

Виробнича структура: дві колони автотранспортних засобів/ремонтно-обслуговуюче виробництво, адміністративно-управлінський відділ, планово-бухгалтерський підрозділ, інші допоміжні частини.

В таблиці 1.2 подано віковий розподіл автомобілів СТОВ Нива.

В таблиці 1.3 наведені дані про автотранспорт за типами рухомого складу на кінець 2024 р.

В цілому автомобільний парк представлений легковими автомобілями ВАЗ в кількості – 6 одиниць, вантажними автомобілями великої вантажопідйомності (ЗІЛ-130,ММЗ) – 20 одиниць, далі група ЗІЛ, особливовеликої вантажопідйомності (КамАЗ – 5320/5511) – 1 одиниця. Автомобілі ГАЗ та ЗІЛ працюють на бензині, автомобілі КамАЗ на дизельному паливі. Загальний віковий розподіл транспорту заносимо в таблицю 1.2. Розподіл рухомого складу по вантажопід'ємності заносимо в таблицю .

Таблиця 1.2 – Групування власних автомобілів залежно від часу перебування в експлуатації

Тип автомобіля (кузова)	Всього	В т.ч., які перебували в експлуатації з моменту випуску заводом виготовлювачем				
		до 3 років включ- но	від 3,1 до 5 років включно	від 5,1 до 8 років включно	від 8,1 до 10 років включно	більш е 10 років
Автомобілі - всього	27					
в тому числі: вантажні	21	1	1	1		18
пасажирські автобуси	-					
пасажирські легкові автомобілі	6	1	2			3

Таблиця 1.3 - Наявність автотранспорту на кінець 2019 року

Найменування показників	Наявність автомобілів, одиниць	Загальна вантажопідйомність, тонн (з точністю до 0,1), пасажиро- місткість, місць для сидіння
Автомобілі: всього	27	203
За вантажопідйомністю:		
до 1499 кг	-	-
1500-4999 кг	18	92
5000-6999 кг	3	66
7000-9999 кг	3	45
10000-14999 кг	-	-
15000 кг	-	-
Легкові	6	-

На підприємстві наявна певна кількість автомобілів, вік яких перевищує 20 років (26%), але техніка підтримується в належному технічному стані і кожен рік РС проходить плановий технічний огляд без особливих проблем.

1.4 Аналіз ринку перевезень вантажів

Проведено дослідження потенційної ємності ринку та розподілу між конкурентами, одержимо дані в таблиці 1.9 та наведемо їх графічне відображення на рисунку 1.2, в свою чергу ще збираємо шляхом обстеження ринку, тобто аналізом конкурентів на ринку послуг Тростянецького р-ну саме дані для побудови діаграми.

Таблиця 1.4 – Розподіл ємності ринку

Позначення на рис. 1.3	Назва сільськогосподарського підприємства	Частка ринку, %
1	СТОВ «Нива» розташоване в селі Безводне, вул. Шкільна 20	20
2	Сільськогосподарське ТОВ "Колос", Вінницька обл., Тростянецький р-н, с. Капустяни	19
3	Державне підприємство дослідне господарство «Олександрівське» інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України, Вінницька область, Вінницький район, село Олександрівка, вулиця Леніна, 10	22
4	СГ ТОВ "КОЛОС", с. Борщагівка, Погребищенського району, Вінницької області	18
5	Агрокооператив приватних пайовиків "Україна", Вінницька область, м. Тростянець	16
6	Вільна частина ринку	5

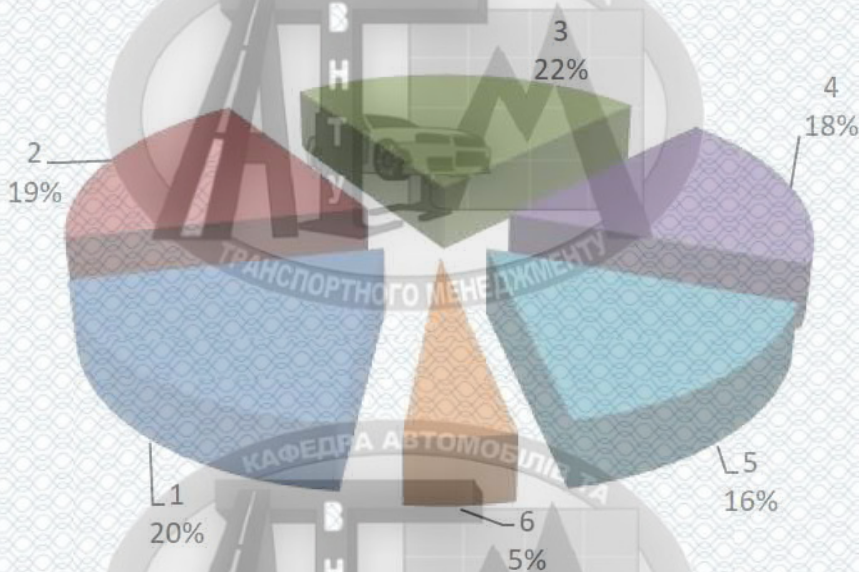


Рисунок 1.3 – Відображення ринку послуг (у відповідності з табл. 1.4)

Проведення маркетингових досліджень внутрішніх сильних і слабких сторін СТОВ Нива має на меті успішну реалізацію послуг будь-якого підприємства і його продукції. Побудована базова матриця SWOT-аналізу (табл. 1.5) показує взаємозв'язок показників. За даними таблиці 1.6 будується вже комплексна матриця.

Таблиця 1.5 – Базова матриця SWOT – аналізу

Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
S1. Діяльність з обслуговування агропромислового комплексу, тваринництва S2. Застарілий автотранспортний парк конкурентів S3. Наявність достатньої кількості рухомого складу (45 од.) S4. Суттєва забезпеченість як обладнанням так і власними виробничими площами S5. Потужна власна ремонтна база, велика майстерня для ремонту с/г техніки, вантажних автомобілів, причепів S6. Постійні клієнти, які за договорами можуть користуватись послугами саме даного підприємства (СТОВ «Нива») S7. Досвід роботи на ринку 25 років і більше S8. Зростає кількість клієнтів СТОВ за рахунок росту приватного бізнесу, росту аграрної інфраструктури країни	W1. Зношене обладнання (75%), не досить нові технології ремонту, відсутність ресурсо енергозберігаючих технологій W2. Значна частина рухомого складу фізично зношена та морально застаріла і близька до цього (18 од. з 26 од.) W3. Існуюче адміністративно – господарське підпорядкування СТОВ W4. Прості певних площ виробничо-складських приміщень (до 27%) СТОВ W5. Погана мотивація персоналу (не достатній рівень заробітної плати) W6. Потреба вкладати кошти в ремонт і заміну обладнання, рухомого складу W7. Поступове зменшення площ посівів сільськогосподарських культур W8. Відсутність конкуренції і мотивації в покращенні якості власних послуг
Можливості (O)	Загрози (T)
O1. За рахунок розвитку приватного бізнесу, аграрної інфраструктури, кількості с/г кооперативів можливе зростання клієнтів, O2. Слабкі конкуренти на ринку подібних послуг, які пропонуються в межах Тростянецького району O3. Запровадження нових технологій, закупка сучасного обладнання дозволить вийти на новий рівень надання послуг O4. З ростом економіки можливе підвищення тарифів на перевезення O5. Освоєння нових ринків та збільшення переліку послуг, які пропонуються O6. Наявність сьогодні на ринку АКПП і приватних перевізників, які не мають ремонтної бази, а потребують ремонтів O7. Зростання попиту на ремонт вантажного вантажного рухомого складу, с/г техніки O8. Запровадження довгострокового кредитування, надання державних субвенцій	T1. Зростання цін на паливно і мастильні матеріали, енергетичні ресурси, запчастини T2. Погіршення платоспроможності клієнтів і замовників, виробничих потужностей T3. Можливий низький урожай с/г культур T4. Існуюча необхідність значних капіталовкладень в реконструкцію СТОВ T5. Неприятлива політика уряду сьогодні, недостатність фінансування аграрних підприємств галузі T6. Можливі штрафні санкції з боку екологічної інспекції, санстанції, пожежних T7. Підвищення на рівні держави вимог до послуг з перевезення с/г вантажів, тваринництва, значні штрафи. T8. Швидкий вихід на ринок потужних компаній конкурентів з значним іноземним і власним капіталом і сучасним рухомим складом

В таблиці 1.6 представлені розроблені стратегії, для кожної з них вказаний скорочений запис параметрів, з яких утворена стратегія. При цьому використані найбільш значимі фактори.

Таблиця 1.6 – Стратегії, розроблені на основі даних SWOT-аналізу

Стратегії виду SO	Стратегії виду WO
SO1: S1 S2 O1 O2 – Швидке зростання агропромислової галузі при відсутності потужних конкурентів забезпечить подальший розвиток СТОВ, підприємств, завантаженість технологічного обладнання, рухомого складу та своїх власних площ SO2: S2 S3 S4 O2 O3 O4 – Наявність власних виробничих площ та обладнання, забезпеченість рухомим складом, відсутність потужних конкурентів, підвищення тарифів дозволить створити новий рівень послуг перевезень с/г вантажів, SO3: S5 S6 O5 O6 – Можливість використання власної ремонтної бази, фахівців, дозволить задовольнити попит на послуги з ремонту вантажного РС S7 S8 O7 O8 – Очікуване державне кредитування, відновлення довгострокового кредитування з низькими відсотками дозволить забезпечити збільшення клієнтів за рахунок росту аграрного бізнесу	WO1: W2 O1 O2 – Відсутність реальних потужних конкурентів та зростання числа замовлень створять умови забезпеченості завантаження технологічного обладнання, рухомого складу, ремонтної бази, робітників WO2: W1 W5 W6 O4 O7 – Забезпечення курсів з підвищення кваліфікації, збільшення заробітної плати підвищить мотивацію персоналу, купівля вдосконалення обладнання дасть змогу скористатись вибагливими клієнтами і зростанням приватного бізнесу, розростанням агропромислового комплексу країни, району, області
Стратегії виду ST	Стратегії виду WT
ST1: S1 S4 S5 T1 T2 T8 – Ріст діяльності обслуговування агропромислового комплексу з присутністю всього необхідного устаткування, слабкі конкуренти, наявність власних великих посівних площ, худоби, довгострокових договорів з клієнтами дасть змогу підприємству працювати при зростанні цін на паливно-мастильні матеріали, погіршенні платоспроможності ST2: S7 S8 T5 T6 T7 – Існуючий досвід роботи на ринку, відсутність конкурентів дозволить зменшити небезпеку на аграрному ринку, зростання вимог клієнтів до послуг, що надаються, виходу на ринок компаній конкурентів з власним капіталом	WT1: W1 W2 T2 – Обґрунтований вибір правильного курсу на оновлення обладнання та РС, встановлення обґрунтованого рівня доступних цін дозволять працювати при погіршенні виробничих потужностей та платоспроможності споживачів, зростанні цін на паливномастильні матеріали та при можливій появі конкурентів зі значним іноземним капіталом

Варіанти можливих напрямків діяльності агрокооперативу приватних пайовиків «Перемога»: розширення переліку культур, що вирощуються, послуг, які надаються як приватному бізнесу так і клієнтам з приватного сектору; провести

оптимізацію процесу перевезень, оновлення існуючого рухомого складу та модернізацію обладнання; на базі власної майстерні АКПП створити умови з надання послуг стосовно ремонту автомобілів та сільгосптехніки.

1.5 Конструктивні особливості вузла

Коробка передач служить саме для зміни тягового зусилля на ведучих колесах, забезпечення заднього ходу автомобіля і тривалого відключення двигуна від ведучих коліс. Коробка передач в даного авто – трихорова, дозволяє вмикати чотири передачі для руху автомобіля вперед і одну для заднього ходу. Всі коробки передач дуже близькі за своїми показниками. Передньопривідні машини з циліндричними головними передачами, розташованими прямо в картері коробки, дозволяють використовувати в трансмісії автомобіля те ж мастило, що використовується і в двигуні.

Механічні коробки передач звільнює простіші в конструкції, не потребують спеціальних гідравлічних рідин для роботи гідротрансформатора, менш схильні до відмов/поломок.

Автоматичні коробки передач в свою чергу виграють зручністю експлуатації, їх ремонт добре освоєний на СТО. Автоматична коробка передач на уживаній іномарці - це необхідний елемент ризику. Така трансмісія накладає на водія підвищені зобов'язання по дотриманню правил експлуатації.

Характерні ознаки:

- важкість перемикавання передач;
- мимовільне виключення;
- шум, протікання оливи;
- одночасне ввімкнення двох передач;
- сильні стукоти або скрежет при роботі.

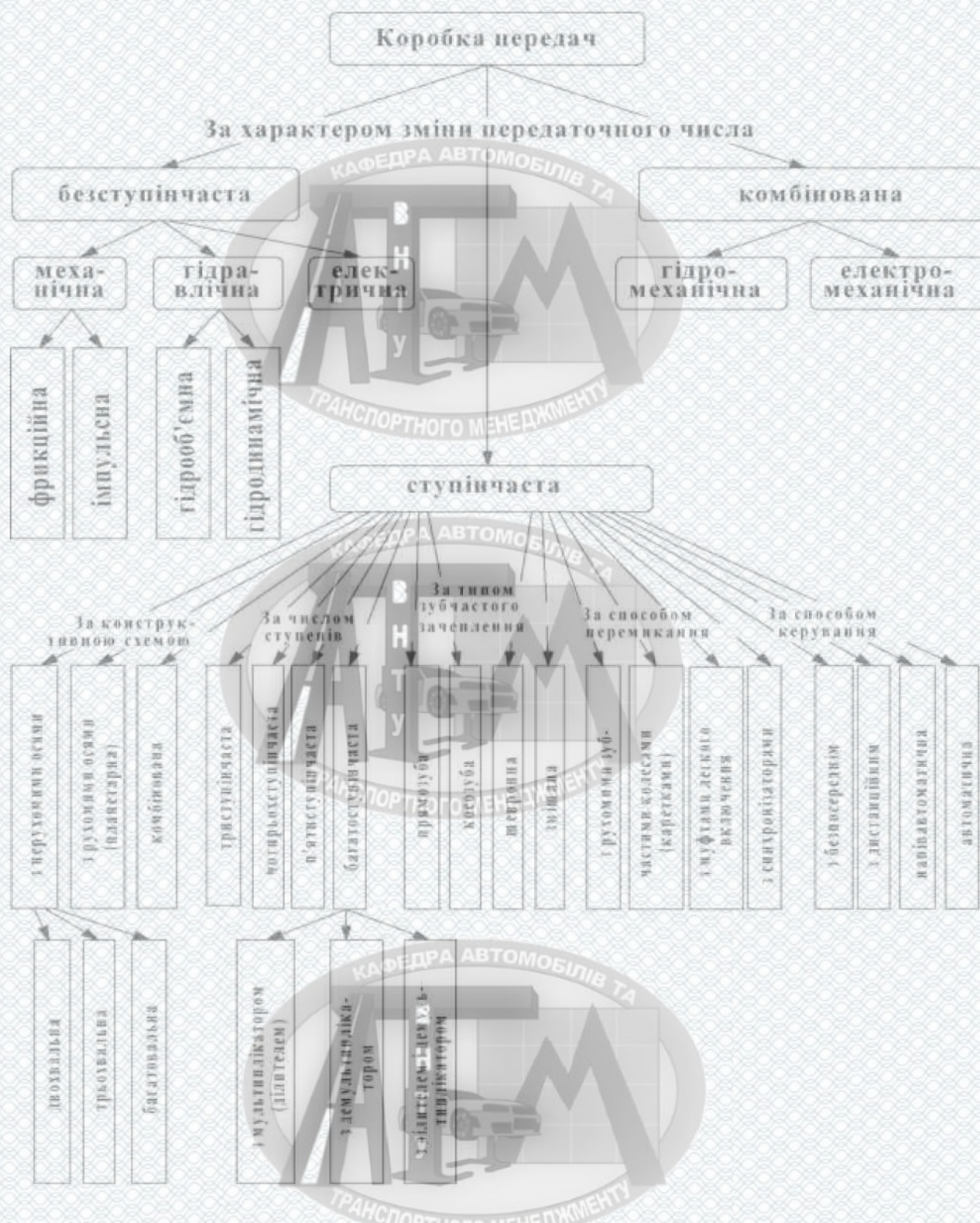


Рисунок 1.4 – Класифікація коробок передач



1.6 Аналіз технічних характеристик коробки перемикання передач автомобіля ЗІЛ ММЗ

Отже на автомобілі ЗІЛ ММЗ – 554 встановлена механічна п'ятиступінчаста трихорова коробка передач, що має п'ять передач переднього ходу і одну передачу заднього ходу. Коробка передач виконана по трьохвальній схемі – первинний і вторинний вали співвісні, а паралельно їм встановлений проміжний вал. Коробка передач автомобіля ЗІЛ ММЗ – 554 зображена на рисунку 1.5.

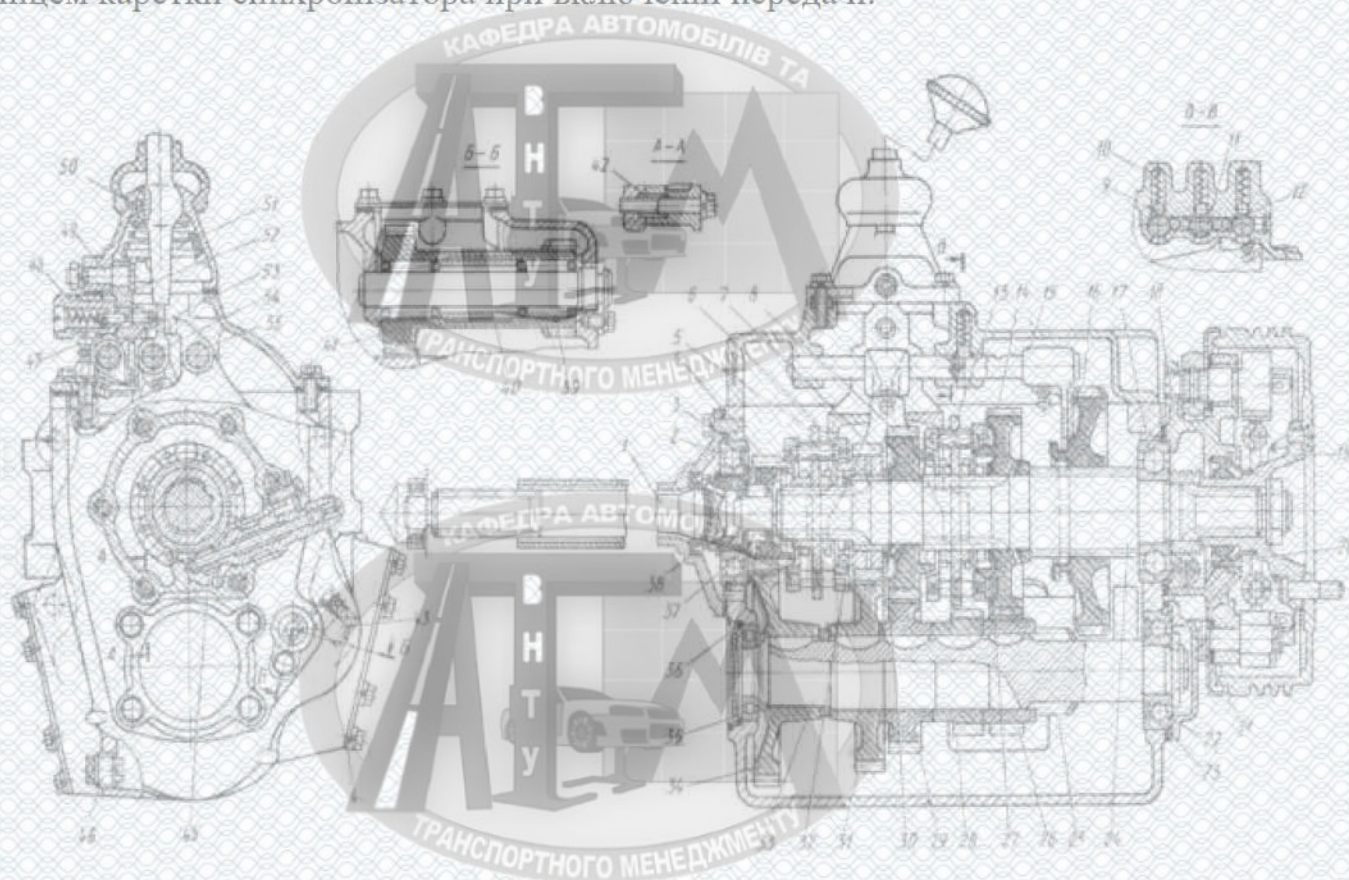
Включення другої, третьої, четвертої і п'ятої передач здійснюється синхронізаторами інерційного типу. Включення першої передачі і передачі заднього ходу проводиться переміщенням на вторинному валу зубчатого колеса, яке входить в зачеплення або із зубчатим вінцем на проміжному валу, або з вінцем на блоці зубчатих коліс передачі заднього ходу.

Коробка передач зібрана в литому чавунному картері, закріпленому чотирма шпильками до картера зчеплення. Зверху картер закривається кришкою, в якій змонтований механізм перемикання передач.

Первинний вал коробки передач обертається саме на двох кулькових підшипниках. Передній підшипник є підтримуючим. Задній підшипник фіксується на валу стопорним кільцем, щодо картера він встановлюється стопорним кільцем в канавці зовнішнього кільця. Притискається і закривається підшипник кришкою, відлитою з ковкого чавуну. У кришці є манжета, що виключає попадання масла з коробки передач в картер зчеплення. Для зниження тиску масла з коробки передач на манжету в підшипнику є захисна шайба торця, а в нижній частині кришки – канал для стоку масла в картер через отвір в його передній стінці. Між торцем картера і торцем кришки встановлюють прокладку ущільнювача на герметизуючій пасті.

Первинний вал на передньому кінці має прямобочні шліци, на які ставлять ведений диск зчеплення. Вал виконаний як одне ціле з косозубим зубчатим вінцем, що знаходиться в постійному зачепленні з колесом приводу проміжного валу.

Зубчатий вінець переходить в конус, використовуваний для синхронізації п'ятої передачі. Тут же виконаний внутрішній зубчатий вінець, що з'єднується із зубчатим вінцем каретки синхронізатора при включенні передачі.



1 – ведучий вал; 2,17,22, 35, 37, 39 – підшипники; 3, 21, 23, 36 – стопорні кільця; 4 і 34 – зубчаті колеса постійного зачеплення ведучого і проміжного валів; 5 – синхронізатор четвертої і п'ятої передач; 6 – втулка зубчатого колеса четвертої передачі; 7 і 31 – зубчаті колеса четвертої передачі; 8 і 29 – зубчаті колеса третьої передачі; 9 – кулька фіксатора; 10 – пружина фіксатора; 11 – штифт замка стержнів перемикачів передач; 12 – кулька замка; 13 – синхронізатор другої і третьої передач; 14 і 26 – зубчаті колеса другої передачі; 15 – вилка перемикачів першої передачі і передачі заднього ходу; 16 – зубчате колесо першої передачі і передачі заднього ходу; 18 – кронштейн гальмівного механізму стоянки; 19 – фланець карданного шарніра; 20 і 38 – манжети; 24 – ведений вал; 25 – ведуче зубчате колесо першої передачі; 27, 30 і 32 – стопорні шайби; 28 – зубчате колесо передачі заднього ходу проміжного валу; 33 – проміжний вал; 40 – розпірна втулка; 41 – блок зубчатих коліс передачі заднього ходу; 42 – установка втулки; 43 – пробка контрольно-заливального отвору; 44 – кришка люка відбору потужності; 45 – зубчате колесо приводу передач; 55 спідометра; 46 – зливна пробка з магнітом; 47 – сапун; 48 – запобіжник включення першої передачі і передачі заднього ходу; 49 – вісь проміжного важеля; 50 – фіксатор; 51 – важіль перемикачів передач; 52 – проміжний важіль; 53 – повзун перемикачів першої передачі і передачі заднього ходу; 54 і 55 – повзуни

Рисунок 1.5 – П'ятиступінчаста коробка передач автомобіля ЗІЛ ММЗ – 554



Вторинний вал встановлений співвісно первинному на роликовому і кульковому підшипниках. Передній роликовий підшипник розташований в розточуванні первинного валу, задній кульковий підшипник встановлений в отворі задньої стінки картера. У осьовому напрямі підшипник зафіксований стопорним кільцем, встановленим в канавці на зовнішньому кільці підшипника. На валу виконано три вінці прямобочних шліців. На передніх шліцах є каретка синхронізатора четвертої і п'ятої передач, на середніх шліцах – каретка синхронізатора другої і третьої передач, на третьому вінці переміщається колесо першої передачі і передачі заднього ходу. Колеса другої і третьої передач вільно обертаються на валу, колесо четвертої передачі розташоване на втулці, надітій на вал і зафіксованій від провертання спеціальним грибоподібним штифтом. Осьовий зазор маточин коліс визначається встановленими в канавках валу стопорними кільцями і спеціальними опорними шайбами.

Вторинний вал, втулка колеса четвертої передачі і опорні шайби фосфатовані і оброблені спеціальним складом для запобігання заїдання коліс, що обертаються, в первинний період спрацьовування.

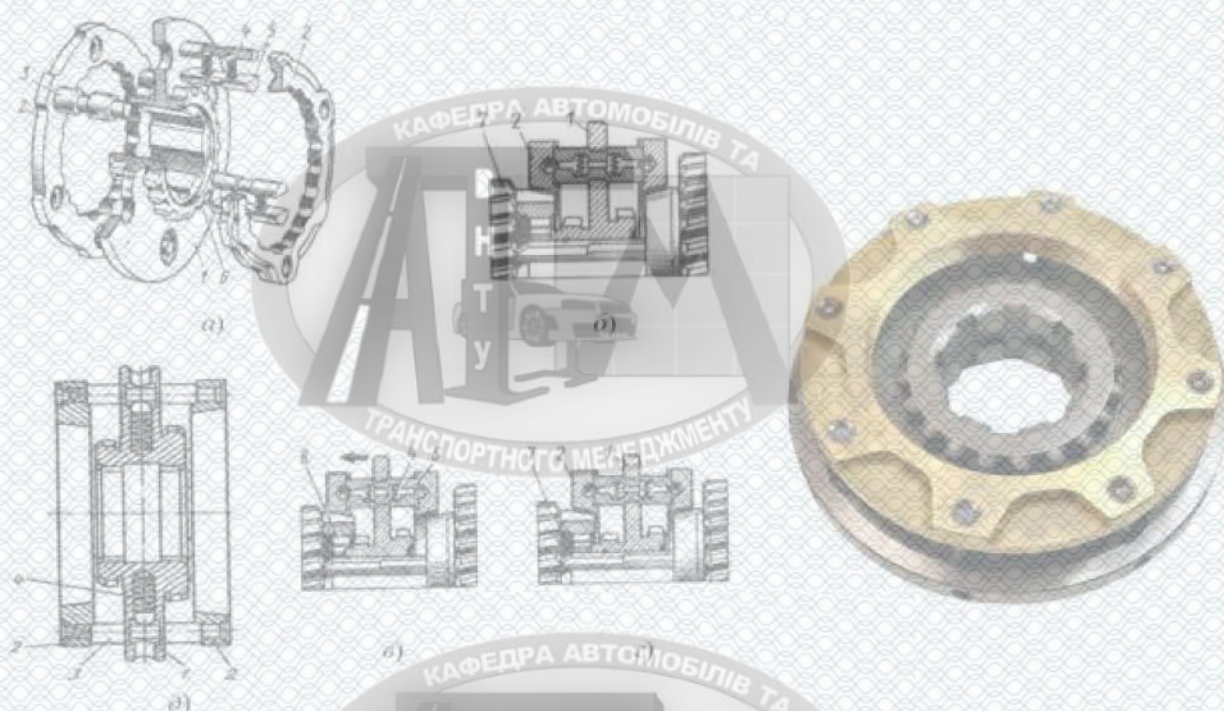
Колеса другої, третьої і четвертої передач косозубі, знаходяться в постійному зачепленні з відповідними шестернями проміжного валу. Колеса другої, третьої і четвертої передач вторинного валу мають зовнішні конусні поверхні для синхронізації під час включення передач і внутрішні зубчаті вінці для з'єднання із зубчатими вінцями кареток синхронізаторів після включення передач.

Задній підшипник вторинного валу закріплений на валу гайкою через фланець і черв'як приводу спідометра. На коробці передач автомобілів ЗІЛ ММЗ – 554 кришка підшипника виконана як одне ціле з кронштейном, на якому встановлений гальмівний механізм гальмівної системи стоянки. Барабан гальмівного механізму кріпиться до фланця вторинного валу. Для запобігання витікання мастила з коробки передач в кронштейні встановлена гумова манжета. На коробку передач автомобілів ЗІЛ ММЗ – 554 з модернізованою гальмівною системою типу «Вестінгауз» гальмівний механізм гальмівної системи стоянки не встановлюється. Кронштейн є просто захисною кришкою, а між фланцем коробки передач і фланцем карданного валу

замість барабана є центруюче дистанційне кільце. Кронштейн встановлюють з прокладкою ущільнювача.

Вентиляція і зниження надмірного тиску коробки передач автомобілів ЗІЛ ММЗ – 554 відбувається через сапун, встановлений на кришці картера коробки.

Синхронізatori другої і третьої, четвертої і п'ятої передач, встановлені на шліцьових вінцях вторинного валу, конструктивно подібні і служать для безшумного включення передач і підвищення довговічності деталей коробки. Будова синхронізатора зображена на рисунку 1.6.



1 – муфта; 2 – конусне кільце; 3 – блокуючий палець; 4 – пружина; 5 – фіксуєючий палець; 6 – зубчастий вінець муфти; 7 – зубчасте колесо; 8 – внутрішній зубчастий вінець зубчастого колеса

Рисунок 1.6 – Конструкція синхронізатора

У синхронізатора другої і третьої передач діаметр латунних конусних кілець більший, ніж у синхронізатора четвертої і п'ятої передач, у зв'язку із збільшеним навантаженням при перемиканні передач. Синхронізатор складається з каретки з шістьма отворами у фланці, двох фрикційних латунних кілець, трьох блокуючих пальців і трьох фіксаторів.

Каретка на валу переміщається вилкою, в лапках якої виконані пази, що охоплюють фланець каретки. При включенні передачі каретка, переміщаючись на шліцах валу, через фіксатори притискає конусне кільце синхронізатора до конуса на шестерні. При зіткненні конусних поверхонь виникає сила тертя, під дією якої шестерня повертає кільця з блокуючими пальцями відносно каретки. Стоншені середні частини блокуючих пальців притискаються до циліндрових поверхонь в отворах каретки, і при подальшому осьовому переміщенні каретки блокуючі фаски в її отворах притискаються до фасок на блокуючих пальцях і заважають руху каретки. При подальшому додаванні зусилля до каретки передача не включається до тих пір, поки не вирівнюються кутові швидкості синхронізатора з вторинним валом і шестерні, що включається. Після вирівнювання швидкостей блокуючі пальці можуть зрушитися в отворах каретки і дати можливість їй переміститися в осьовому напрямі, стискаючи напівциліндри фіксаторів. Шліцьовою вінець каретки безшумно входить в зачеплення з внутрішнім шліцьовим вінцем колеса, оскільки їх кругова швидкість однакова – передача включена.

Проміжний вал знаходиться в нижній частині картера і встановлений на двох підшипниках. У коробках передач випуску до 1972 р. передній роликовий підшипник був без внутрішнього кільця, тобто ролики катилися прямо по шийці валу і довговічність підшипника була обмежена. В даний час встановлюється роликовий підшипник з внутрішнім кільцем, яке напресоване на шийку валу до упору в уступ. Зовнішнє кільце підшипника зафіксоване в отворі картера стопорним кільцем, отвір закритий сталеною заглушкою. На коробках передач, що виготовляються до 1985 р., заглушка була ущільнена гумовим кільцем. В даний час гумове кільце не ставиться, а стик заглушки з отвором ущільнений герметизуючою пастою. Задній кульковий підшипник з максимальним числом кульок пресується на вал до упору в уступ і закріплюється на валу гайкою, яка керниться в паз на валу. Зовнішнє кільце зафіксоване стопорним кільцем в канавці і затиснуте алюмінієвою кришкою з прокладкою. Кульковий підшипник має захисну шайбу, що оберігає від попадання в нього продуктів зношування.

У задній частині валу нарізаний губчастий вінець першої передачі. Косозубі шестерні другої, третьої і четвертої передач, колесо приводу проміжного валу і прямозуба шестерня приводу блоку зубчатих коліс передачі заднього ходу напресовані на вал і встановлені на сегментні шпонки. Між колесом приводу проміжного валу і шестернею четвертої передачі є дистанційна втулка. Всі шестерні на валу зафіксовані замковим кільцем, встановленим в канавку на валу. Шестерня передачі заднього ходу знаходиться в постійному зачепленні з великим вінцем блоку зубчатих коліс передачі заднього ходу. З малим вінцем блоку зубчатих коліс входить в зачеплення зубчате колесо першої передачі і передачі заднього ходу вторинного валу при включенні передачі заднього ходу.

Блок зубчатих коліс передачі заднього ходу встановлений на осі і обертається на двох роликових підшипниках, між якими є втулка розпору або пружина. Вісь блоку зубчатих коліс встановлена в отворах внутрішньої перегородки і задньої стінки картера і зафіксована стопорною пластиною з болтом. Блок зубчатих коліс передачі заднього ходу розташований в правій частині коробки передач, і його великий вінець використовується для приводу коробки відбору потужності.

Механізм перемикання передач змонтований в чавунній кришці картера коробки передач і складається з трьох штоків, на які встановлено три вилки і дві головки, з трьох фіксаторів штоків, запобіжника включення першої передачі і передачі заднього ходу і замкового пристрою для запобігання одночасному включенню двох передач. Механізм перемикання передач управляється важелем, встановленим в окремому картері на кульковій опорі, яка підібгана конічною пружиною. Важіль перемикання передач ущільнений гумовим чохлом.

Штоки механізму перемикання передач встановлені в отвори перегородок кришки через отвори в передній стінці, що закриваються заглушками.

У вертикальних отворах задньої перегородки розміщені кульки і пружини фіксаторів штоків.

За допомогою кожного з штоків включаються дві передачі, тому на штоках виконані по три фіксуючі лунки, в які під дією пружини западають кульки фіксаторів при нейтральному положенні важеля включення передач і при включенні передач. На

штоку першої передачі і передачі заднього ходу встановлені головка з пазом для важеля і вилка, на штоку другої і третьої передач також головка і вилка, на штоку четвертої і п'ятої передач - вилка з пазом для важеля.

Головки і вилки закріплені на стрижнях болтами, які стопоряться дротом від вивертання.

Для включення першої передачі і передачі заднього ходу необхідно переміщати колесо на більшу відстань, чим каретку синхронізаторів. Тому, щоб був однаковий хід рукоятки важеля на всіх передачах, в картері важеля є проміжний важіль, встановлений на своїй осі. У паз в середній частині цього важеля входить головка важеля перемикавання передач, а нижня головка проміжного важеля - в паз головки штока першої передачі і передачі заднього ходу. Для запобігання випадковому включенню першої передачі або передачі заднього ходу в кришці коробки передач є запобіжник, сухар під дією пружини постійно підтискає штифт, встановлений в проміжному важелі, і перешкоджає переміщенню важеля. Водієві для того, щоб включити першу передачу або передачу заднього ходу, необхідно при поперечному нахилі важеля через штифт і сухар стиснути пружину запобіжника, приклавши додаткове зусилля.

У нейтральному положенні важеля перемикавання передач його нижня головка входить в паз вилки перемикавання четвертої і п'ятої передач. При переміщенні важеля в поперечному напрямі його головка входить або в паз головки штока другої і третьої передач, або в паз проміжного важеля. При русі важеля вперед-назад переміщається той або інший шток включення передач і відповідна вилка переміщає або каретки синхронізаторів, або шестерню.

Для виключення одночасного переміщення двох стрижнів в горизонтальному свердленні задньої перегородки кришки встановлений замковий пристрій. Свердлення закриті зовні заглушкою. Замковий пристрій складається з штифта в отворі середнього штока і двох пар кульок між штоками. Проти кульок на штоках виконані лиски: по одній на крайніх штоках і дві (з двох боків стержня) на середньому штоку. Діаметри кульок і розміри лисок підібрані так, що при переміщенні одного з крайніх штоків одна пара кульок засувається їм в лунку середнього штока і рухає

штифт, який зачухе два інших кульки в лунку другого штока. Таким чином виключається переміщення штоків. При переміщенні середнього штока обидві пари кульок заходять в лунки крайніх штоків, замикають їх.

Перемикання передач в коробці передач за наявності синхронізаторів має свої особливості. Перемикання передач слід проводити тільки при вимкненому зчепленні і плавному постійному натисненні на важіль. Відчувши опір, не можна повертати важіль в нейтральне положення, щоб потім знову намагатися включити передачу. Потрібно постійним натисненням на важіль включити передачу. Наявність синхронізаторів дозволяє перемикає передачі без подвійного виключення зчеплення. Проте для прискорення процесу перемикання передач і збільшення терміну служби синхронізаторів рекомендується при переході з вищої передачі на нижчу застосовувати подвійне виключення зчеплення з короткочасним натисненням на педаль управління дросельними заслінками.

Для переходу з вищої передачі на нижчу слід вимкнути зчеплення і вивести важіль перемикання передач в нейтральне положення; включити зчеплення, різко натиснути на педаль управління дросельними заслінками і відразу відпустити, тим самим збільшивши частоту обертання колінчастого валу двигуна; вимкнути зчеплення і включити необхідну передачу; включити зчеплення.

При переході з другої передачі на першу треба обов'язково застосовувати подвійне виключення зчеплення з короткочасним натисненням на педаль управління дросельними заслінками.

Рушання з місця автомобіля необхідно проводити на першій передачі. Використовується перша передача також при маневруванні і розворотах у вузьких місцях.

Передачу заднього ходу в коробці передач можна включати тільки після повної зупинки автомобіля.



1.7 Основні несправності коробки передач і способи їх усунення

Основні несправності коробки передач і способи їх усунення представлені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Основні несправності коробки передач, причини і способи їх усунення

Причини несправностей	Способи усунення або їх запобігання
1	2
Складність перемикавання передач	
Ослабли кріплення вилок механізму перемикавання передач	Кріплення вилок надійно закріпити
Погнутість вилок і заїдання повзунів	Погнуті вилки випрямити або замінити. Усунути заїдання повзунів
Задирки на внутрішній поверхні зубів муфт синхронізаторів або зубів шестерень	Зачистити задирки
Неправильне положення упору заднього ходу на бічній кришці коробки передач	Відрегулювати положення упору
Одночасне включення двох передач	Знос замків штоків або штовхача замків
Мимовільне виключення або нечітке вмикання передачі	
Знос торців і робочої поверхні зубів муфт синхронізаторів і зубів фіксаторів	Замінити зношені деталі
Ослаблення пружин фіксаторів	Замінити пружини
Неповне включення передачі	Перевірити розмір штока і вилки. У разі великого зносу замінити
Збільшений зазор між шестернею заднього ходу і маточиною	Замінити зношені зв'язані деталі
Значний знос вилки включення заднього ходу	Замінити вилку в зборі з сухарем
Мимовільне виключення перемикача, повзунів	Ненадійне кріплення коробки передач до картера зчеплення Ненадійне кріплення вилок Ослаблена пружина повзунів, зношені кромки канавки

Продовження таблиці 1.7

1	2
Шум в коробці передач	
Знос підшипників валів	Замінити
Знос або викришування робочої поверхні зубів шестерень	Замінити
Відсутність мастила в коробці передач або рівень масла знижений	Перевірити рівень масла і при необхідності долити
Неповне включення зчеплення	Провести регулювання
Ослабли гайки кріплення кришок підшипників і фланців кардана	Гайки підтягти
Підвищений нагрів коробки передач	Малий рівень масла в картері або значне зменшення його в'язкості. Наявність металевих частинок або стружки в мастилі. Перекуси в зачепленні шестерень або заїдання валів в підшипниках
Протікання мастила з коробки передач	
Підвищений рівень мастила в картері коробки передач	Перевірити рівень масла
Знос сальників коробки передач	Замінити пошкоджені сальники
Знос сталевих втулок подовжувача	Замінити подовжувач в зборі з втулками або запресувати і розточити нові втулки
Забруднення сапуна	Сапун очистити
Ослаблення пробок картера і подовжувача, болтів кріплення кришок	Підтягти пробки, затягнути болти
Розрив прокладок кришок або забоїни і пошкодження на прилягаючих поверхнях	Замінити пошкоджені прокладки або зачистити забоїни і притерти прилягаючі площини

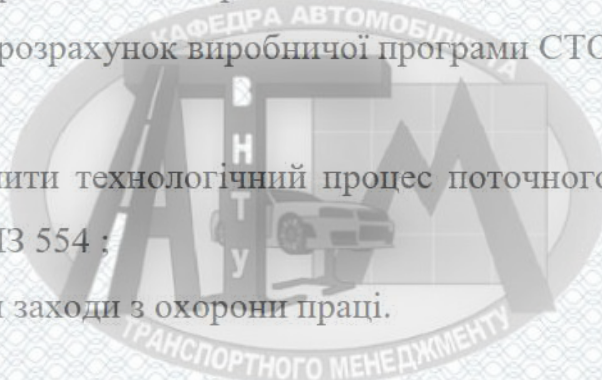
1.8 Висновки до розділу і задачі бакалаврської дипломної роботи

Отже коробка передач служить для зміни тягового зусилля на ведучих колесах, забезпечення заднього ходу автомобіля і тривалого відключення двигуна від ведучих коліс. Коробка передач – трихорова, дозволяє вмикати чотири передачі для руху

автомобіля вперед і одну для заднього ходу. Передатні відношення коробки наведені в технічній характеристиці автомобіля.

Отже далі в роботі слід вирішити такі завдання:

- Виконати розрахунок виробничої програми СТОВ з то та ремонту рухомого складу;
- вдосконалити технологічний процес поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 ;
- розробити заходи з охорони праці.



2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТОВ З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1 Вибір та обґрунтування вихідних даних для формування програми з ТО та ремонту рухомого складу

АТП, яке розглядається в дипломній роботі, займається вантажними перевезеннями та налічує в своєму складі 20 автомобілів ЗІЛ ММЗ-554. Розглянемо умови в яких працює підприємство:

- Кількість робочих днів на рік, дні: 253;
- Категорія умов експлуатації: II;
- Тип дорожнього покриття: бітумомінеральні суміші (D_2);
- Тип рельєфу місцевості: слабкогорбистий (P_2);
- Кліматичний район: помірно-теплий;
- Середній пробіг з початку експлуатації $(0,5 \dots 0,75)L_{кр}$.

Вихідні нормативи, що регламентують ТО і Р автомобілів, з метою забезпечення високої експлуатаційної надійності автомобілів, підвищення продуктивності праці ремонтно-обслуговуючих робітників і скорочення витрат на ТО і РР рухомого складу, уточнюються за допомогою корегуючих коефіцієнтів в залежних від наступних факторів:

- категорії умов експлуатації – K_1 ;
- модифікації рухомого складу і організації його роботи – K_2 ;
- природно-кліматичних умов – K_3 ;
- пробігу з початку експлуатації – K_4 ;
- розмірів автотранспортного підприємства і кількості технологічно сумісних груп рухомого складу – K_5 ;

Виконаємо корегування нормативних пробігів та трудомісткостей виконання для автомобіля ЗІЛ ММЗ-554. Нормативні дані зведено до таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Нормативні показники ТО та ремонту рухомого складу

Нормативні показники	Позначення	Розмірність	ЗІЛ ММЗ-554
1. Пробіг до капітального ремонту	L_{KP}^H	тис. км	300
2. Пробіг до ТО-1	L_{TO-1}^H	км	4000
3. Пробіг до ТО-2	L_{TO-2}^H	км	15000
4. Трудомісткість ЩО	$t_{\text{ЩО}}^H$	люд.-год.	0,3
5. Трудомісткість ТО-1	t_{TO-1}^H	люд.-год.	3,6
6. Трудомісткість ТО-2	t_{TO-2}^H	люд.-год.	14,4
7. Трудомісткість поточного ремонту	$t_{\text{ПР}}^H$	люд.-год./1000км	3

Коефіцієнт корегування нормативів зведено до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Коефіцієнт корегування нормативів

№№ п/п	Коефіцієнти корегування нормативів	Значення коефіцієнта корегування				
		Пробіг до КР	Періодичність ТО	Трудомісткість		
				ЩО	ТО	ПР
1	K_1	0,9	0,9	-	-	1,1
2	K_2	1	-	1	1	1
3	$K_3 = K_3' \cdot K_3''$	1,1	1,1	-	-	0,9
4	K_4	-	-	-	-	1
5	K_5	-	-	1,05	1,05	1,05

2.2 Вибір та корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР)

Нормативні значення пробігів рухомого складу до КР (L_K^H) вибираються з [8].

Умови роботи АТП, як правило, різняться від найбільш типових. Тому скоригований пробіг L_K автомобілів розраховується за формулою:

$$L_K = L_K^H \cdot K_{1K} \cdot K_{2K} \cdot K_{3K}, \quad (2.1)$$

де K_{1K} – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації (вибирається з [8]);

K_{2K} – коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу [8];

K_{3K} – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [8].

Нормативні значення періодичності ТО-1 [L_{TO-1}^H] і ТО-2 [L_{TO-2}^H] вибираються з [8].

Для умов нашого АТП скориговані значення періодичності ТО-1 і ТО-2 розраховуються за формулами:

$$L_{TO-1} = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

$$L_{TO-2} = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

де K_1 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації [8];

K_3 – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [8].

2.3 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей

Нормативна трудомісткість ТО-1 [t_{TO-1}^H] і ТО-2 [t_{TO-2}^H] вибирається з [8] і коригуються для умов даного АТП визначається за формулами:

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.4)$$

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.5)$$

де K_2 – коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу і організацію його роботи [8];

K_4 – коефіцієнт, який враховує кількість одиниць технологічно-сумісного рухомого складу [8].

Нормативна трудомісткість щоденного обслуговування ($t_{щд}^H$) вибирається з [8], і визначається за формулою:

$$t_{\text{цк}} = t_{\text{цк}}^H \cdot K_2 \cdot K_M, \quad (2.6)$$

де K_M – коефіцієнт, який враховує застосування автоматизованих миючих пристроїв.

Нормативні значення трудомісткості ПР ($t_{\text{ПР}}^H$) вибираються з [8] і для умов даного АТП визначаються за формулою:

$$t_{\text{ПР}} = t_{\text{ПР}}^H \cdot K_{1\text{ПР}} \cdot K_{2\text{ПР}} \cdot K_{3\text{ПР}} \cdot K_{4\text{ПР}} \cdot K_{5\text{ПР}}, \quad (2.7)$$

де $K_{1\text{ПР}}, K_{2\text{ПР}}, K_{3\text{ПР}}, K_{4\text{ПР}}, K_{5\text{ПР}}$ – коефіцієнти коригування, значення яких вибираються з [8].

2.4 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

Коефіцієнт технічної готовності визначається окремо для кожного типу РС за формулою:

$$\alpha_T = \frac{L_K}{L_K + L_{\text{сд}} \cdot (D'_{\text{кр}} \cdot K_{\text{кр}} + (D_{\text{то,пр}} \cdot L_K \cdot K_{\text{ак}} / 1000))}, \quad (2.8)$$

де $L_{\text{сд}}$ – середньодобовий пробіг автомобіля, км;

$K_{\text{кр}}$ – коефіцієнт, який враховує частку РС, що відправляється в КР, $K_{\text{кр}} = 0,1-0,15$;

$D'_{\text{кр}}$ – тривалість простою РС в капітальному ремонті з урахуванням часу на транспортування з АТП на авторемонтний завод і назад, днів [8];

$D_{\text{то,пр}}$ – тривалість простою РС в ТО і ПР на 1000 км, днів [8];

$K_{\text{ак}}$ – коефіцієнт коригування тривалості простою в ТО і ПР в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації [8].

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію визначається за формулою:

$$\alpha_B = \frac{\alpha_T \cdot D_{POB}}{D_K}, \quad (2.9)$$

де D_{POB} - дні роботи автомобілів за рік $= 253$;

D_K - кількість календарних днів за рік, $D_K = 365$ днів.

Для всіх автомобілів річний пробіг визначається за формулою:

$$L_{PIЧ} = D_{POB} \cdot \alpha_B \cdot L_{CD} \cdot A_{СП}, \quad (2.10)$$

де $A_{СП}$ – списочна кількість автомобілів в кожній технологічно-сумісній групі, одиниць.

Формули для визначення кількості впливів (N_i^P) за рік по всьому парку автомобілів наведені нижче:

$$N_{KP}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_K}, \quad (2.11)$$

$$N_{TO-2}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_{TO-2}} - N_{KP}^P, \quad (2.12)$$

$$N_{TO-1}^P = \frac{L_{PIЧ}}{L_{TO-1}} - N_{TO-2}^P - N_{KP}^P, \quad (2.13)$$

$$N_{ЩО}^P = A_{СП} \cdot D_{POB} \cdot \alpha_T, \quad (2.14)$$

Формули для визначення кількості впливів за добу (N_i^D) по всьому парку автомобілів:

$$N_{TO-2}^D = N_{TO-2}^P / D_{POB}, \quad (2.15)$$

$$N_{TO-1}^D = N_{TO-1}^P / D_{POB}, \quad (2.16)$$

$$N_{ЩО}^D = N_{ЩО}^P / D_{POB}, \quad (2.17)$$

Формули для розрахунку обсягу робіт T_i^D (в людино-годинах) по кожному і-му виду (ЩО, ТО-1, ТО-2 і ІР) за рік для кожного типу рухомого складу і по всьому парку автомобілів:

$$T_{\text{цр}}^P = N_{\text{цр}}^P \cdot t_{\text{цр}}, \quad (2.18)$$

$$T_{\text{ТО-1}}^P = N_{\text{ТО-1}}^P \cdot t_{\text{ТО-1}}, \quad (2.19)$$

$$T_{\text{ТО-2}}^P = N_{\text{ТО-2}}^P \cdot t_{\text{ТО-2}}, \quad (2.20)$$

$$T_{\text{ПР}}^P = N_{\text{ПР}}^P \cdot t_{\text{ПР}}, \quad (2.21)$$

Всі вибрані значення вихідних параметрів погоджуються з керівником дипломної роботи, консультантами даної частини і записуються в таблиці 2.3, а результати розрахунків показників виробничої програми наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.3 - Вихідні дані для розрахунку виробничої програми по ТО і ПР

Показник	ЗІЛ ММЗ-554
1	2
Спискова кількість автомобілів, одиниць	20
Кількість автомобілів до капітального ремонту, %	0
Кількість автомобілів після капітального ремонту, %	100
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	300000
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації	0,8
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС	1,15
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови	1,1
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	4000
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	15000
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	20
Коефіцієнт, що враховує частку РС, направлено в КР	0,1
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0,38
Коефіцієнт тривалості простою РС в ТО і ПР в залежності від пробігу	1,6
Дні роботи РС за рік	253
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	170
Нормативна трудомісткість ЩО, люд.год	0,35
Коефіцієнт механізації прибирально-мийних робіт	1,35
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС	1
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	3,6
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	14,4
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС	1,19
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	3,4

Продовження таблиці 2.3

1	2
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1,2
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0,9
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС	1
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0,3

Таблиця 2.4 - Виробнича програма по ТО і ПР рухомого складу

Показник	ЗІЛ ММЗ-554
1	2
Пробіг рухомого складу до КР, км	242880
Пробіг рухомого складу до ТО-1, км	3200
Пробіг рухомого складу до ТО-2, км	12000
Коригування пробігу по середньодобовому:	
Кількість ТО-1	18,824
Округлена кількість ТО-1	19
Корегований пробіг рухомого складу до ТО-1, км	3230,00
Кількість ТО-2	3,715
Округлена кількість ТО-2	4
Корегований пробіг рухомого складу до ТО-2, км	12920,00
Кількість КР	18,799
Округлена кількість КР	19
Корегований пробіг рухомого складу до КР, км	245480,00
Коефіцієнт технічної готовності	0,91
Коефіцієнт випуску	0,63
Кількість автомобіледнів в ремонті	1730,35
Річний пробіг всього парку, км	1946602,99
Річна кількість ТО і КР на весь парк:	
Кількість КР	0,793
Кількість ЩО	11450,606
Кількість ТО-1	451,998
Кількість ТО-2	150,666
Кількість діагностичних обслуговувань на весь парк на рік:	
Кількість Д-1	647,863
Кількість Д-2	180,799
Добова програма по ТО і діагностиці рухомого складу	

Продовження таблиці 2.4

1	2
Кількість ЩО	45,259
Кількість ТО-1	1,787
Кількість ТО-2	0,596
Коригована трудомісткість ЩО, люд.год	0,473
Коригована трудомісткість ТО-1, люд.год	4,284
Коригована трудомісткість ТО-2, люд.год	17,136
Коригована трудомісткість ПР, люд.год	4,370
Річна трудомісткість з ТО і ПР на весь парк, люд.год:	
Трудомісткість ЩО	5410,411
Трудомісткість ТО-1	1936,358
Трудомісткість ТО-2	2581,810
Трудомісткість ПР	8506,032
Річна трудомісткість допоміжних робіт, люд.год:	
на весь парк	5530,383

2.5 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях

Обсяг робіт з ТО і ПР розподіляється по місцях їх виконання за технологічними і організаційними ознаками. ТО і ПР рухомого складу виконуються на постах і виробничих дільницях. До постових відносять роботи з ТО і ПР, які виконуються безпосередньо на автомобілі. Роботи по перевірці та ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з автомобіля, виконуються на дільницях.

Розподіл обсягу робіт з ТО і ПР виконується за рекомендаціями [8], а результати розрахунку наведені в таблицях 2.5-2.7.

Таблиця 2.5 - Розподіл трудомісткості ТО за видами робіт

Види робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	люд.год.	%	люд.год.
Діагностичні	10	193,64	10	258,18
Кріпильні, регулювальні, змащ. та інші	90	1742,72	90	2323,63
Разом	100	1936,36	100	2581,81

Таблиця 2.6 - Розподіл трудомісткості ПР за видами робіт

Види робіт	%	люд.год.
Постові роботи:		
Діагностичні	2	170,12
Регулювальні і розбирально-складальні	35	2977,11
Зварювальні	4	340,24
Жерстянецькі	3	255,18
Фарбувальні	6	510,36
Деревообробні	0	0,00
Разом:	50	4253,02
Дільничні роботи:		
Агрегатні	18	1531,09
Слюсарно-механічні	10	850,60
Електротехнічні	5	425,30
Акумуляторні	2	170,12
Ремонт приладів системи живлення	4	340,24
Шиномонтажні	1	85,06
Вулканізаційні (ремонт камер)	1	85,06
Ковальсько-ресорні	3	255,18
Мідницькі	2	170,12
Зварювальні	1	85,06
Жерстянецькі	1	85,06
Арматурні	1	85,06
Оббивочні	1	85,06
Разом:	50	4253,02
Всього:	100	8506,03

Таблиця 2.7 - Розподіл трудомісткості ІЦО за видами робіт

Види робіт	%	люд.год.
Мийні	9	486,937
Прибиральні	14	757,458
Заправочні	14	757,458
Контрольно-діагностичні	16	865,666
Ремонтні (усунення незначних несправностей)	47	2542,893
Разом:	100	5410,411

2.6 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт

Згідно [8], крім робіт з ТО і ПР, в АТП виконуються допоміжні роботи, обсяг яких ($T_{\text{доп}}^P$) складає 25-30% від загального обсягу робіт з ТО і ПР автомобілів.

Розподіл допоміжних робіт по АТП виконується за рекомендаціями [8], результати розподілу наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	%	люд.год.
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання	20	1106,077
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання	15	829,558
Транспортні роботи	10	553,038
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15	829,558
Перегон рухомого складу	15	829,558
Прибирання виробничих приміщень	10	553,038
Прибирання території	10	553,038
Обслуговування компресорного обладнання	5	276,519
Разом:	100	5530,383

2.7 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників

До виробничих робітників відносять робітників зон і дільниць, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР рухомого складу.

Різняться технологічно необхідна (явочна) та штатна (облікова) кількість робітників. Технологічна необхідна кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатна – річної виробничих програм (обсягів робіт) з ТО і ПР РС.

Технологічна необхідна кількість робітників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_M}, \quad (2.22)$$

де T_i^P - річний обсяг робіт по зоні ТО, ПР або дільниці, люд.-год.;

Φ_M - річний фонд робочого часу технологічно необхідного робітника, год. (вибирається з [8]).

Штатна кількість робітників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_{ш}}, \quad (2.23)$$

де $\Phi_{ш}$ – річний фонд часу штатного робітника, год. (вибирається з [8] для відповідних професій працюючих).

Результати розрахунків необхідної кількості ремонтних робітників в зонах ТО і ПР, а також допоміжних робітників наведені в таблицях 2.9 і 2.10.

Таблиця 2.9 - Вихідні дані для розрахунку чисельності робітників

Річний фонд часу при однозмінній роботі	2010
Ефективний фонд часу ремонтного робітника	1728
Ефективний фонд часу слюсаря по ремонту приладів системи живлення	1727
Ефективний фонд часу акумуляторщиків	1727
Ефективний фонд часу ковалів	1727
Ефективний фонд часу мідників	1727
Ефективний фонд часу зварювальників	1727
Ефективний фонд часу вулканізаторщиків	1727
Ефективний фонд часу малярів	1502

Таблиця 2.10 - Чисельність ремонтних робітників

Види робіт	Кількість	Види робіт	Кількість
1	2	3	4
Зона ЩО	3,13		
Зона ТО-1:		Зона ТО-2:	
діагностичні	0,11	діагностичні	0,15
кріпильні, регулювальні, та інші	1,01	кріпильні, регулювальні, та інші	1,34
За видами робіт ПР			
Постові роботи:		Дільничні роботи:	
діагностичні	0,10	агрегатні	0,89

Продовження таблиці 2.10

1	2	3	4
регулювальні і розбирально складальні	1,72	слюсарно-механічні	0,49
		електротехнічні	0,25
зварювальні	0,20	аккумуляторні	0,10
бляхарські	0,15	рем. прил. сист. живлення	0,20
фарбувальні	0,34	шиномонтажні	0,05
деревообробні	0,00	вулканізаційні	0,05
		ковальсько-ресорні	0,15
		мідницькі	0,10
		зварювальні	0,05
		жерстянецькі	0,05
		арматурні	0,05
		оббивочні	0,05
За видами допоміжних робіт			
Ремонт і обслуговування технологічного обладнання			0,64
Ремонт і обслуговування інженерного обладнання			0,48
Транспортні роботи			0,32
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей			0,48
Перегон рухомого складу			0,48
Прибирання виробничих приміщень			0,32
Прибирання території			0,32
Обслуговування компресорного обладнання			0,16

2.8 Висновки до розділу 2

В розділі виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків та вибрано режими ТО та ремонту автомобілів для заданих умов експлуатації; розраховано річну та добову програми по ТО та ремонту (8506,03 люд.год.), визначено обсяги робіт по ТО, ремонту та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу

3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБІЛЯ ЗІЛ ММЗ 554

3.1 Розробка функціональної схеми ПР коробки передач

Підтримка автомобіля в справному стані й належному вигляді досягається технічним обслуговуванням і ремонтом на основі рекомендацій планово-попереджувальної системи обслуговування. Ремонт – зокрема, поточний ремонт - у відмінності від ТО не є плановим заходом, який проводиться у профілактичних цілях, а виконується по потребі, у випадку виникнення несправностей, при наявності яких подальша експлуатація неможлива або не доцільна.

Роботи з регулювання коробок передач і їх поточний ремонт будуть виконуватися:

- на пості ПР, де будуть робити регулювання та заміну коробок передач;
- в агрегатній дільниці, де проводиться ремонт коробок передач.

Функціональна схема технологічного процесу ПР коробки передач показана на рисунку 3.1.

При такому поділі робіт на автомобіль, (у випадку неможливості усунення несправності шляхом регулювання або незначного ремонту) будуть встановлювати справну коробку передач із оборотних запасів. Така схема проведення ПР необхідна, щоб швидше усунути несправність (замінити несправну коробку передач або відрегулювати її) і тим самим зменшити простій автомобіля в ремонті, швидше випустити його на лінію. Ремонт знятої коробки передач буде виконуватись у вільний від заявок час з метою поповнення фондів оборотних запасів (для можливих (прогнозованих) замін коробки передач у майбутні періоди часу).



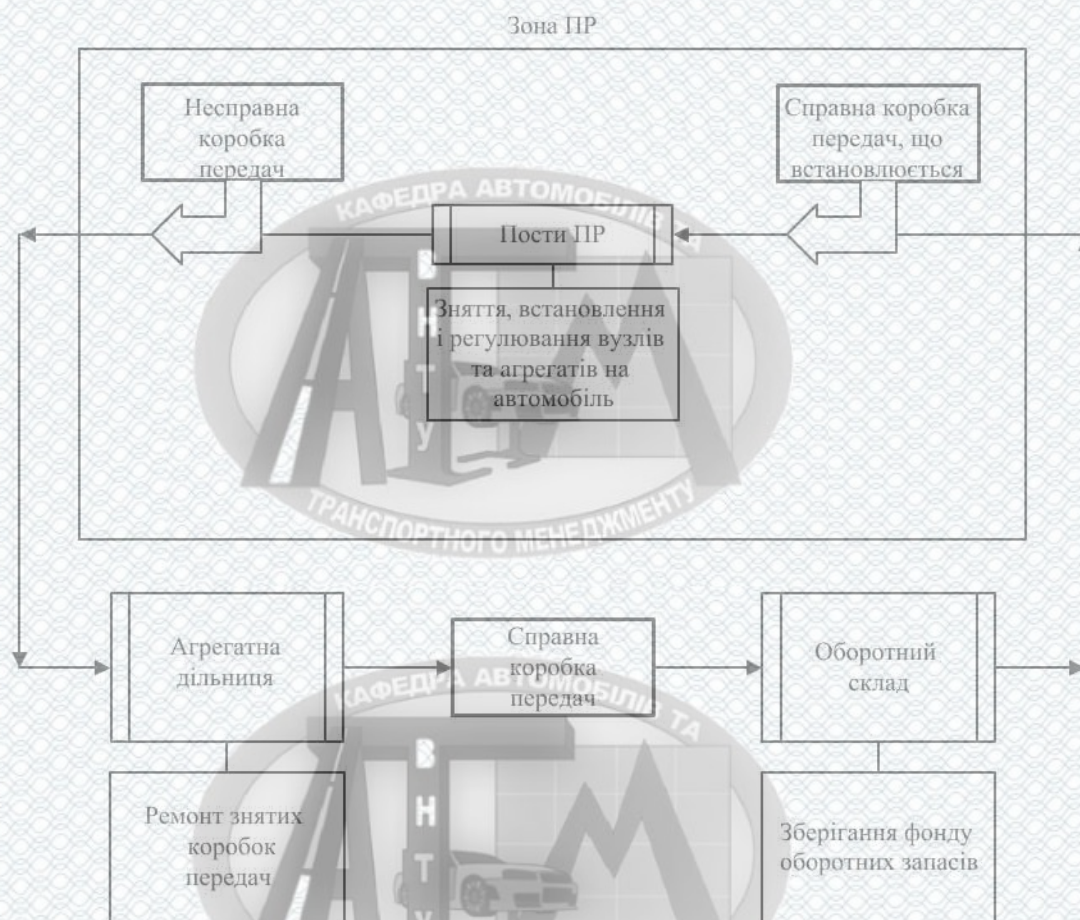


Рисунок 3.1 – Схема ремонту коробки передач

3.2 Планування агрегатної дільниці

Загальна характеристика агрегатної дільниці.

Агрегатна дільниця призначена для виконання робіт по поточному ремонту агрегатів і вузлів автомобілів. На дільниці виконують розбирання, миття, ремонт, збирання та контроль таких агрегатів і вузлів: переднього і заднього мостів; коробок передач; рульових механізмів; вузлів гальмівної системи. Роботи по ремонту агрегатів і вузлів складають 17% від об'єму робіт по поточному ремонту.

Агрегатні роботи включають розбирально-збиральні, миючі, діагностичні, регулювальні і контрольні операції по агрегатам і вузлам, знятих з автомобілів для ПР. Після діагностування технічного стану агрегати миють. Попередньо з картерів агрегатів зливають мастило, з гальмівної системи – гальмівну рідину. Після зовнішнього миття агрегати для розбирання і ремонту встановлюють на стенді.

Маточини коліс, диференціали, зчеплення та інші вузли розбирають і збирають на пристроях, що встановлені на веретенах. При переміщенні агрегатів використовують підйомно-транспортні пристрої.

В відповідності з технічними умовами на контроль і дефектування деталі сортують на: придатні до подальшої експлуатації і відправляють у відділення по ремонту агрегатів; ті, що потребують ремонту, відправляють на реставрацію; браковані деталі – складаються в ящик для відходів.

Підбір технологічного обладнання.

Як правило, обладнання, необхідне по технологічному процесу для проведення робіт з поточного ремонту, приймається відповідно до технологічної необхідності виконуваних з його допомогою робіт, тому що воно використовується періодично і не має повного завантаження за робочу зміну.

Обладнання для агрегатної дільниці вибираємо з [19, 20] в залежності від типу і кількості РС. Перелік вибраного обладнання зведено в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Перелік вибраного обладнання

Номер за планом	Назва	Розміри, м	Кількість
1	Стелаж полочний з шафою	750-250	3
2	Верстак слюсарний	750-450	3
3	Стенд для розбирання та збирання двигунів	1050-712	1
4	Шафа з інструментом	300-650	1
5	Стіл монтажний металевий	750-600	1
6	Стенд для розбирання та збирання коробок передач	750-650	1
7	Установка для миття деталей	2100-1880	1
8	Верстат точно-шліфувальний	900-600	1
9	Прес гідравлічний з електроприводом	692-795	1
10	Підвісна кран-балка	Q=1000кгс	1

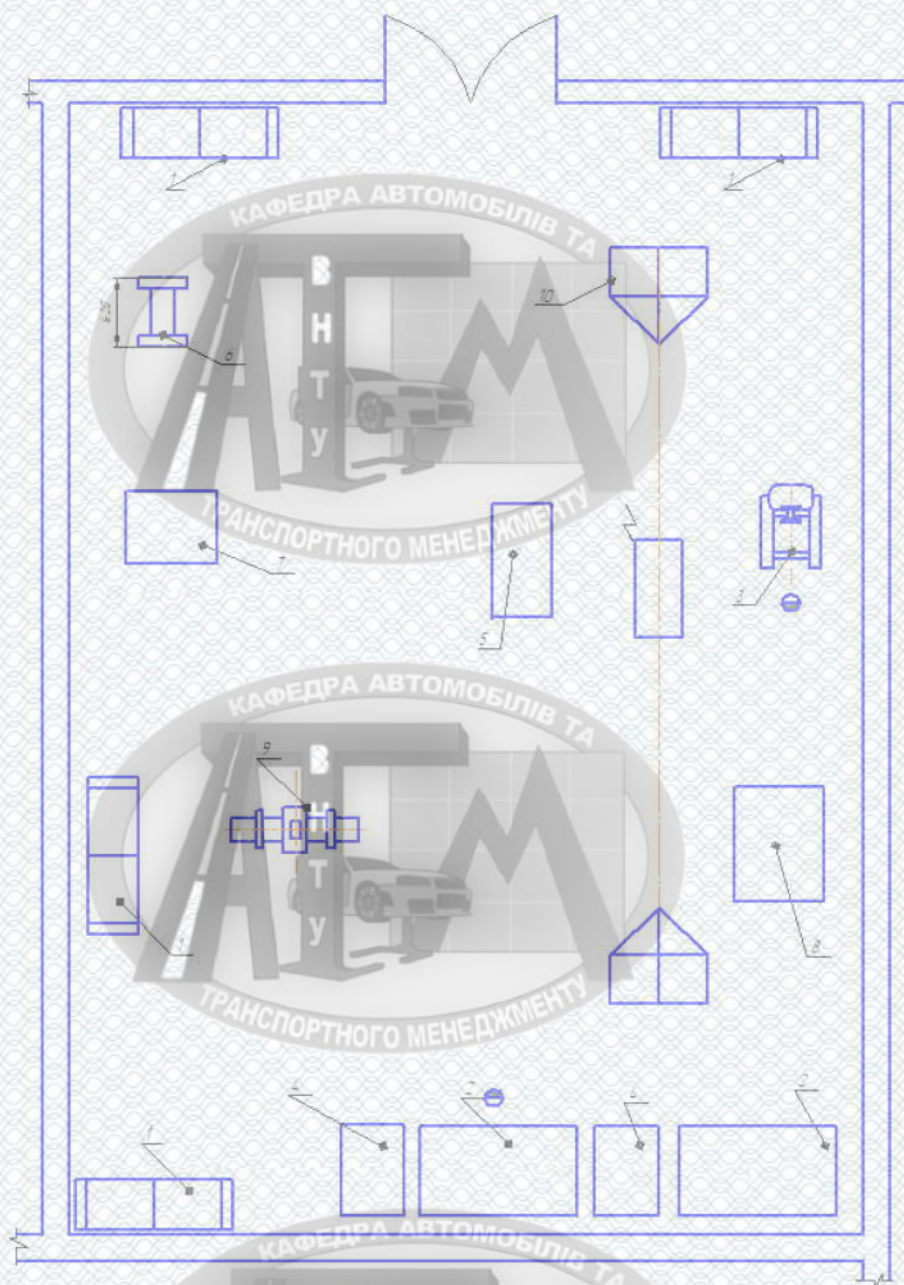


Рисунок 3.2 – Схема агрегатної дільниці

Розміщення обладнання.

Розташування обладнання на дільниці виконуємо з урахуванням необхідних умов техніки безпеки, зручності обслуговування і монтажу обладнання при виконанні нормативних відстаней між обладнанням та елементами будівлі, послідовністю його використання у технологічному процесі.

Розбирання агрегатів і вузлів виконується на металевому столі (позиція 6). Для розбирання використовується пневматичний гайковерт і відповідний інструмент.

В процесі розбирання, деталі завантажуються в сітчасті корзини, які потім подаються в камеру мийної машини.

Дефектування деталей виконується на столі. Годні деталі складаються на столі, деталі, що потребують ремонту, відправляють на реставрацію, забраковані складаються в ящик для відходів.

Розбирання і складання карданних валів виконується на столі.

Розбирання і складання коробок передач здійснюється на універсальному стенді з поворотним столом.

Розбирання і збирання мостів виконується на стенді, який має стійку, до якої приварена рама з рухомими захватами для кріплення моста.

Установка і зняття агрегатів зі стендів виконується кран – балкою.

3.3 Технічне обслуговування коробки передач

Технічне обслуговування коробки передач полягає в перевірці кріплень, періодичній зміні мастила і перевірці рівня мастила в картері коробки.

Періодичність перевірки рівня і зміни мастила наведені в карті змащення.

Масло в коробці передач варто змінювати відразу після зупинки автомобіля, поки воно тепле і легко витікає з картера. Якщо масло, що зливається, забруднене або в ньому виявлена значна кількість металевих часток, перед заправленням свіжим маслом необхідно промивати картер гасом.

Одночасно з перевіркою рівня масла потрібно перевіряти і при необхідності підтягувати болти і гайки кріплення коробки передач до картера зчеплення, кріплень верхньої кришки картера, кришок підшипників, фланця на веденому валу, оболонки гнучкого вала приводу спідометра.

Причиною течі масла з картера коробки можуть бути знос або ушкодження сальника, кришок підшипників і їхніх прокладок, нещільне затягування болтів і пробок картера, а також забруднення сапуна.

Ушкоджені сальник і прокладки замінюють новими, сапун очищають від бруду або замінюють іншим, нещільності посадки болтів і пробок усувають підтяжкою.

У випадку появи шуму в коробці передач слід насамперед перевірити кріплення картера в кількість мастила в ньому.

При щільному кріпленні картера і нормальній кількості мастила причинами шуму можуть бути: великі зазори в зачепленні зубів шестірень внаслідок їхнього зносу, значний знос або руйнування підшипників, а також знос деталей синхронізатора. Для виявлення причини шуму в цьому випадку варто спустити масло з картера, зняти верхню кришку коробки і, ретельно перевіривши стан деталей, знайти причини несправності. Зношені або зруйновані деталі замінюються.

Мимовільне вимикання передач на ходу автомобіля з'являється в результаті зносу повзунів, вилок, муфти синхронізатора, шестірень і підшипників і поломки пружин фіксаторів. Причиною самовимикання може бути також неправильне взаємне положення картерів зчеплення і коробки передач, що приводить до перекосу ведучого вала.

Для правильної установки картера коробки передач варто усунути причини несправності торців, що стикаються.

Якщо при з'ясуванні причин несправності синхронізатора виникне необхідність у розбиранні, то для цього слід: відвернути болти і зняти верхню кришку в зборі; відвернути гайку кріплення фланця вторинного вала і зняти з вторинного вала шайбу, фланець і ведучу шестірню приводу спідометра;

зняти задню кришку;

відвернути болти і зняти кришку первинного вала; вийняти з картера первинний вал, зняти з нього блокуюче кільце синхронізатора; вийняти з картера вторинний вал; відвернути гайку кріплення маточини синхронізатора;

зняти маточину і ковзну муфту синхронізатора; вийняти сухарі і пружини синхронізатора, зняти із шестірні третьої передачі блокуюче кільце.

При установці нових деталей синхронізатора варто врахувати, що муфта синхронізатора повинна бути підібрана по шліцах маточини.

При підборі повинні забезпечуватися бічний зазор у межах $0 - 0,05$ мм і легке переміщення деталей без відчутного бічного зазору; биття торців канавки під вилку переключення не повинне бути більш $0,18$ мм (при перевірці на шліцевій оправці).

При установці нових деталей варто звернути особливу увагу на забезпечення щільної посадки ковзної шестірні на вторинному валу. Для цього необхідно підібрати по шліцах вала ковзну шестірню першої передачі і заднього ходу так, щоб не було помітних кутових переміщень при вільному ковзанні шестірні по шліцах вала.

Кутове переміщення на шліцах не повинне перевищувати 0,18 мм при перевірці на радіусі початкової окружності шестірні, а осьове переміщення шестірні на валу при підборі повинне бути не більш 0,05 мм при вимірі на радіусі 75 мм.

Догляд за коробкою передач, крім утримання її в чистоті, полягає в перевірці кріплення і підтримці нормального рівня змащення.

При безгаражному збереженні автомобіля в зимовий час важіль переключення передач повинний знаходитися в нейтральному положенні, інакше можлива його деформація при перекладі в нейтральне положення перед пуском двигуна (через велике зусилля вимикання через загустіння мастила на морозі).

Для зменшення зносу деталей синхронізатора і забезпечення довговічної роботи всієї коробки передач при експлуатації автомобіля обов'язково дотримуватись наступних правил, при виконанні яких досягається легке і безшумне переключення передач:

1. Регулювання карбюратора і момент запалювання повинні забезпечувати усталену роботу двигуна при малій частоті обертання холостого ходу.

2. Зчеплення і його привід повинні бути правильно відрегульовані. При вижатій педалі зчеплення не повинне "вести".

3. Переключення всіх передач повинні здійснюватися плавним переміщенням важеля тільки після різкого зменшення частоти обертання двигуна і повного вимкнення зчеплення. Не допускається переключення передач з неповністю вимкненим зчепленням, а також одночасна дія педаллю і важелем.

4. При торканні з місця на рівній горизонтальній ділянці дороги з твердим покриттям варто рухатися на першій передачі не більш 3 – 5 м до досягнення швидкості 2 – 3 км/ч. При більш високій швидкості двигун буде мати підвищену частоту обертання, що може викликати гучне включення другої передачі.

5. Переключення з першої передачі на другу при зазначених умовах робити шляхом плавного перекладу важеля з затримкою в нейтральному положенні.

При русі по важкопрохідній дорозі або на підйомі, де автомобіль швидко втрачає швидкість, необхідно робити розгін на першій передачі до більш високих швидкостей, у 2 – 3 рази більших, ніж зазначено в п. 4. У цих умовах рекомендується при переключенні на другу передачу застосовувати подвійний вижим зчеплення, тобто додаткове короткочасне включення зчеплення в момент, коли важіль знаходиться в нейтральному положенні.

6. Переключення з другої на третю і з третьої на четверту передачу варто робити плавним рухом важеля з невеликою затримкою в нейтральному положенні. Час затримки залежить від дорожніх умов, але повинно бути мінімально можливим для збереження швидкості, отриманої під час розгону.

7. Найбільш важко переключати передачі з вищих на нижчі, тому що це вимагає визначених навичок.

Переключення з четвертої передачі на третю виконують плавним перекладом важеля. Переключення з третьої на другу і з другий на першу передачу необхідно робити з урахуванням швидкості руху, застосовуючи подвійне вимикання зчеплення з проміжним підвищенням частоти обертання двигуна в такий спосіб: вижати педаль зчеплення, поставити важіль у нейтральне положення, опустити педаль, збільшити частоту обертання двигуна, потім знову швидко вижати педаль і поставити важіль у положення передачі, що включається, після чого плавно відпустити педаль.

Переключення з третьої на другу й особливо з другої на першу передачу без проміжного підвищення частоти обертання двигуна неприпустимо. Ступінь збільшення частоти обертання двигуна при подвійному вимиканні зчеплення визначається практично (у залежності від швидкості руху автомобіля) по легкості включення і відсутності скреготу шестірень, що включаються.

Переключення з другий на першу передачу бажано робити при повній зупинці автомобіля.

Задній хід необхідно включати тільки після повної зупинки автомобіля.

Не допускається включення зчеплення при недовиключених передачах.

3.4 Ремонт коробки передач

Для зняття коробки передач з автомобіля ММЗ – 554 потрібно:

- поставити автомобіль на оглядову канаву;
- зняти гумовий коврик підлоги і гумовий ущільнювальний ковпак верхньої кришки коробки передач;
- зняти важіль керування коробкою передач, для чого, натискаючи на важіль униз, повернути фіксуючий ковпак верхньої кришки проти годинникової стрілки;
- закрити отвір під важіль дерев'яною заглушкою;
- зняти кришку;
- злити мастило;
- відокремити задній кінець тяги ручного гальма;
- відокремити від верхньої кришки коробки важіль ручного гальма в зборі;
- відокремити тягу вимикання зчеплення (рис. 3.2);
- зняти поворотну пружину і вилку вимикання зчеплення;
- відвернути ковпачкову масльонку підшипника муфти вимикання зчеплення;
- зняти вентиляційний лючок картера зчеплення;
- відвернути болти кріплення карданного вала до фланця веденого вала коробки передач;
- відвернути болти кріплення проміжної опори карданного вала і, не відокремлюючи карданний вал від фланця вала ведучої шестірні головної передачі, відвести його убік ;
- зняти барабан центрального гальма (якщо коробку демонтують без зняття приймальних труб глушника);
- відокремити від коробки передач трос приводу спідометра;
- закріпити ланцюг підйомного пристосування двома болтами кріплення верхньої кришки коробки передач, відокремити коробку передач від картера зчеплення, за допомогою пристосування підсунути її назад і опустити вниз.

Розбирання і збирання коробки передач проводять на стенді за допомогою спеціальних зйомників, ключів і оправок. Перед оглядом деталі коробки передач потрібно ретельно промити, видалити залишки мастила і очистити шліци і отвори. У деталях, що мають масляні канали, останні ретельно прочистити. Продути підшипники стисненим повітрям, при цьому не допускаючи надмірно швидкого обертання кілець. Провести контроль технічного стану деталей і, якщо необхідно, контрольні виміри базових поверхонь.

На картерах коробки передач і зчеплення не повинно бути тріщин, відколів, а на поверхнях розточок для підшипників – зносу або пошкоджень. На поверхнях сполучення картерів зчеплення і коробки передач не повинно бути пошкоджень, які можуть привести до неспіввісності валів і втраті герметичності прокладок. При перевірці сальників необхідно переконатися, що на робочих кромках немає нерівностей і великого зносу. Знос робочої кромки сальника по ширині допускається не більше 1 мм. Навіть при незначному пошкодженні сальник необхідно замінити. Всі прокладки ущільнювачів рекомендується замінювати новими.



1 – вал виключення зчеплення; 2 – зовнішній важіль валу; 3 – зйомник

Рисунок 3.2 – Зняття зовнішнього важеля валу виключення зчеплення

Посадочні поясоочки валів, їх шліци і канавки не повинні мати вм'ятин, задирів і зносу. За наявності вказаних пошкоджень вал необхідно замінити. На шестернях не допускається пошкодження надмірного зносу зубів. Особлива увага повинна бути звернена на стан зубів зубчатих вінців синхронізаторів. Пляма контакту між зубами шестерень в зачепленні повинна розповсюджуватися на всю робочу поверхню зубів;

вказана поверхня зубів не повинна мати зносу. Перевірити індикатором зазори в зачепленні зубів шестерень.

Підшипники промити в чистому розчині і протерти ганчіркою або продути стисненим повітрям. Якщо підшипники придатні для подальшої роботи, то висушивши них, змастити мастилом, що застосовується для коробки передач, і зберігати поки вони не будуть потрібні.

Бракувальними ознаками підшипників є:

– тріщини, відколи і викривлення металу на кульках (або роликах) і на доріжках кочення, збільшений радіальний зазор. Величини припустимого радіального зазору складають:

- 0,05 мм для кулькових підшипників;
- 0,08 мм для роликового підшипника проміжного вала.

Величину радіального зазору в кулькових підшипниках визначають у такий спосіб:

Підшипник установлюють так, щоб вісь його була розташована горизонтально. Торці одного з кілець, наприклад, зовнішнього, закріплюють нерухомо.

Після цього переміщують вільне внутрішнє кільце в радіальному напрямку під дією навантаження 100 Н. При цьому у верхній частині підшипника між кулькою і поверхнею доріжки кочення з'явиться максимальний радіальний зазор. Для визначення величини зазору внутрішнє кільце перемістити під дією зазначеного зусилля в зворотному радіальному напрямку і замірити величину переміщення індикатором.

Зазначеним способом можна визначити радіальний зазор у роликовому підшипнику проміжного вала.

Деформація вилок, штоки і важелі вибору і перемикання передач не допускається. Штоки повинні вільно ковзати в отворах картера і у втулках. Маточини не повинні мати пошкоджень, особливо на поверхні ковзання муфт і на торцях зубів. Зазор між бічними поверхнями шліців муфт і маточин для нових деталей складає 0,07...0,16 мм, гранично допустимий, - 0,25 мм.

Після розбирання коробки передач для визначення придатності картерів до збирання треба крім інших загальних перевірок перевірити калібрами (рисунок 3.3) паралельність, перекіс, перпендикулярність осей головних отворів, а також їх міжосьова відстань.

Перед зборкою всі деталі коробки передач змастити для запобігання задирів у початковий період роботи. Різьбову частину болтів перед встановленням змастити фарбою. Прокладки і сальники при зборці встановлюють тільки нові.

Збирають коробку передач у послідовності, зворотному розбиранню. При цьому необхідно врахувати наступне:

Ведучий вал і шестерню третьої передачі підібрати з блокуючими кільцями синхронізатора. При зборці повинні бути забезпечені:

- площа прилягання кільця до вала не менш 70% поверхні конуса ведучого вала;
- зазор між торцями прямокутного вінця ведучого вала і блокуючого кільця у межах 0,8 – 1,25 мм;
- при необхідності притерти конусні поверхні вала і кільця; гайку кріплення кулькового підшипника ведучого вала затягти (момент 30 кгм) і закернити над пазом вала.

Підібрати по шліцах веденого вала ковзну шестірню першої передачі і заднього ходу. Підбір повинний забезпечити відсутність відчутного кутового люфту при вільному ковзанні шестірні по шліцах вала. Кутовий люфт на шліцах повинний бути не більш 0,18 мм при перевірці на радіусі початкової окружності шестірні.

Осьовий люфт шестірні першої передачі і заднього ходу на валу при підборі повинний бути не більш 0,05 мм при вимірі на радіусі 75 мм. Після підбора розташування шліц сполучених деталей замаркірувати фарбою.

Підібрати муфту по шліцах маточини синхронізатора. Цей підбір повинний забезпечити: бічний зазор у межах 0 – 0,01 мм і легке переміщення деталей без відчутного бічного зазору; поздовжній люфт муфти в крайніх її положеннях не більш 0,2 мм і биття торців канавки під вилку переключення не більш 0,18 мм при перевірці на шліцевій оправці.

При збірці синхронізаторів використовувати спеціальні щипці для монтажу пружини синхронізатора (рисунок 3.4), а також пристосування для радіальної клепки пальців (рисунок 3.5), що виключає деформацію кілець.



1 – спеціальні щипці для монтажу пружини; 2 – муфта; 3 – упорне кільце;

4 – хвостовики пальців

Рисунок 3.4 – Стиснення пружини синхронізатора 5-ої передачі при введенні її всередину пальців

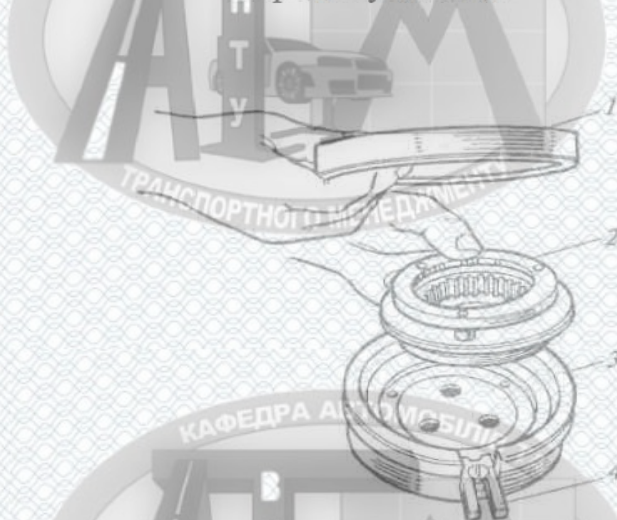


Рисунок 3.5 – Установка синхронізатора в спеціальне пристосування для радіальної клепки пальців

При зборці голівки штока заднього ходу стопор пружини загорнути запідлице з торцем корпусу і закернити його в чотирьох точках.

Вісь блоку заднього ходу запресувати запідлице з поверхнею задньої стінки картера. Вісь блоку установити так, що якщо дивитися на торець осі ззаду (по ходу автомобіля), то її лиски були б звернені в бік проміжного вала і розташовувалися симетрично щодо горизонтальної осі блоку. На частині автомобілів лиски відсутні.

Заглушку переднього підшипника проміжного вала запресувати на герметизуючій пасті запідлице з передньою стінкою картера.

Гайку кріплення кулькового підшипника проміжного вала затягнути і закернути над пазом валу.

При установці ведучого валу в отвір картера коробки передач стежити за тим, щоб виїмка на прямозубому вінці і конусі мала знаходилася внизу.

Сальник веденого валу запресувати запідлице з зовнішнім торцем кришки.

Гайку кріплення фланця на відомому валові затягти (момент 25 кгм). Зібрану коробку передач слід поставити на стенд і випробувати без навантаження при швидкості обертання 750 об/хв ведений вал протягом однієї хвилини без заливання масла на шум, нагрівання і легкість переключення на всіх передачах.

3.5 Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554

Наведемо вдосконалену технологічну карту розбирання КПП.

Технологічна карта 1

Зміст робіт: Розбирання коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ-554

Дільниця: Агрегатна дільниця

Трудомісткість, люд·хв.

Виконавці (кількість, спеціальність, розряд) 1, автослюсар, 5 розряд

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити коробку передач на стенд для розбирання	Кран-балка	Зафіксувати коробку передач на стенді
2. Відкрутити 6 болтів кріплення кришки коробки передач	Ключ гайковий на 19	
3. Зняти верхню кришку в зборі	Ключ гайковий на 14	
4. Зняти з веденого вала зібрану муфту з барабаном центрального гальма	Ключ гайковий на 14, викрутка	

Продовження технологічної карти розбирання КПП

1	2	3
5. Відкрутити два гвинта і зняти з муфти барабан	Викрутка	
6. Зняти масловідбивач прокладку масловідбивача		
7. Зняти центральне гальмо в зборі		
8. Зняти відбивач диска центрального гальма		
9. Відкрутити болт кріплення стопорної пластини штуцера	Ключ гайковий на 14	
10. Зняти пластину штуцера		
11. Витягнути із задньої кришки штуцер і ведену шестерню приводу спідометра		
12. Викрутити сапун	Ключ гайковий на 19	
13. Відкрутити гайку кріплення фланця вторинного вала	Ключ гайковий на 19	Зафіксувати вторинний вал за фланець
14. Зняти з вторинного валу шайбу і фланець	Молоток, надставка	При необхідності збити фланець легкими ударами молотка через м'яку надставку
15. Відкрутити чотири болта кріплення задньої кришки	Ключ гайковий на 17	
16. Зняти задню кришку, прокладку і ведучу шестерню приводу спідометра		
17. Відкрутити шість болтів кріплення кришки первинного валу	Ключ гайковий на 17	
18. Зняти кришку і прокладку первинного валу		

Продовження технологічної карти розбирання КПП

1	2	3
19. Випресувати первинний вал	Зйомник 7823-6089	Виріз прямозубого вінця повинен розташуватись внизу по відношенню до площини верхнього люка
20. Зняти стопорне кільце кулькового підшипника	Щипці 7814-5526	
21. Відкрутити шість болтів кріплення коробки відбору потужності	Ключ гайковий на 17	
22. Зняти коробку відбору потужності		
23. Випресувати з картера вторинний вал	Зйомник 7823-6088	
24. Зняти стопорне кільце кулькового підшипника вторинного валу	Щипці 7814-5526	
25. Відкрути чотири болта кріплення задньої кришки проміжного валу	Ключ гайковий на 17	
26. Зняти задню кришку проміжного валу і упорну пластину осі заднього ходу		
27. Зняти кульковий підшипник проміжного валу	Зйомник 7823-6088	Попередньо відвинув вал із картера
28. Вийняти із картера проміжний вал з внутрішнім кільцем в зборі	Зйомник 7823-6088	
29. Спресувати з проміжного валу внутрішнє кільце роликового підшипника	Зйомник 7823-6088	
30. Випресувати картера зовнішнє кільце роликового підшипника проміжного вала	Зйомник 7823-6088	

Продовження технологічної карти розбирання КПП

1	2	3
31. Випресувати вісь і витягнути блок шестерень заднього ходу	Зйомник 7823-5546, ключ гайковий на 19	Випресувати обертаючи гайку зйомника ключем за годинниковою стрілкою
32. Витягнути заглушку переднього підшипника проміжного валу		

3.6 Висновки до розділу 3

В даному розділі було обґрунтовано функціональну схему виконання ІР коробки передач в зоні ІР та в агрегатній дільниці; підібрано технологічне обладнання дільниці та розроблено планувальні рішення та загальний технологічний процес на дільниці. При виконанні розробки технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту на дільниці враховано його послідовність, необхідність виконання різноманітного комплексу робіт: розбиральні – збиральні, регульовальні, діагностичні

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

На ділянці технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області на працівників діють небезпечні та шкідливі виробничі фактори фізичної, хімічної та психофізичної груп.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання;
- підвищена запиленість та загазованість робочої зони;
- підвищена температура поверхонь обладнання та матеріалів;
- підвищена або понижена температура повітря робочої зони;
- гострі кромки, заусениці та шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів, обладнання;

- недостатня освітленість робочої зони;

- відсутність або нестача природного освітлення;

- підвищена або понижена вологість повітря;

- підвищений рівень шуму на робочому місці. Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- загально токсичні;

- подразнюючі - ці фактори виникають внаслідок застосування в виробництві змащувально-охолоджувальних рідин для нормальної роботи ріжучого інструменту і можуть бути причиною хронічних та гострих отруєнь; в зв'язку з цим санітарні правила при роботі із змащувально-охолоджуючими рідинами (ЗОР) і технологічними мастилами (ТМ) передбачають такий перелік хімічних з'єднань, які потребують гігієнічного контролю, в повітрі робочої зони при експлуатації ЗОР (водорозчинних та на основі масел) та ТМ: аерозоль мастила, вуглеводи граничні та

неграничні, окис вуглецю - при застосуванні ЗОР на основі мастила, а також супроводжуючі газовиділення: ірчастий вуглець, хлористий вуглевод, триетаноламін, нітрат натрію, трьохвалентний хром, жирні ефіри, акролеїн, меркаптани, формальдегід, вищі спирти. Їх граничне допустима концентрація повинна не перевищувати (1мг/м^3).

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть бути на дільниці:

- нервово-психічні перевантаження (так як спеціалізація оброблюємих деталей широка і від робітника вимагається необхідна установка та зняття деталей з робочого стола верстату, виконання і контроль необхідних для кожної деталі режимів різання, що веде до розумових перевантажень);

- фізичні перевантаження (статичні).

Біологічні шкідливі виробничі фактори на дільниці відсутні.

4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

Мікроклімат.

Оптимальні показники мікроклімату розповсюджуються на усю робочу зону, допустимі показники встановлюються диференційно для робочих місць.

Згідно [1] проводяться роботи категорії Пб -середньої важкості, пов'язані із постійним переміщенням і роботи, які не потребують переміщення ваги. Робоче місце постійне, так як маляр знаходиться на ньому 50(%) свого робочого часу. Витрати енергії становлять 150-200 (ккал/рік). Внаслідок відсутності на дільниці джерел теплового випромінювання вони не нормуються. Основні показники мікроклімату для різних періодів року наведені в табл. 4.1

Оптимальні показники мікроклімату потрібно підтримувати. Для нормалізації мікроклімату застосовується вентиляція, яка видаляє забруднене або нагріте повітря з приміщення, а також за допомогою неї і проїомів контролюється швидкість руху повітря і вологість

Таблиця 4.1 – Основні показники мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °C			Відносна вологість, %		Швидк. повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима на робочому місці		Оптимальна	Допустима постійних і непостійних місцях	Оптимальна	Допустима постійних і непостійних місцях
			Постійних	Непостійних				
Холодний	Пб середньоважка	17-19	15-21	16-23	40-60	75	0,2	0,4
Теплий	Пб середньоважка	20-22	16-27	15-29	40-60	70 при 25 °C	0,3	0,2-0,5

Для очищення повітря в приміщенні застосовують наступні види вентиляції [13]:

- природну (неорганізована);
- механічну (приточно-витяжна).

При природній вентиляції повітрообмін проходить внаслідок різниці температури повітря в приміщенні і зовні, а також внаслідок дії повітря. В якості природної вентиляції використовують неорганізовану, при якій поступання та видалення повітря проходить через щільності і пори зовнішніх огорожень, через вікна.

Механічна вентиляція є комбінованою, (приточно-витяжною), яка відповідає вимогам промислової санітарії і забезпечує недопущення забруднення повітря пилом, газами і парами, виділяємими при виконанні виробничих процесів, забезпечує нормальний склад повітря з використанням раціональних вентиляційних пристосувань.

Механічна вентиляція забезпечує можливість забору повітря з тих місць, де воно найбільш забруднене, допускає його обробку, підігрів, зволоження та підсушку.

Пристрій для подачі свіжого повітря розташовується з боку, протилежного фронту обслуговування обладнання.

При комбінованій механічній вентиляції проводиться рециркуляція повітря, яка особливо зручна для холодної пори року, так як частина повітря, що видаляється з приміщення, після відповідного очищення від виробничих забруднень знову йде у приміщення. Повітроводи розташовуються всередині будинку і призначені для забезпечення у них руху повітря від вентиляемого отвору до вентилятора, від вентилятора - у приміщення.

Для холодної пори року встановлюють калорифери, які забезпечують підігрів повітря; зволожувачі, які застосовуються для зволоження та охолодження повітря.

Освітлення.

При виконанні в приміщенні робіт Пб розряду слід приймати систему комбінованого освітлення $E=2000$ (лк) [14].

Характеристика зорової роботи - високої точності; найменший розмір об'єкту від 0,15 (мм) до 0,3(мм); розряд та під розряд зорової роботи Пб; освітленість при комбінованому освітлені 2 000(лк).

Освітлення робочої поверхні, що здійснюється світильниками загального освітлення в системі комбінованого освітлення повинно складати 10(%) від тієї, що нормується для комбінованого освітлення при тих джерелах світла, що використовуються для місцевого освітлення. При цьому найменші і найбільші значення освітленості приймаються згідно табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Граничні значення освітленості

Лампи	Освітленість від світла заг. освітл. в системі комбінов., лк	
	найбільша	найменша
Газорозрядні	500	150
Розжарювання	100	50

Для загального освітлення в системі комбінованого слід передбачити, як правило, газорозрядні лампи незалежно від типу джерела світла місцевого освітлення.

При проектуванні загального освітлення (незалежно від системи освітлення) на підставі техніко-економічних розрахунків, слід приймати мінімально нерівномірність освітленості в зоні розташування робочих місць, при цьому відношення максимальної освітленості до мінімальної не повинно перевищувати для робіт I - III розрядів при люмінесцентних лампах 1,5; при інших джерелах світла-2.

Для місцевого освітлення повинні бути передбачені світильники з непросвічуючими відбивачами, які мають захисний кут не менше 30°.

Коефіцієнт пульсації освітленості при освітленні приміщень газорозрядними лампами, які живляться змінним струмом частотою 50(Гц), не повинен перевищувати значень приведених в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Коефіцієнт пульсації освітленості

Система освітлення		Коефіцієнт пульсації освітленості, %, при розрядах зорової роботи I,II
Комбіноване	загальне	20
Комбіноване	місцеве	10

Аварійне освітлення передбачається, якщо відключення робочого освітлення може викликати:

- порушення норм обслуговування обладнання;
- тривале порушення технологічного процесу
- порушення роботи пристроїв вентиляції і кондиціонування повітря для виробничих приміщень.

Шум.

Походження механічних шумів пов'язано із наступними факторами:

- інерційні вимушуючі сили, які виникають завдяки руху деталей механізмів із змінним прискоренням;

- зіткнення деталей в місцях контакту.

Допустимі рівні звукового тиску рівні звуку в залежності від трудової діяльності [15] приведені у табл.4.4, ці дані відповідають виду трудової діяльності, що пов'язана з виконанням усіх видів робіт на постійних місцях роботи у виробничому приміщенні.

Таблиця 4.4 – Рівні звукового тиску за [4]

Рівні звукового тиску, дБ у активних смугах з середньогометричною частотою, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ (А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	80
107	95	87	82	78	75	73	71	69	

Заходи по зниженню та захисту від шуму - використовувати звукоізолюючі кожухи, які закривали б найбільш шумні механізми верстата.

Вібрація.

Причиною виникнення вібрацій є неврівноважені силові впливи при роботі обладнання вибір категорії вібрацій наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Категорія вібрацій за [16]

Категорія вібрацій по санітарним нормам і критерії оцінки	Характеристика умов праці	Приклад джерел вібрації
3 тип "а"- межа зниження продуктивності праці	Технологічна вібрація діє на операторів стаціонарних машин і обладнання	Підйомники

Санітарні норми одно числових показників вібраційного навантаження на оператора при тривалості зміни вісім годин наведені у табл. 4.6.

Санітарні норми показників вібраційного навантаження на оператора (локальна вібрація) наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.6 – Санітарні норми вібраційного навантаження

Вид вібрації	Категорія вібрації	Направлення дії	Нормативні, скоректовані по частоті і еквівалентні значення			
			віброприскорення		віброшвидкості	
			м/с ²	ДБ	м/с·10 ²	ДБ
Загальна	3 тип "а"	Z ₀ , Y ₀ , X ₀	0,1	100	0,2	92

Санітарні норми показників вібраційного навантаження на оператора (локальна вібрація) наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Санітарні норми показників вібраційного навантаження

Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц	Нормативне значення		Нормативне значення	
	віброприскорення		віброшвидкості	
	м/с ²	ДБ	м/с	ДБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,7	129	1,4	109
63	5,4	135	1,4	109
125	10,7	141	1,4	109
250	21,3	141	1,4	109
500	42,5	153	1,4	109
1000	85	159	1,4	109

4.3 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

При проектуванні встановлюється загально обмінна приточно-витяжна вентиляція, яка відповідає вимогам виробничої санітарії: недопущення забруднення повітря приміщення пилом, газами, які утворюються при виконанні виробничих процесів, забезпечення нормального повітряного складу з використанням раціональних вентиляційних установок. Застосовується рециркуляція повітря, яка особливо зручна при холодній порі року. При рециркуляції частина повітря, яка видаляється з приміщення, після відповідного очищення від виробничих шкідливостей, знову йде у приміщення.

Обладнання пофарбовано відповідно нормам машинобудування НОВ-2. Станини пофарбовані у світло-зелені кольори; рухома частина - у кремовий; лампи, сигналізуючи про порушення технологічного процесу, кнопки, рукоятки вимикачів, а також аварійні кнопки - у червоний. Переплетення світлових проїомів, стіни над рівнем 2,5-3(м) пофарбовані у білий колір, так як біла поверхня відбиває більш як 80% падаючого світла, створюючи добру освітленість. Панелі пофарбовані у світло-зелений колір.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання забезпечуються правильним вибором принципів дії кінематичних схем, конструктивних рішень, параметрів робочих процесів, використанням засобів механізації та автоматизації, застосуванням спеціальних охоронних засобів, дотриманням ергономічних вимог, включенням специфічних вимог безпеки в технологічну документацію. Для забезпечення безпеки повинні передбачатися пристрої, які б виключали можливість проникнення робітника в небезпечну зону обладнання а також послабляли або виключали б дію небезпечного фактору. Конструктивні частини обладнання повинні передбачати пристрої, які б виключали можливість їх випадкового пошкодження, що могло б викликати небезпеку. Рухомі частини обладнання, що представляють небезпеку для працюючих повинні огорожуватися або оснащатися іншими засобами захисту.

Електробезпека.

Безпека праці забезпечується виготовленням обладнання у відповідності вимогам до електрообладнання:

- обладнання повинно бути обов'язково занулено, що зменшить небезпеку ураження електричним струмом працюючих. Занулення - це передбачене електричне з'єднання із нульовим захисним провідником металевих не струмонесучих частин, які можуть знаходитися під напругою. У відповідності із ПУЕ занулення застосовується і являє собою ефективну міру захисту при живленні електрообладнання від трифазних чотирьох провідних мереж із заземленою нейтраллю;

- приміщення, відносяться (класифікуються по небезпеці ураження струмом) до приміщень із особливою небезпекою, так як одночасно мають в наявності слідуючи

умови підвищеної небезпеки: наявність струмопровідного пилу, наявність струмопровідної підлоги, можливість одночасного дотику людини до металевих частин конструкції і обладнання;

- в електричних схемах обладнання повинно бути передбачено блокуючі пристосування на випадок падіння чи збільшення напруги у електричній мережі.

Для запобігання враженню робітників електричним струмом при роботі вжито наступних заходів:

- забезпечено недоступність струмоведучих частин електрообладнання; зовнішні проводи на верстаті розміщено у металевих трубах, для виключення випадкового пошкодження ізоляції на них всю електроавтоматику розміщено у електрошафі чи у спеціальних нішах.

4.4 Технічні рішення з пожежної безпеки

Джерелами виникнення пожеж в зоні може бути: попадання іскри на замаслюваний обтирочний матеріал; коротке замикання електропроводки; нехтування правилами пожежної безпеки; використання нецентралізованого опалення та ін.

Для дотримання вимог пожежної безпеки при організації проведення діагностичних робіт автомобілів необхідно врахувати їх специфіку й особливості виконання. Кожен працівник підприємства зобов'язаний знати правила пожежної безпеки, уміти користуватися засобами пожежогасіння в разі виникнення пожежі [18, 19]. Згідно [20] приміщення гаражу по вибуховій та пожежній безпеці відноситься до категорії "В" (будівля I ступеня вогнестійкості) речовини здатні при взаємодії з водою, повітрям або один з одним лише горіти.

Гараж оснащений засобами гасіння пожежі: один вогнегасник ОХП-ІО, один ОП-5 та ящик з піском об'ємом $0,5 \text{ м}^3$. Пожежні крани в приміщенні повинен бути обладнаний рукавами та стволами, закритими в шафі. Шафи повинні бути зачинені і опломбовані. Дверцята шафи пожежних кранів повинні легко відчинятись. Пожежний інвентар та система примусової вентиляції повинні утримуватись в

справному стані. Табличка на дверях при вході в зону діагностики інформує про категорію пожежної небезпеки зони. Вогнегасники розташовані в легкодоступних місцях де виключено попадання прямих сонячних променів і безпосередньо дія опалювальних та нагрівальних приладів. Розміщуються методом підвісу на вертикальній конструкції на висоті не більше 1,5 м. від рівня підлоги.

В приміщенні на видному місці повинна бути вивішена “Схема евакуації людей при пожежі”. Евакуація робітників здійснюється через існуючі дверні проходи, поріг повинен мати висоту не більше ніж 80 мм. Приміщення повинні бути забезпечені попереджувальними написами, пам’ятки з пожежної безпеки.

4.5 Висновки до розділу 4

В розділі було проаналізовано умови праці при вдосконаленні технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 на агрегатній дільниці. Також ґрунтовно розглянуті питання умов праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, розроблені заходи з пожежної безпеки.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської дипломної роботи я вивчив призначення та принцип дії коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ – 554. Забезпечення справного стану коробки передач є досить важливим завданням перед ремонтно-обслуговуючим виробництвом підприємства. Це в свою чергу вимагає від підприємства розробки технологічного процесу як ТО, так і ПР коробки передач автомобіля та створення спеціалізованих агрегатних дільниць. У першому розділі було розглянуто діяльність сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області, призначення та застосування коробок передач, визначено їх складові частини. Проведений аналіз несправностей коробок передач, можливі причини їх появи, методи ремонту та способи усунення цих несправностей. В другому розділі роботи виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків та вибрано режими ТО та ремонту автомобілів для заданих умов експлуатації; розраховано річну та добову програми по ТО та ремонту (8506,03 люд.год.), визначено обсяги робіт по ТО, ремонту та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

Третій розділ присвячений технологічним розробкам процесу ПР коробки передач. В даному розділі було обґрунтовано функціональну схему виконання ПР коробки передач в зоні ПР та в агрегатній дільниці; підібрано технологічне обладнання дільниці та розроблено планувальні рішення та загальний технологічний процес на дільниці. При виконанні розробки технологічного процесу технічного обслуговування та поточного ремонту на дільниці враховано його послідовність, необхідність виконання різноманітного комплексу робіт: розбирально – збиральні, регульовальні, діагностичні.

Складено технологічні карти поточного ремонту при виконанні наявного технологічного обладнання та інструменту, а саме карту розбирання коробки передач досліджуваного автомобіля. Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.
2. Бідняк М. Н. Виробничі системи на транспорті: теорія і практика. Монографія / М. Н. Бідняк, В. В Біліченко. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006 – 176 с.
3. Форнальчик Є.Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / Є.Ю. Форнальчик, М.С. Олісевич, О.Л. Мاستикаш, Р.А. Пельо. – Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
4. Методичні вказівки до виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» [Електронний ресурс] / уклад.: С. В. Цимбал, Є. В. Смирнов, Ю. Ю. Кукурудзяк – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 57 с.
5. Курников І.П. Технологічне проектування ПАТ / Курников І.П. - К: Вища школа, 1993-191 с.
6. Канарчук В.Є. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах / Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Барілович Л.П. та інші. – К.: Логос, 1996 - 348с.
7. Закон України “Про автомобільний транспорт” із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 23 лютого 2006 року N 3492-IV. на АТ/ Бортницький П.И. – К.: Вища школа, 1988 - 263 с.
8. СТОВ «НИВА» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://opendatabot.ua/c/03729581> (дата звернення 01.06.2025). – Назва з екрана.
9. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НИВА [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tripoli.land/ua/farmers/vinnitskaya/yampolskiy/niva-3729581> (дата звернення 01.06.2025). – Назва з екрана.
10. КамАЗ-5320 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gruzovo.com/kamaz-5320.html> (дата звернення 28.05.2025). – Назва з екрана.

11. Біліченко В.В. Основи технічної діагностики автотранспортних засобів. Навчальний посібник / В.В. Біліченко, В.Л.Крещенецький, С.В. Цимбал.- Вінниця: ВНТУ, 2009 – 115 с.
12. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
13. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.
14. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.
15. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
16. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
17. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
18. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/DSTU_2272_2006.pdf.
19. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.
20. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.
21. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu_dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.





Графічна частина

до бакалаврської кваліфікаційної роботи

на тему:

«Вдосконалення технологічного процесу
поточного ремонту коробки передач автомобіля
ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського
товариства з обмеженою відповідальністю
«Нива» село Безводне Могилів-Подільського
району Вінницької області»

Розробив: ст. гр. 1АТ-23мс
Охрімів Владислав.

Керівник: к.т.н., доцент
Кужель Володимир

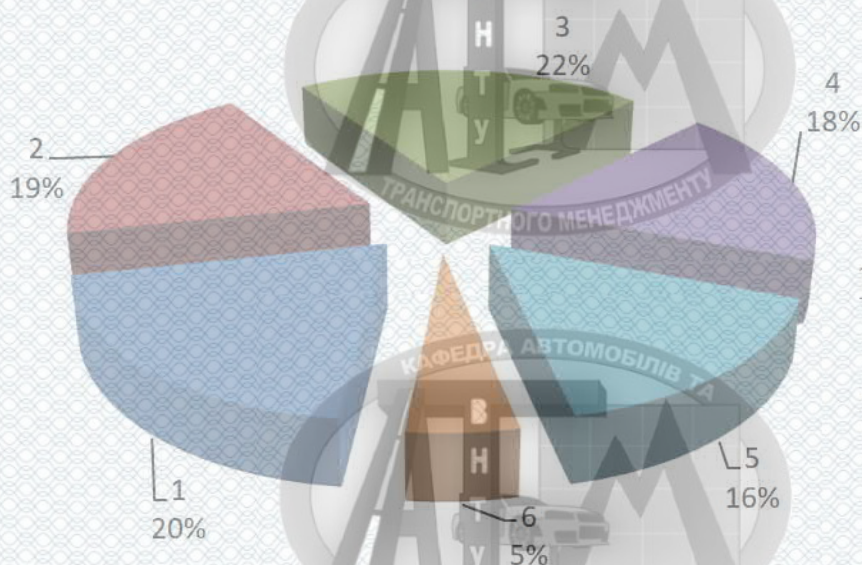
Аналіз діяльності сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива»

Фінансові показники СТОВ

Назва показника	2024	2023	2022	2021
Сумарний дохід	77 841 400 ₴	63 402 400 ₴	54 951 600 ₴	62 265 200 ₴
Прибуток (чистий)	11 248 000 ₴	9 081 000 ₴	3 412 700 ₴	20 145 700 ₴
Наявні активи	74 581 200 ₴	68 528 600 ₴	63 321 200 ₴	59 933 600 ₴
Існуючі зобов'язання	12 940 900 ₴	9 755 500 ₴	10 688 800 ₴	10 713 800 ₴
К-сть співробітників	113	130	129	133



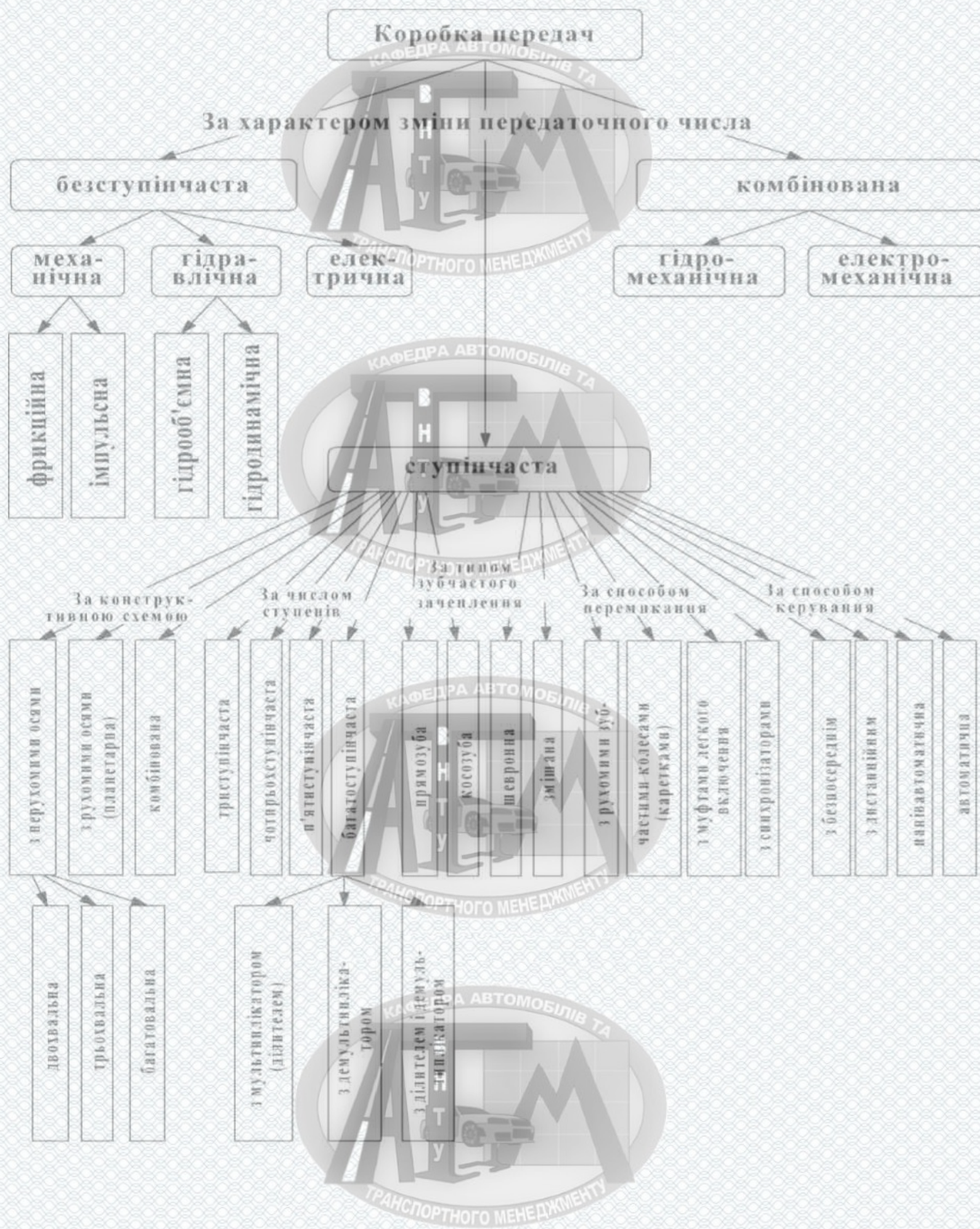
Територія і рухомий склад підприємства



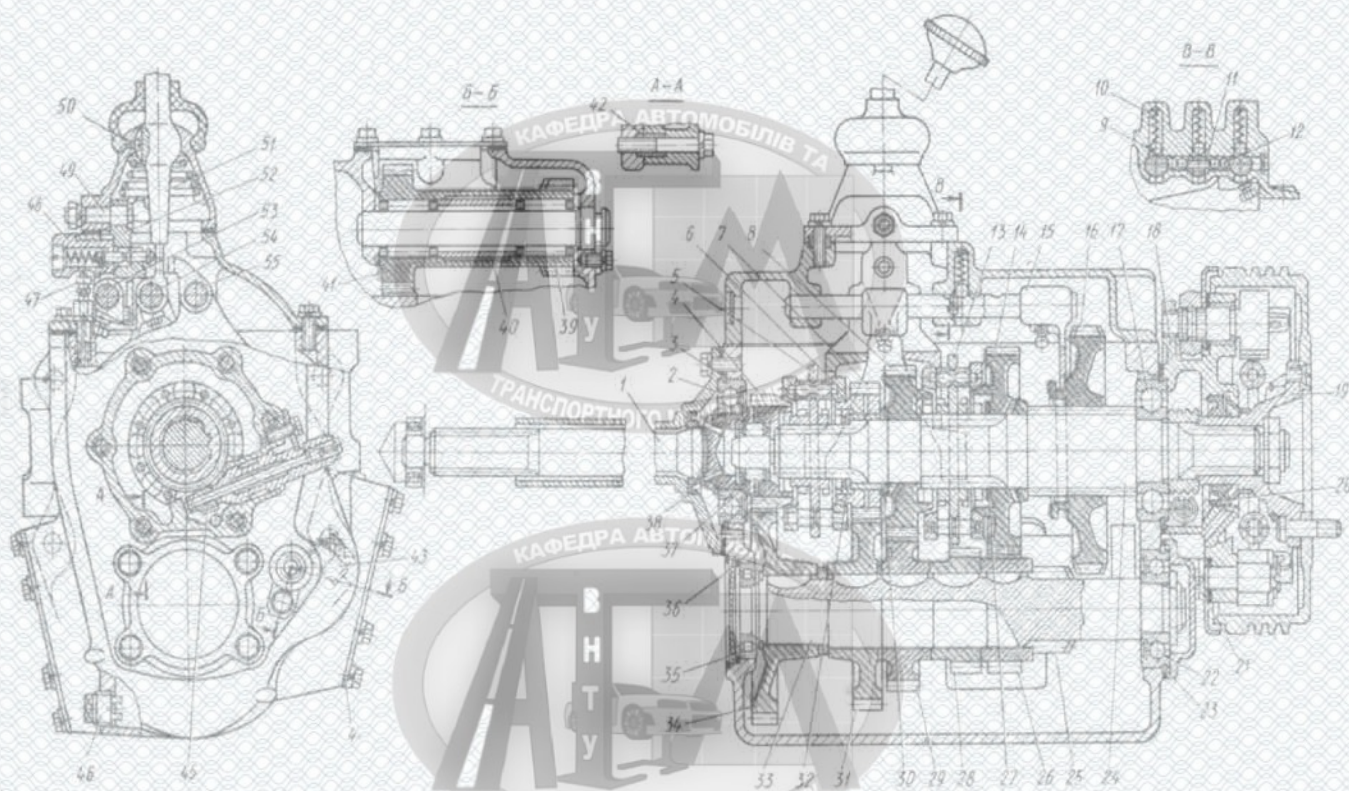
1 - СТОВ «Нива»
село Безводне,
вул. Шкільна 20

Розподіл ринку перевезень сільськогосподарських вантажів

Класифікація коробок перемикання передач



Розріз коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ – 554



1 – ведучий вал; 2, 17, 22, 35, 37, 39 – підшипники; 3, 21, 23, 36 – стопорні кільця; 4 і 34 – зубчаті колеса постійного зачеплення ведучого і проміжного валів; 5 – синхронізатор четвертої і п'ятої передач; 6 – втулка зубчатого колеса четвертої передачі; 7 і 31 – зубчаті колеса четвертої передачі; 8 і 29 – зубчаті колеса третьої передачі; 9 – кулька фіксатора; 10 – пружина фіксатора; 11 – штифт замка стержнів перемикання передач; 12 – кулька замка; 13 – синхронізатор другої і третьої передачі; 14 і 26 – зубчаті колеса другої передачі; 15 – вилка перемикання першої передачі і передачі заднього ходу; 16 – зубчаті колеса першої передачі і передачі заднього ходу; 18 – кронштейн гальмівного механізму стоянки; 19 – фланець карданного шарніра; 20 і 38 – манжети; 24 – ведений вал; 25 – ведуче зубчаті колеса першої передачі; 27, 30 і 32 – стопорні шайби; 28 – зубчаті колеса передачі заднього ходу проміжного валу; 33 – проміжний вал; 40 – розпірна втулка; 41 – блок зубчатих коліс передачі заднього ходу; 42 – установка втулки; 43 – пробка контрольно-заливального отвору; 44 – кришка люка відбору потужності; 45 – зубчаті колеса приводу передач; 55 – спідометра; 46 – зливна пробка з магнітом; 47 – сапун; 48 – запобіжник включення першої передачі і передачі заднього ходу; 49 – вісь проміжного важеля; 50 – фіксатор; 51 – важіль перемикання передач; 52 – проміжний важіль; 53 – повзун перемикання першої передачі і передачі заднього ходу; 54 і 55 – повзуни

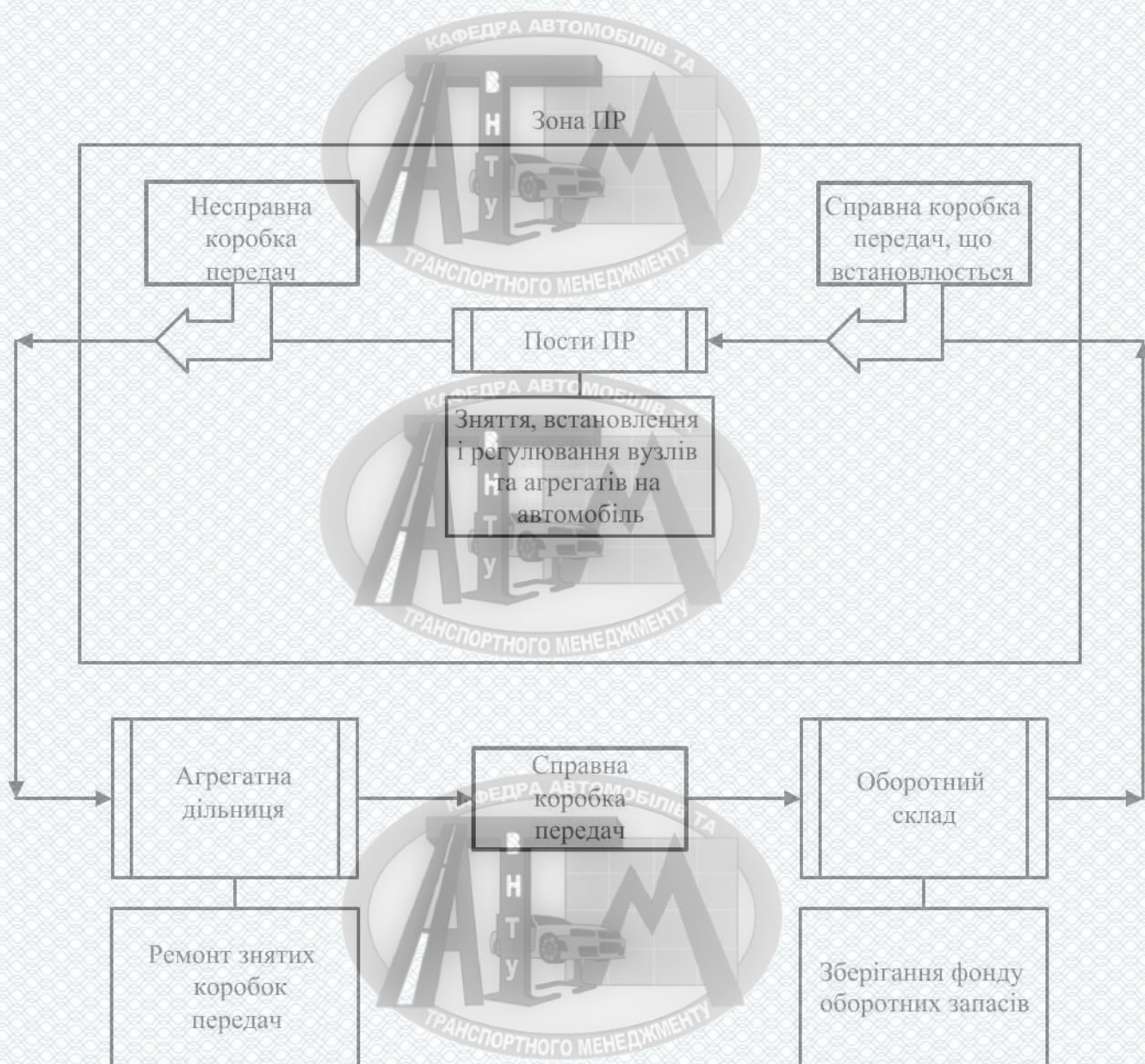
Можливі причини несправності коробки передач автомобіля і методи їх усунення

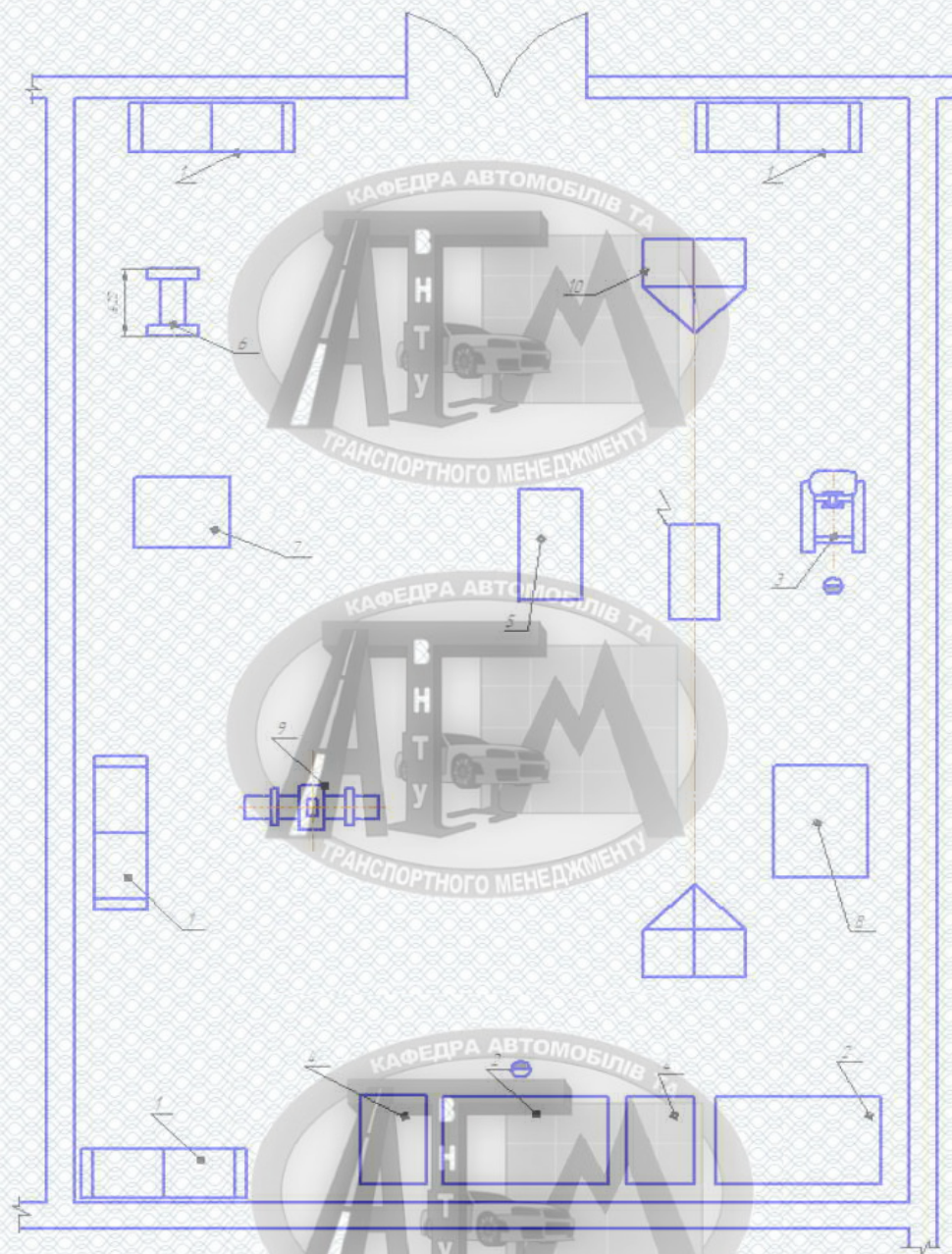
5

Причина несправності	Метод усунення
Складність перемикавання передач	
Ослабли кріплення вилок механізму перемикавання передач	Кріплення вилок надійно закріпити
Погнутість вилок і заїдання повзунів	Погнуті вилки випрямити або замінити. Усунути заїдання повзунів
Задирки на внутрішній поверхні зубів муфт синхронізаторів або зубів шестерень	Зачистити задирки
Неправильне положення упору заднього ходу на бічній кришці коробки передач	Відрегулювати положення упору
Однчасне включення двох передач	Знос замків, штоків або штовхачів замків
Мимовільне вимкнення або нечітке вмикання передачі	
Знос торців і робочої поверхні зубів муфт синхронізаторів і зубів фіксаторів	Замінити зношені деталі
Ослаблення пружин фіксаторів	Замінити пружини
Неповне включення передачі	Перевірити розмір штока і вилки. У разі великого зносу замінити
Збільшений зазор між шестернею заднього ходу і маточиною	Замінити зношені зв'язані деталі
Значний знос вилки вмикання передачі заднього ходу	Замінити вилку в зборі з сухарем
Мимовільне виключення перемикача, повзунів	Ненадійне кріплення коробки передач до картера зчеплення Ненадійне кріплення вилок Ослаблена пружина повзунів, зношені кромки канавки

Причина несправності	Метод усунення
Шум в коробці передач	
Знос підшипників валів	Замінити
Знос або викришування робочої поверхні зубів шестерень	Замінити
Відсутність мастила в коробці передач або рівень масла знижений	Перевірити рівень масла і при необхідності долити
Неповне включення зчеплення	Провести регулювання
Ослабли гайки кріплення кришок підшипників і фланців кардана	Гайки підтягти
Підвищений нагрів коробки передач	Малий рівень масла в картері або значне зменшення його в'язкості Наявність металевих частинок або стружки в мастилі Перекуси в зачепленні шестерень або заїдання валів в підшипниках
Протікання мастила з коробки передач	
Підвищений рівень мастила в картері коробки передач	Перевірити рівень масла
Знос сальників коробки передач	Замінити пошкоджені сальники
Знос сталевих втулок і втулок подовжувача	Замінити подовжувач в зборі з втулками або запресувати і розточити нові втулки
Забруднення сапуна	Сапун очистити
Ослаблення пробок картера, болтів кріплення кришок	Підтягти пробки, затягнути болти
Розрив прокладок кришок або забоїни і пошкодження на прилягаючих поверхнях	Замінити пошкоджені прокладки або зачистити забоїни і притерти прилягаючі площини

Схема ремонту коробки передач





1 - стелаж полицний з шафою, 2-верстак слюсарний, 3-стенд для розбирання та збирання двигунів, 4- шафа з інструментом, 5 - стіл монтажний металевий, 6 - стенд для розбирання та збирання коробок передач, 7 - установка для миття деталей, 8 - верстат точильно-шліфувальний, 9 - прес гідравлічний з електроприводом, 10 - підвісна кран-балка

Фрагмент технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554

Технологічна карта розбирання коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ-554

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити коробку передач на стенд для розбирання	Кран-балка	Зафіксувати коробку передач на стенді
2. Відкрутити 6 болтів кріплення кришки коробки передач	Ключ гайковий на 19мм	
3. Зняти верхню кришку в зборі	Ключ гайковий на 14мм	
4. Зняти з веденого вала зібрану муфту з барабаном центрального гальма	Ключ гайковий на 14мм, викрутка	
5. Відкрутити два гвинта і зняти з муфти барабан	Викрутка	
6. Зняти масловідбивач, прокладку масловідбивача		
7. Зняти центральне гальмо в зборі		
8. Зняти відбивач диска центрального гальма		
9. Відкрутити болт кріплення стопорної пластини штуцера	Ключ гайковий на 14мм	
10. Зняти пластину штуцера		
11. Витягнути із задньої кришки штуцер і ведену шестерню приводу спідометра		
12. Викрутити сапун	Ключ гайковий на 19мм	

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
13. Відкрутити гайку кріплення фланця вторинного вала	Ключ гайковий на 22мм	Зафіксувати вторинний вал за фланець
14. Зняти з вторинного валу шайбу і фланець	Молоток, надставка	При необхідності збити фланець легкими ударами молотка через м'яку надставку
15. Відкрутити чотири болта кріплення задньої кришки	Ключ гайковий на 17мм	
16. Зняти задню кришку, прокладку і ведучу шестерню приводу спідометра		
17. Відкрутити шість болтів кріплення кришки первинного валу	Ключ гайковий на 17мм	
18. Зняти кришку і прокладку первинного валу		
19. Випресувати первинний вал	Зйомник 7823-6089	Виріз прямозубого вінця повинен розташуватись внизу по відношенню до площини верхнього люка
20. Зняти стопорне кільце кулькового підшипника	Щипці 7814-5526	
21. Відкрутити шість болтів кріплення коробки відбору потужності	Ключ гайковий на 17мм	
22. Зняти коробку відбору потужності і прокладку		
23. Випресувати з картера вторинний вал	Зйомник 7823-6088	

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
24. Зняти стопорне кільце кулькового підшипника вторинного валу	Щипці 7814-5526	
25. Відкрути чотири болта кріплення задньої кришки проміжного валу	Ключ гайковий на 17мм	
26. Зняти задню кришку проміжного валу і упорну пластину осі заднього ходу		
27. Зняти кульковий підшипник проміжного валу	Зйомник 7823-6088	Попередньо відвинув вал із картера
28. Вийняти із картера проміжний вал з внутрішнім кільцем в зборі	Зйомник 7823-6088	
29. Спресувати з проміжного валу внутрішнє кільце роликового підшипника	Зйомник 7823-6088	
30. Випресувати картера зовнішнє кільце роликового підшипника проміжного вала	Зйомник 7823-6088	
31. Випресувати вісь і витягнути блок шестерень заднього ходу	Зйомник 7823-5546, ключ гайковий на 19мм	Випресувати обертаючи гайку зйомника ключем за годинниковою стрілкою
32. Витягнути заглушку переднього підшипника проміжного валу		

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Власко Ігоря технологічного процесу поточного ремонту коробки передач автомобіля ЗІЛ ММЗ 554 в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» село Безводне Могилів-Подільського району Вінницької області

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Наданий: кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Strikeplagiarism

Оригінальність: 60,4 % Схожість: 39,6 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку

(підпис)

Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Strikeplagiarism щодо роботи.

Автор роботи

(підпис)

Охрімов В.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Кужель В.П.
(прізвище, ініціали)