

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу діагностики,
технічного обслуговування та ремонту автоматичної
коробки переміни передач автомобіля TOYOTA Alion Premio

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МА-41
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Станіслав КОПИТ
(підпис)

Керівник Михайло ЛЕВКОВИЧ
(підпис)

Нормоконтроль Марія СПРАВСЬКА
(підпис)

Завідувач кафедри Олег ЦЬОНЬ
(підпис)

Рецензент Євген БЕРЕЖЕНКО
(підпис)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олег ЦЬОНЬ

(підпис)

«24» січня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Копиту Станіславу Любомировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту автоматичної коробки переміни передач автомобіля TOYOTA Alion Premio

Керівник роботи Левкович Михайло Геннадійович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 24 » січня 2025 року № 4/7-46

2. Термін подання студентом завершеної роботи 23 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Технічна характеристика автомобіля TOYOTA Alion Premio, базовий ТП технічного обслуговування та ремонту автоматичної коробки переміни передач

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Аналіз парку легкових автомобілів, обсяг послуг та кількість СТО протягом року в Тернопільській області та по Україні загалом – 1 аркуш формату А1. Загальний вигляд АКПП автомобіля TOYOTA Alion Premio – 1 аркуш формату А1.

Основні несправності АКПП автомобіля TOYOTA Alion Premio – 2 аркуші формату А1. Методи усунення несправностей АКПП автомобіля TOYOTA Alion Premio – 2 аркуш формату А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання 27.01.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	21.02.2025	
2	Технологічний розділ	21.03.2025	
3	Конструкторський розділ	25.04.2025	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	23.05.2025	
5	Оформлення графічної частини	20.06.2025	
6	Захист кваліфікаційної роботи	25.06.2025	

Студент

(підпис)

Станіслав КОПИТ

Керівник роботи

(підпис)

Михайло ЛЕВКОВИЧ

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

«Розроблення технологічного процесу діагностики, технічного обслуговування та ремонту автоматичної коробки переміни передач автомобіля TOYOTA Alion Premio» студента групи МА - 41 ТНТУ імені Івана Пулюя
Станіслава КОПИТА.

Керівник роботи – канд. техн. наук, доцент кафедри АМ Михайло ЛЕВКОВИЧ.

Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки: 58 арк. формату А4, графічної частини: 6 аркушів формату А1 та додатки.

В пояснювальній записці приводяться необхідні розрахунки, вона містить усі необхідні розділи і повністю відповідає встановленим вимогам. Також оформлена графічна частина до даної кваліфікаційної роботи.

В загально-технічному розділі проведено комплексний аналіз ринку послуг з технічного обслуговування в Тернопільській області, визначено обсяг та структуру існуючого автопарку легкових автомобілів. Обґрунтовано потужність та обраний тип підприємства з ТО, а також проаналізовано частку обслуговування КПП у загальній структурі послуг СТО.

Технологічний розділ роботи включає розрахунки обсягу робіт СТО. Розраховані площі основних зон СТО та здійснено вибір необхідного обладнання та інструменту. Особливу увагу приділено автоматичним коробкам передач, їх попередній перевірці, системі діагностики, розглянуто конструктивні особливості АКПП моделей 1NZ-FE, 1ZZ-FE, механічні системи та систему блокування. Детально описано технологічний процес ремонту АКПП.

В конструкторському розділі проведено огляд існуючого обладнання для обслуговування АКПП Toyota Alion Premio, здійснено аналіз варіантів обладнання та розрахунок економічної ефективності розробленого насоса.

Наведено заходи з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНО ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	
1.1 Аналіз технічного обслуговування	7
1.2 Аналіз парку легкових автомобілів, а також об'єм послуг, які надають на СТО в м. Тернопіль та області.....	8
1.3 Обґрунтування потужності та типу підприємства з ТО в м. Тернополі	9
1.4 Частка обслуговування АКПП у загальній структурі СТО	11
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
2.1 Об'єм роботи СТО	12
2.2 Кількість працівників	13
2.3 Розрахунок кількості постів і автомобільних місць для зберігання	14
2.4 Розрахунок площ зон	15
2.5 Вибір обладнання та інструменту для СТО	17
2.6 Розрахунок площі ділянки	23
2.7 Автоматична коробка передач	23
2.7.1 Попередня перевірка	23
2.7.2 Система діагностики	25
2.7.3 АКПП 1NZ-FE, 1ZZ-FE	29
2.7.4 Механічні системи АКПП	30
2.7.5 Система блокування	33
2.7.6 Ремонт АКПП	33
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	
3.1 Огляд обладнання для обслуговування АКПП Toyota Alion Premio ...	43
3.2 Аналіз варіантів обладнання	44
3.3 Розрахунок економічної ефективності насоса	45
3.4 Розрахунки поршневого насосу, залежності сили від діаметра поршня, втрати тиску залежно від довжини шланга та моделювання подачі за хвилину.....	47

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Система організації охорони праці на підприємстві.....	50
4.2 Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань.....	53
ВИСНОВКИ.....	56
БІБЛІОГРАФІЯ.....	57
ДОДАТКИ	

ВСТУП

У сучасних умовах автомобільний транспорт у місті Тернопіль активно розвивається. Кількість автомобілів на вулицях постійно зростає, що спричиняє підвищений попит на якісні послуги з технічного обслуговування та ремонту.

Основним фактором розвитку інфраструктури є збільшення кількості автомобілів. У місті щороку реєструється велика кількість як нових, так і вживаних авто, значна частина яких має великий строк експлуатації. Це ускладнює забезпечення належного технічного стану автотранспорту. З кожним роком зростає попит на імпортні автомобілі, особливо через доступність автокредитування.

Автомобілізація Тернополя призводить до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод. Часто причиною є поганий технічний стан авто, особливо серед приватного транспорту. Більшість автомобілів у місті належать фізичним особам, і не всі власники приділяють достатню увагу технічному обслуговуванню.

З огляду на це, в Тернополі є нагальна потреба у створенні сучасних станцій технічного обслуговування (СТО), які б відповідали сучасним вимогам, мали якісне обладнання, досвідчених працівників і широкий спектр послуг.

Конкуренція на ринку автосервісу висока. Найкращі показники якості обслуговування демонструють фірмові СТО, які працюють за стандартами автовиробників, використовують оригінальні запчастини та мають високу репутацію. На другому місці - колишні державні СТО, які мають багаторічний досвід, але часто застаріле обладнання. Далі йдуть новостворені приватні СТО та індивідуальні підприємці, які зазвичай обслуговують вузький сегмент ринку.

Таким чином, для забезпечення потреб автомобілістів Тернополя важливо розвивати мережу сучасних, ефективних і конкурентоспроможних СТО.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз технічного обслуговування

Для підтримання технічно справного стану автомобілів власники звертаються до СТО або виконують частину робіт самостійно. Частота та своєчасність проведення ТО і ТР залежать переважно від власника транспортного засобу.

Експлуатація легкових автомобілів у Тернополі має наступні особливості:

сезонність: інтенсивне використання з квітня по жовтень, у зимовий період частина автомобілів не експлуатується.

старіння автопарку: більшість автомобілів мають великий термін служби (10+ років).

Помірні середньорічні пробіги: у середньому - 18 000–22 000 км.

Нерівномірне використання: багато власників використовують авто для особистих потреб або підробітку (таксі, доставка).

За результатами аналізу, середня тривалість експлуатації автомобіля — 9 місяців на рік. Така сезонність ускладнює планування роботи СТО: обсяг заїздів на ТО і ТР залежить від погоди, стану доріг та економічної ситуації.

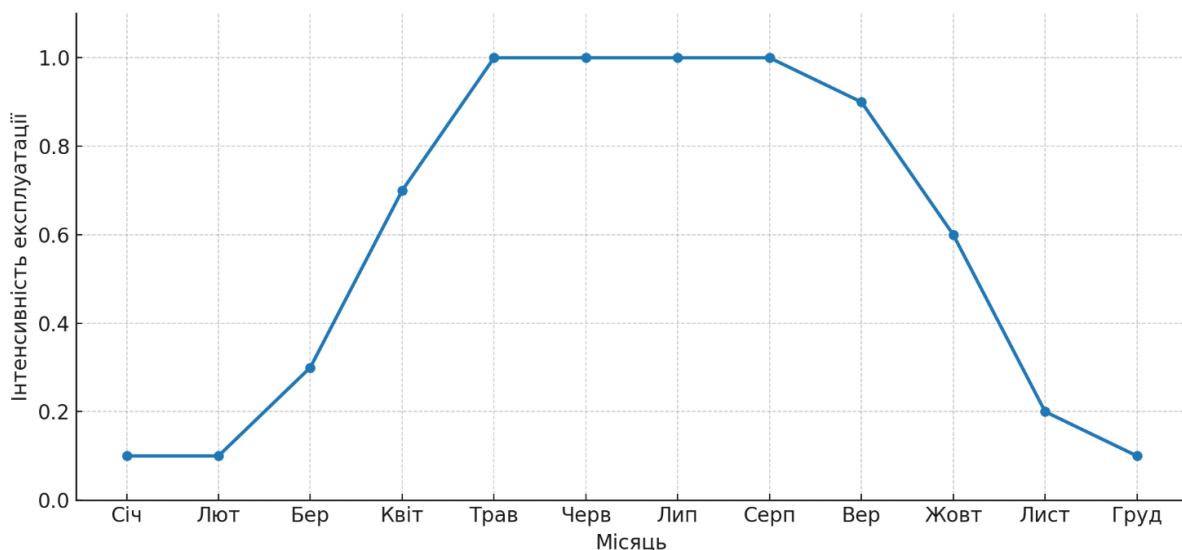


Рисунок 1.1 – Зміна інтенсивності експлуатації автомобілів протягом року

1.2 Аналіз парку легкових автомобілів, а також об'єм послуг, які надають на СТО в м. Тернопіль та області.

У Тернопільській області кількість легкових автомобілів, що належать населенню, становить приблизно 245 тисяч. Це відповідає середньому рівню автомобілізації в Україні — 245 авто на 1000 осіб. Більшість автомобілів в області старі, їхній середній вік понад 20 років. Через це жителі часто звертаються до станцій технічного обслуговування.

У регіоні працює близько 200 станцій технічного обслуговування. На одну станцію припадає приблизно 1200–1400 автомобілів. Щороку кожна СТО в середньому надає послуг на суму близько 6 мільйонів гривень. Загальний обсяг ринку послуг СТО в області становить близько одного мільярда гривень на рік. Ці показники зростають, оскільки автопарк старішає і потребує частішого ремонту.

Власники авто найчастіше звертаються на СТО для проведення діагностики, технічного обслуговування, заміни витратних матеріалів, ремонту ходової частини, гальмівної системи та двигуна. Також зростає попит на мийки, шиномонтаж і комп'ютерну діагностику. Через великий попит на ремонт старих авто ринок СТО має хороші перспективи розвитку в області.



а)



б)



в)

Рисунок 1.2 – Графіки порівняння: а – кількість легкових авто; б – обсяг послуг СТО; в – Кількість СТО

1.3 Обґрунтування потужності та типу підприємства з ТО в м. Тернополі

Місто Тернопіль є важливим регіональним центром із чисельністю населення понад 220 тисяч осіб. Згідно з рівнем автомобілізації, який в середньому по Україні становить близько 245 легкових автомобілів на 1000 жителів, орієнтовна кількість легкових автомобілів у місті сягає понад 50 тисяч одиниць. Значна частина цього парку складається з транспортних засобів, що мають середній вік понад 15 років, зокрема популярні японські

автомобілі, до яких належать моделі TOYOTA Alion та Premio. Через зношення основних вузлів, включаючи автоматичні коробки передач, попит на їх діагностику, технічне обслуговування та ремонт постійно зростає.

З огляду на поточні умови експлуатації транспорту, технічний стан автопарку, а також недостатню кількість спеціалізованих підприємств, які обслуговують автоматичні трансмісії, доцільно організувати спеціалізоване СТО середнього типу. Його потужність має становити 10–15 автомобілів на добу, що дозволяє ефективно обслуговувати потік клієнтів без втрати якості наданих послуг та перевантаження виробничих площ.

Обране підприємство буде мати наступну спеціалізацію:

- діагностика несправностей автоматичних коробок переміни передач;
- регламентне технічне обслуговування (заміна мастила, фільтрів, перевірка тиску, робочих параметрів);
- ремонт та відновлення АКПП із частковою або повною розбіркою;
- адаптація та програмування після ремонту, за потреби.

Тип підприємства — спеціалізована станція технічного обслуговування, що працює в умовах міського середовища. Вона має бути розташована в межах міста з доступом до магістральних шляхів, що забезпечить зручність для клієнтів. Таке підприємство повинне мати дільницю діагностики, дільницю технічного обслуговування, зону розбирання й складання агрегатів, склад запасних частин, а також адміністративно-побутові приміщення.

Вибір саме такого типу і потужності СТО є економічно доцільним, відповідає потребам регіону, дозволяє забезпечити стабільне завантаження персоналу та ефективне використання обладнання. Це сприятиме підвищенню якості технічного обслуговування автомобілів марки TOYOTA, зокрема моделей Alion та Premio, що мають автоматичну коробку переміни передач.

1.4 Частка обслуговування КПП у загальній структурі СТО

На основі статистики середньої завантаженості СТО, типова структура обслуговування виглядає подана у табл. 1.1

Таблиця 1.1 – Порівняння часток обслуговування різних систем автомобіля на СТО

Система обслуговування	Частка в загальному обсязі робіт на СТО (%)
Двигун	22%
Ходова частина	20%
Гальмівна система	18%
Електрообладнання	15%
Коробка переміни передач (КПП)	13%
Паливна система	12%

Таким чином, частка обслуговування коробки передач становить близько 1/8 від загального обсягу робіт, що є вагомим аргументом на користь створення спеціалізованого СТО. Порівняно з іншими вузлами, АКПП займає серединну позицію за частотою звернень, проте вартість одного обслуговування чи ремонту є значно вищою, що робить цей напрямок економічно привабливим.



Рисунок 1.2 – Частка обслуговування систем від загального обсягу робіт на СТО

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Об'єм роботи СТО

Річний обсяг робіт станції технічного обслуговування включає виконання ТО, поточного ремонту, а також мийно-прибиральних операцій. Для розрахунку трудових витрат на ці роботи використовують загальну кількість людино-годин за рік. У цей показник входять усі основні операції з обслуговування автомобілів, а також додаткові роботи, пов'язані з підтриманням чистоти та порядку на станції.

$$T_{OB} = \frac{N_{СТО} \cdot L_r \cdot t}{1000} \quad (2.1)$$

Річний обсяг очисних і мийних робіт:

$$T_{Y-M} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{Y-M} \quad (2.2)$$

Таблиця 2.1 – Об'єм СТО

Найменування	Позначення	Кількість
Річний обсяг СТО	$T_{СТО}$	313647,67
Кількість обслужених авто на рік	$N_{СТО}$	2013,02
Питома трудомісткість ТО	t	15603,87
Середньорічний пробіг автомобіля, км	L	10015,00
Річна трудомісткість прибир. і мийн. робіт	$T_y - м$	805,21
Кількість відвідувань СТО протягом р.	D	2,00
Середня трудомісткість по очищенню і мийці	$t_y - м$	0,20
Річна трудомісткість самообслуговування	T	487,03

Річний обсяг робіт з самообслуговування станції технічного обслуговування включає допоміжні операції, які виконують працівники виробничих дільниць. Обсяг таких робіт становить приблизно 15–20 % від загальної трудомісткості основних робіт з ТО та ремонту.

$$T_{\text{доп}} = 4972,5 \text{ люд} - \text{год.}$$

$$T_{\text{сам}} = T_{\text{доп}} * (50/100) \quad (2.3)$$

2.2 Кількість працівників

До виробничого персоналу СТО належать кваліфіковані працівники постів та дільниць, які безпосередньо задіяні у виконанні повного спектру робіт з діагностики, ТО та ремонту легкових авто. Ця категорія працівників є ключовою для забезпечення операційної діяльності СТО та якості наданих послуг.

При плануванні чисельності виробничого персоналу розрізняють два основні підходи: технологічно необхідну кількість та штатну кількість працівників.

Технологічно необхідна кількість виробничих робітників — це розрахункова, мінімально достатня кількість персоналу, яка обґрунтовується обсягом і характером виробничої програми, нормативами часу на виконання робіт та ефективним використанням обладнання. Вона визначається для забезпечення безперебійного та своєчасного виконання добової виробничої програми станції технічного обслуговування, враховуючи специфіку технологічних процесів та раціональне завантаження робочих місць. Цей показник є базовим для оптимізації трудових ресурсів та підвищення продуктивності праці..

$$N_T = \frac{T_{\text{СТО}}}{\Phi_T} \quad (2.4)$$

$$\Phi_T = (D_{\text{КТ}} - D_B - D_{\text{П}}) \cdot 7 - D_{\text{ПП}} \cdot 1 \quad (2.5)$$

Штатна к-сть виробничих робітників - кількістю працівників, яка забезпечує виконання щоденного та річного обсягу робіт на станції технічного обслуговування. Вона враховує не лише потрібну кількість для виконання робіт, а й перерви, відпустки, лікарняні та інші фактори, що впливають на присутність працівників.

$$N_{ш} = T_{СТО} - \Phi_{ш} \quad (2.6)$$

Річний фонд часу штатного працівника являється фактичною кількістю годин, яку працівник відпрацьовує безпосередньо на робочому місці протягом року.

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - (D_{от} + D_{ул}) \cdot 7 \quad (2.7)$$

Таблиця 2.2. Фонди часу та робітники СТО

Найменування показників	Значення	Кількість
Кількість днів відпустки, днів	Дот	36,05
Технологічно необхідна кількість виробничих робітників, осіб	N	18,03
Річний обсяг СТО, людино-годин	T _{сто}	41462,10
Річний фонд часу технологічно необхідного робітника, год.	Ф _т	2100,14
К-сть календарних днів у році, д.	Дкг	365,55
Кількість святкових днів у році, д.	Дп	7,01
Кількість вихідних днів у році, д.	Дв	104,16
Кількість святкових днів у році, д.	Дпп	5,01
Штатна кількість виробничих робітників, осіб	N _ш	20,03
Річний фонд часу штатного робітника, год.	Ф _ш	1785,56
Кількість днів відпустки робітника, д.	Дот	36,05
Кількість днів невиходу на роботу з поважних причин, днів	Дуп	9,01

2.3 Розрахунок кількості постів і автомобільних місць для зберігання

Пости СТО визначаються:

$$X_{СТО} = T_{СТО} \cdot \frac{Y}{\Phi_{п}} N_{п} \quad (2.8)$$

Кількість постів технічного обслуговування та ремонту авто:

$$X_{TOuTP} = T \cdot \frac{Y}{\Phi_{\Pi}} N_{\Pi} \quad (2.9)$$

Фонд часу поста:

$$\Phi_{\Pi} = D_{PI} \cdot T_{CM} \cdot C \cdot 2 \quad (2.10)$$

Прибиральні та мийні роботи:

$$X_{yM} = T_{yM} \cdot \frac{Y}{\Phi_{\Pi}} N_{\Pi} \quad (2.11)$$

Місця зберігання ТЗ:

$$X_{зб} = N_c \cdot \frac{T_{\text{прийм}}}{T_{\text{вид}}} \quad (2.12)$$

Кількість авто-місць очікування перед ТО та ТР беремо 0,3 на один робочий пост.

$$X_{оч} = 0,3 \cdot X_{СТО} \quad (2.13)$$

2.4 Розрахунок площ зон

Розрахунок площі зони ТО та ТР виконуємо за питомими площами:

$$F_{TOuTP} = f_a \cdot X_{TOuTP} \cdot K_{\Pi} \quad (2.14)$$

Площа ділянки діагностування%

Площадь участка диагностики:

$$F_d = f_{\text{доб}} \cdot K_{\Pi} \quad (2.15)$$

Зона зберігання ТЗ:

$$F_{зб} = f_A \cdot A_{CT} \cdot K_{щ} \quad (2.16)$$

Розрахунок площ складських приміщень на кожні 1000 автомобілів, що проходять комплексне обслуговування.

Площа комори для зберігання автоприладдя, знятого з автомобілів під час обслуговування, приймається з розрахунку $1,6 \text{ м}^2$ на один пост. Оскільки на СТО є 5 постів, площа комори становить:

$$1,6 \text{ м}^2 \times 16 = 25,6 \text{ м}^2.$$

Таблиця 2.3 – Пости авто-місця СТО

<i>Показники</i>	<i>Значення</i>	<i>Кількість</i>
Кількість постів на СТО, пост	Хсто	9,00
Річний обсяг робіт СТО, людино-годин	Тсто	41462,10
Коефіцієнт, що характеризує нерівномірне надходження автомобілів на СТО	У	0,40
Фонд робочого часу поста, год.	Фп	5007,50
Кількість робітників на посту, осіб	Нп	2,00
Річна трудомісткість ТО та ТР, люд.-год.	Т	22190,30
Кількість постів ТО та ТР, пост	Хто і тр	5,00
Кількість робочих днів у році поста, д.	Дрг	359,36
Тривалість зміни, год.	Тзм	8,00
Кількість змін	С	1,00
Річний обсяг прибирання та миття, людино-год.	Тм	805,21
Кількість постів прибирання та миття	Хм	1,00
Кількість автомобільних місць для зберігання	Хзб	4,00
Кількість заїздів автомобілів на СТО за добу, авто	Нс	5,00
Кількість постів очікування, постів	Хоч	3,00

Таблиця 2.4 – Площа СТО

Показники	Позначення	Кількість
Площа зони ТО та ТР, м ²	F	530,0
Площа, яку займає автомобіль у плані, м ²	F_a	7,0
Коефіцієнт щільності розстановки обладнання	K_p	6,0
Сумарна площа горизонтальної проєкції обладнання,	$F_{доб}$	1,72
Коефіцієнт щільності розстановки обладнання	K_p	4,0
Площа складу запасних частин, м ²	$F_{зп}$	6,0
Площа бухгалтерії, м ²	F_b	16,0
Кількість працівників у бухгалтерії, осіб	N	1,0
Площа кабінету начальника СТО, м ²	F_n	12,0
Кількість працівників, осіб	N	1,0
Площа кімнати відпочинку, м ²	$F_{ко}$	24,0
Площа гардеробної, м ²	F_g	28,0
Площа душової, м ²	$F_{душ}$	7,0
Площа туалетної, м ²	$F_{туал}$	4,0
Площа умивальної, м ²	$F_{ум}$	4,0
Площа бюро, м ²	F_b	18,0
Котельня, м ²	F_p	12,0

2.5 Вибір обладнання та інструменту для СТО

Під час підбору обладнання для СТО було враховано кілька важливих критеріїв. Насамперед, перевага надавалася універсальному обладнанню, яке може застосовуватись для обслуговування різних марок і моделей автомобілів. Це дозволяє максимально ефективно використовувати техніку в умовах змінних обсягів і видів робіт.

Крім того, враховувалась продуктивність обладнання та можливість його швидкого переналаштування під різні види технологічних операцій. Такий підхід дає змогу зменшити простой, підвищити швидкість обслуговування автомобілів і, відповідно, пропускну здатність СТО.

Окрему увагу приділено трудомісткості технічного обслуговування обладнання. Була обрана техніка, яка не потребує частих або складних регламентних робіт, що дозволяє зменшити витрати на утримання та підвищити надійність у щоденній експлуатації. Таким чином, забезпечується ефективна робота станції, зниження витрат і підвищення рівня обслуговування клієнтів.

Таблиця 2.5 – Обладнання для діагностики, ТО та ремонту АКПП TOYOTA Alion Premio

<i>Назва обладнання</i>	<i>Коротка характеристика</i>	<i>Кількість одиниць</i>	<i>Площа, м²</i>	<i>Призначення в роботах з АКПП TOYOTA Alion Premio</i>
Підйомник для легкових автомобілів П 180Е-07	Стаціонарний двостійковий з електроприводом. Вантажопідйомність — 3000 кг; висота підйому — 1650 мм; потужність двигуна — 7,4 кВт; габарити - 2450×4100×3200 мм; маса - 1275 кг	4	20,09	Підйом автомобіля для доступу до трансмісії, демонтажу та монтажу АКПП
Свердлильний верстат	Настільний, електромеханічний, вертикальний. Потужність - 3,2 кВт; габарити - 710×390 мм	1	0,273	Використовується для свердління отворів у корпусах чи деталях АКПП під час ремонту
Пересувна установка для заправки мастила мод. RAASM32024	Подача при 40 подвійних ходах за хвилину - 3 л; об'єм бака - 35 л; габарити - 540×370×1000 мм; маса - 20 кг	1	0,199	Заправка та доливка трансмісійної рідини в АКПП
Пересувна установка для збору відпрацьованого мастила мод. С-058	Об'єм бака - 63 л; довжина сливного шланга - 600 мм; габарити - 730×550×1080 мм; маса - 34 кг	1	0,401	Збір

Таблиця 2.6 – Інструмент для СТО при ремонті АКПП TOYOTA Alion Premio

<i>Назва інструменту</i>	<i>Коротка характеристика</i>	<i>Кількість одиниць</i>	<i>Призначення в ремонті АКПП</i>
Комплект гайкових ключів двосторонніх мод. Н-153	9 ключів розміром від 7 до 30 мм; маса - 17 кг	6	Розбирання/збирання вузлів АКПП, затягування/відкручування болтів та гайок
Комплект ключів з приводними годинниками мод. 2336 м-1	9 торцевих головок від 10 до 27 мм; ключ тріщотковий, шарнірна рукоятка, подовжувачі шарнір; маса - 4,3 кг	6	Робота з болтами і гайками різних розмірів у вузлах АКПП
Комплект кільцевих ключів мод. 153	9 ключів розміром від 7 до 30 мм; маса - 1,5 кг	6	Маніпуляції з різьбовими з'єднаннями АКПП
Комплект інструменту механіка мод. Н-132	7 гайкових ключів, 11 змінних торцевих головок, шпильковерт, шарнір та інші інструменти; маса - 59 кг	1	Комплексний набір для діагностики і ремонту АКПП
Електрична дріль	Частота обертання - 800 об/хв; потужність - 0,18 кВт; маса - 2 кг	1	Свердління, монтаж/демонтаж деталей АКПП

Таблиця 2.7 – Вибір обладнання для дільниці

1	Слюсарний верстак	2240	2	-	1000 x 750	0,750
2	Підйомник для підвішування автомобілів	—	1	4,0	1000 x 750	0,750
3	Установка для миття коліс	2А-55	1	1,5	1765 x 660	1,660
4	Вертикально-свердлильний верстат	2А-135	1	3,0	1245 x 815	1,000
5	Стелаж для деталей	2269	3	-	1500 x 400	0,600
6	Настільний свердлильний верстат	2Н-12А	1	0,8	800 x 600	0,480
7	Настільний гідравлічний прес	163	1	0,6	600 x 400	0,240
8	Стенд для монтажу і демонтажу шин		1	2,2	1130 x 805	0,900
9	Гідравлічний прес	2135м	1	1,7	1465 x 760	1,110
10	Борторасширювач	3Г-71	1	2,2	2080 x 1100	2,200
11	Круглошліфувальний верстат	312М	1	3,5	1510 x 1560	2,300
12	Установка для накачування шин	6Р-13Б	1	4,5	1540 x 1830	2,800
13	Вішалка для камер	6Н-82Г	1	-	1340 x 1785	2,390
14	Стіл для підготовки шин до монтажу	6Н-83-Ж	1	-	2600 x 2135	5,550
15	Стелаж для дисків	7М-36	1	-	2950 x 1430	4,220
16	Електро-вулканізаційний апарат	6134	1	3,0	1160 x 185	1,740
17	Стенд для балансування коліс	1А-625	1	5,0	2160 x 975	2,100
18	Ванна для випробування камер	1А-616	1	-	1700 x 900	1,500
19	Стенд для фарбування дисків	163	1	3,0	1900 x 1225	2,300
20	Стелаж для дисків	1К-36	1	3,0	2990 x 835	2,500
21	Електромеханічний гайковерт	—	1	0,8	525 x 96	1,350

Таблиця 2.8 – Характеристика обладнання для дільниці діагностики та ремонту АКПП

Найменування обладнання	Модель	Призначення	Габаритні розміри, мм	Потужність, кВт	Площа, м ²
Стенд діагностики АКПП	Launch ATF Exchanger	Перевірка тиску, робочих каналів, соленоїдів АКПП	600×600×1100	0,6	0,66
Установка для заміни ATF під тиском	Wynn's TranServe	Повна заміна трансмісійної рідини	500×500×1000	0,4	0,5
Ультразвукова ванна	TWT-60L Ultra	Очищення дрібних деталей АКПП (фільтри, клапани)	700×500×600	1,2	0,35
Ендоскоп технічний	Bosch UniversalScope	Візуальна діагностика АКПП без розбирання	ручний пристрій	0,02	0,1
Стенд для перевірки соленоїдів	TransGo Solenoid Tester	Оцінка працездатності електромагнітних клапанів АКПП	400×400×300	0,1	0,2
Комп'ютеризований стенд ECU АКПП	Actia Multi-Diag	Перевірка електронного блоку керування АКПП	600×700×1300	0,5	0,8
Діагностичний сканер	Launch X-431 Pro 5	Зчитування кодів несправностей, параметрів, адаптацій	портативний	0,01	0,1
Герметична шафа для зберігання деталей	Metalsistem MOD-800	Чисте зберігання після миття до збирання АКПП	800×600×1800	—	0,5
Сушильна інфрачервона камера	IR DryBox-100	Висушування компонентів після мийки	900×800×1200	2,0	0,96
Установка для промивання радіатора АКПП	Wurth Gear Oil Flush	Видалення забруднень із теплообмінника коробки	600×400×1100	0,4	0,44

Таблиця 2.9 – Обладнання для СТО (дільниця АКПП)

<i>Найменування обладнання</i>	<i>Призначення / Переваги</i>
Стенд для діагностики АКПП (наприклад, Launch ATF Exchanger)	Дозволяє проводити комплексну діагностику гідравлічної частини АКПП, оцінку тиску, перевірку соленоїдів, виявлення збоїв у керуванні
Установка для заміни трансмісійної рідини під тиском (JetClean Tronic II, Wynn's TranServe)	Здійснює повну заміну ATF-оливи методом витіснення, забезпечує вищу якість обслуговування
Стенд для промивання радіаторів охолодження АКПП	Дає змогу очищати систему охолодження коробки передач, зменшує ризик перегріву АКПП після ремонту
Ендоскоп технічний (відеоскоп)	Дозволяє проводити візуальний огляд важкодоступних ділянок АКПП без розбирання, полегшує діагностику
Інфрачервона піч або сушильна камера	Використовується для висушування очищених деталей АКПП після мийки, скорочує час простою
Ультразвукова ванна великого об'єму	Ефективно очищує дрібні деталі АКПП (соленоїди, клапани, фільтри) без механічного пошкодження
Комп'ютеризований стенд тестування електронних блоків управління АКПП (ECU-тестер)	Дозволяє перевіряти електронні блоки керування трансмісією, зчитувати коди несправностей, тестувати відповіді на сигнали
Діагностичний сканер (Launch, Bosch, Autel тощо)	Забезпечує зчитування помилок, параметрів у реальному часі, адаптації АКПП, скидання сервісних інтервалів
Стенд для перевірки соленоїдів АКПП	Дає змогу окремо тестувати соленоїди під тиском або електричним сигналом, оцінити їхню працездатність
Герметична шафа для зберігання деталей АКПП після миття	Потрібна для збереження очищених та висушених деталей до моменту збирання, виключаючи потрапляння пилу та вологи

2.6 Розрахунок площі ділянки

Виробнича площа ділянки визначається детальним методом за площею підлоги, зайнятої обладнанням та інвентарем, та коефіцієнтом переходу від площі обладнання та інвентарю до площі ділянки, що враховує робочі місця перед обладнанням і елементами будівлі, з подальшим уточненням площі після планувального рішення ділянки.

Виробнича площа ділянки визначається за формулою:

$$F_y = F_o \times K_p \text{ м}^2, \quad (2.17)$$

$$F_y = 38,6 \times 4,5 = 173,7 \text{ м}^2$$

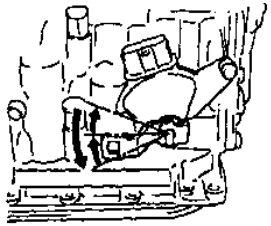
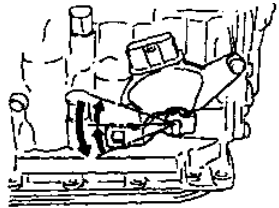
Після виконання планувального рішення з графічної частини проводять уточнення площі ділянки:

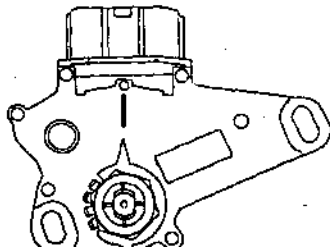
$$F_y = b \times t \times n = 9 \times 6 \times 3 = 174 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $F_y = 174 \text{ м}^2$

2.7 Автоматична коробка передач

2.7.1 Попередня перевірка

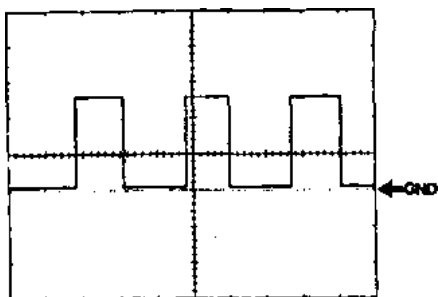
Перевірка та регулювання тяги керування автоматичною коробкою передач	
Під час перемикавання селектора з положення "N" в інші положення переконайтесь, що селектор рухається рівномірно, а індикатор правильно показує вибране положення. Якщо індикатор показує неправильно, потрібно виконати регулювання. Ослабте гайку на тязі керування автоматичною коробкою передач. Переведіть важіль вимикача блокування запуску до упору в положення "Р". Поверніть важіль вимикача блокування запуску на два пази в положення "N". Встановіть селектор у положення "N". Натискаючи важіль у напрямку	 до 2004 р.  після 2004 р.

положення "R", затягніть гайку тяги керування. Момент затягування - 13 Н·м. Запустіть двигун і переконайтеся, що автомобіль рухається вперед при положеннях селектора від "N" до "D" і назад - при положенні "R".	
Перевірка та регулювання вимикача блокування запуску двигуна.	
Переконайтеся, що двигун можна запустити тільки при положенні селектора "N" або "P". Якщо двигун можна запустити в інших положеннях, виконайте регулювання вимикача блокування запуску двигуна. а) Ослабте болти вимикача запуску в нейтральному положенні і встановіть селектор у положення "N". б) Поедняйте канавку з базовою лінією нейтралі. в) Утримуючи деталі в цьому положенні, затягніть болти.	
Діагностика АКПП	
Перевірте тиск у шинах та виконайте інші попередні перевірки. Перевірте наявність кодів несправностей. Перевірте переключення передач. Якщо перемикання відповідає нормі, перевірте електричну частину системи керування. Перевірка двигуна і гідротрансформатора на повністю загальмованому автомобілі. б) Дорожні випробування. Переконайтеся, що несправність стосується саме коробки передач. Якщо є шум або вібрація, можливі джерела - компресор, двигун, карданні вали, шини тощо. в) Гідравлічні випробування. Виміряйте тиск у лініях і виконайте загальну перевірку контурів подачі робочої рідини. г) Перевірка часу включення передач. Перевіряється знос деталей коробки передач - блокувальних муфт, гальм і планетарних передач.	

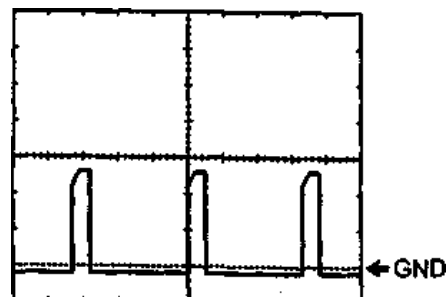
2.7.2 Система діагностики

Функція самодіагностики вбудована в електронний блок керування автоматичною коробкою передач. За допомогою індикатора "CHECK ENGINE" система може попередити водія про несправність, що виникла в коробці передач. Код несправності можна визначити за допомогою цього ж індикатора.

Код несправності зберігається в пам'яті блока керування навіть після вимкнення двигуна. Очищення пам'яті блока керування (скидання кодів після ремонту) проводиться або вимкненням запалювання та від'єднанням запобіжника "EFI", або від'єднанням роз'єму блока керування АКПП і двигуном.



Форма сигналу між виводами "SPD" та "E1"



Форма сигналу між виводами "SLU-" та "SLU+" під час роботи двигуна на холостому ході.

Таблиця 2.10 – Коди несправностей

Код		Несправність	Умови виникнення	Можливе місце розташування
P1725	37	Датчик частоти обертання (АКПП) - обрив проводки або коротке замикання.	При русі на 2, 3 або 4 передачі. Швидкість авто більше 50 км/год. Частота обертання вхідного валу коробки не більше 300 об/хв. Визначається двічі за понад 5 секунд.	Жгут проводів датчика, датчик частоти обертання, електронний блок керування АКПП і двигуном

P0710		Датчик температури робочої рідини АКПП - обрив проводки або коротке замикання		
P0712	38	Низький рівень сигналу датчика температури робочої рідини АКПП		
P0713		Високий рівень сигналу датчика температури робочої рідини АКПП		
P0753	62	Електромагнітний клапан №1 - обрив або коротке замикання		
P0973		Електромагнітний клапан №1 - обрив ланцюга		
P0974	62	Електромагнітний клапан №1 - коротке замикання ланцюга		
P0758	63	Електромагнітний клапан №2 - обрив або коротке замикання		
P0976		Електромагнітний клапан №2 - обрив ланцюга		
P0977	63	Електромагнітний клапан №2 - коротке замикання ланцюга		
P0790	65	Електромагнітний клапан №4 - обрив або коротке замикання		
P0787		Електромагнітний клапан №3 (ST) - обрив ланцюга		
P0788	65	Електромагнітний клапан №3 (ST) - коротке замикання ланцюга		
P1755 P2759	68	Електромагнітний клапан керування якістю блокування гідротрансформатора - обрив або коротке замиканняили короткое замыкание		
P1760 P1276	77	Електромагнітний клапан керування тиском в основній магістралі "SLT" - обрив проводки або коротке замикання		
			Сигнал датчика не змінюється за 15 хв роботи двигуна. Визначається за час понад 0,5 секунди	Жгут проводів датчика частоти обертання, жгут проводів коробки передач, датчик частоти обертання, електронний блок керування двигуном і АКПП.
			Обрив або коротке замикання ланцюга клапана №1. Визначається двічі при повторній появі несправності	
			Обрив або коротке замикання ланцюга клапана №2. Визначається двічі при повторній появі несправності	
			Перемикання передач з 3 на 4 і назад. Визначається при двократному обриві проводки або короткому замиканні	Жгут проводів клапана, електромагнітний клапан, електронний блок керування двигуном і АКПП
			Обрив або коротке замикання ланцюга клапана більше 1 секунди	
			Двигун працює. Обрив або коротке замикання ланцюга клапана більше 1 секунди.	

Таблиця 2.11 – Напруга на виводах роз'єму блока керування автоматичною коробкою передач

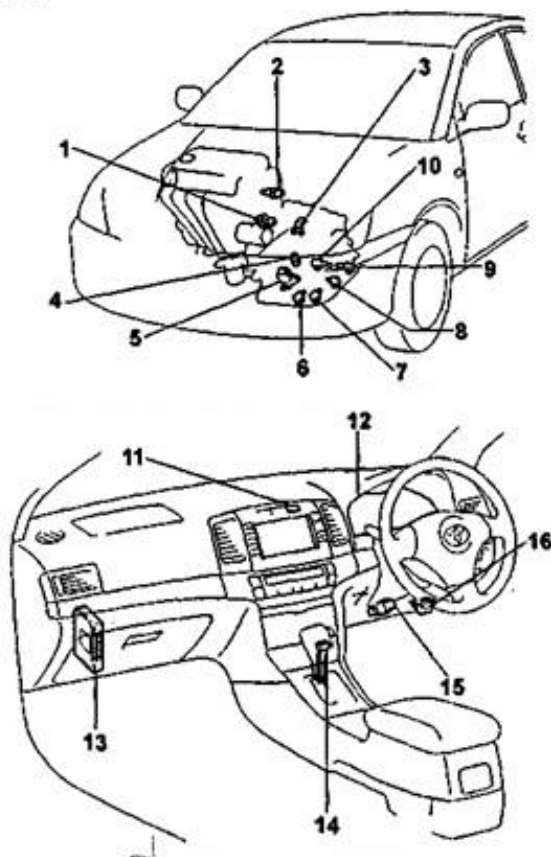
<i>Виводи</i>		<i>Стан під час вимірювання</i>	<i>Результат</i>
Aб - маса	E02 <-> маса	За всіх умов	Провідність
A7 - маса	E01 « маса	За всіх умов	Провідність
B13-B12	SLT+ e SLT-	Двигун працює на холостому ході	Імпульси
A18-A28	VCoE2	Двигун вимкнений. Замок запалювання у положенні "ON"	4,5 - 5,5 В
A28 - маса	E2 0 маса	За всіх умов	Провідність
B32-A28	THO1 o E2	Температура робочої рідини АКПП 10 - 145°C	4-0 В
C1- маса	E1 o маса	За всіх умов	Провідність
B19-C1	ST<->E1	Автомобіль рухається, селектор у положенні "D" (переключення передач з 3 на 4)	0 -1,5 В> 9 -14 В
B9-C1	S2oE1	Автомобіль стоїть, селектор у положенні "N" —> "D"	0-1,5 В> 9-14 В
B11 - C1	S1 oE1	Автомобіль стоїть, селектор у положенні "N" —> "D"	0-1,5В 9-14В
B15-B14	SLU+ в SLU-	Двигун працює на холостому ході	Імпульси
B27 - B35	NT+oNT-	Автомобіль рухається зі швидкістю 20 км/год	Імпульси
D8 - C1	LeE1	Селектор у положенні "L"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "L"	0-1,5В
B9-C1	2oE1	Селектор у положенні "2"	7,5 -14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "2"	0-1,5 В

Закінчення таблиці 2.11

D10-C1	DoE1	Селектор у положенні "D"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "D"	0-1,5 В
D11 -C1	RoE1	Селектор у положенні "R"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "R"	0-1,5 В
D19-C1	STP 0 E1	Педаля гальма натиснута	7,5-14 В
		Педаля гальма відпущена	0-1,5 В
D20 - C1	3oE1	Селектор у положенні "3"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "3"	0-1,5 В
E6-C1	PoE1	Селектор у положенні "P"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "P"	0-1,5 В
E7-C1	NoE1	Селектор у положенні "N"	7,5-14 В
		Селектор у будь-якому положенні, крім "N"	0-1,5 В
E1 -C1	+BoE1	Двигун вимкнений. Замок запалювання у положенні "ON"	9-14 В
E3-C1	BATT4EI	За всіх умов	9-14 В

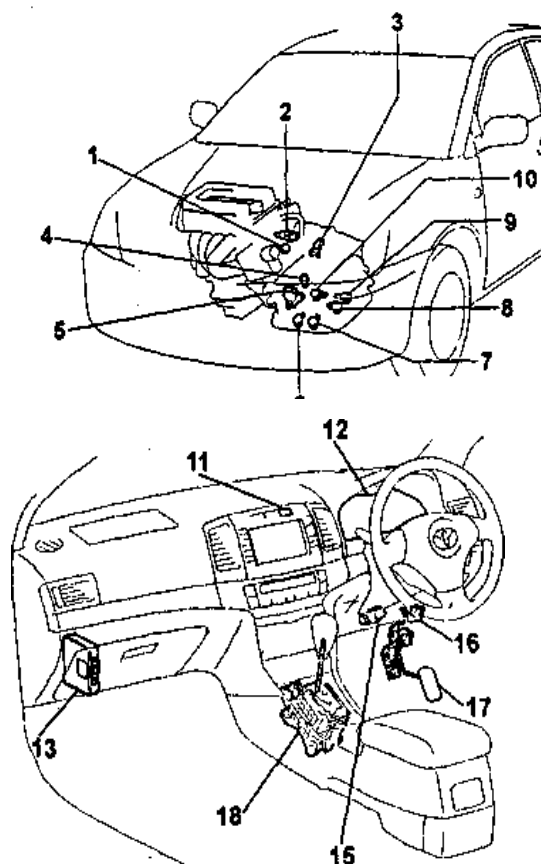
2.7.3 АКПП 1NZ-FE, 1ZZ-FE

1NZ-FE



до 2004 р.

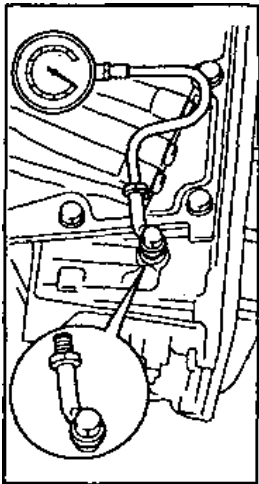
1ZZ-FE



після 2004 р.

Рисунок 2.1 – Розташування елементів електричної системи керування коробкою передач: 1 – датчик положення дросельної заслінки, 2 – датчик температури охолоджувальної рідини двигуна, 3 – датчик частоти обертання вхідного валу коробки передач, 4 – датчик температури робочої рідини АКПП, 5 – вимикач заборони запуску двигуна, 6 – електромагнітний клапан №2, 7 – електромагнітний клапан №1, 8 – електромагнітний клапан №3 (ST), 9 – електромагнітний клапан керування тиском в основній магістралі, 10 – електромагнітний клапан блокування гідротрансформатора, 11 – вимикач «зимового» режиму роботи АКПП, 12 – комбінація приладів, 13 – електронний блок керування двигуном і АКПП, 14 – вимикач підвищуючої передачі, 15 – вимикач стоп-сигналів, 16 – діагностичний роз'єм, 17 – датчик положення педалі акселератора, 18 – електронний блок керування блокуванням селектора.

2.7.4 Механічні системи АКПП

Перевірка часу увімкнення передач	
Якщо при роботі двигуна на холостому ході перевести селектор у положення "D" або "R", то має пройти деякий час до моменту, коли відчується легкий поштовх. За тривалістю цієї затримки можна визначити справність муфти прямого ходу, муфти заднього ходу, гальма першої передачі, передачі заднього ходу, а також муфти вільного ходу підвищувального планетарного ряду. Перевірка проводиться при температурі рідини в АКПП (50–80 °C). Проведіть три перевірки, між кожною перевіркою слід робити перерву не менше однієї хвилини. Виміряйте час увімкнення передач: а) затягніть стоянкове гальмо; б) запусніть двигун і перевірте частоту обертів на холостому ході в положенні селектора "N" (кондиціонер має бути вимкнений); в) переведіть селектор з положення "N" у положення "D" і виміряйте час до моменту, коли відчується поштовх увімкнення передач.	
Гідравлічний тест	
Перевірка тиску в основній магістралі. Підготовка: а) Прогрійте робочу рідину АКПП до робочої температури (50–80 °C); б) Відкрутіть заглушку та під'єднайте на її місце манометр. Виміряйте тиск в основній магістралі. Встановіть упори під колеса та затягніть стоянкове гальмо. Запусніть двигун і перевірте частоту обертів на холостому ході. Натисніть на педаль гальма та переведіть селектор у положення "D". Виміряйте тиск на холостому ході. Натисніть педаль акселератора до упору. Швидко виміряйте тиск у магістралі, коли частота обертів досягне максимального значення. Порівняйте отримані значення з табличними значеннями тиску в основній магістралі. Повторіть перевірку в діапазоні "R".	

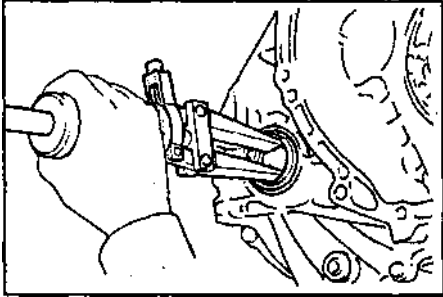
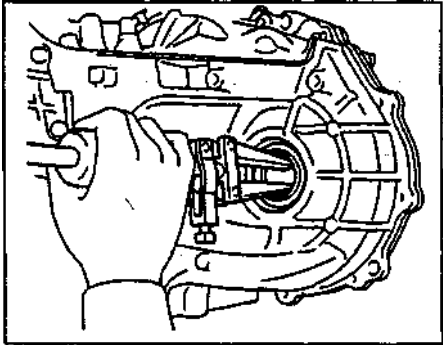
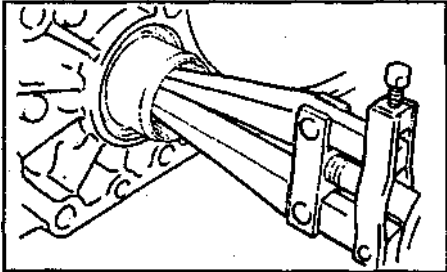
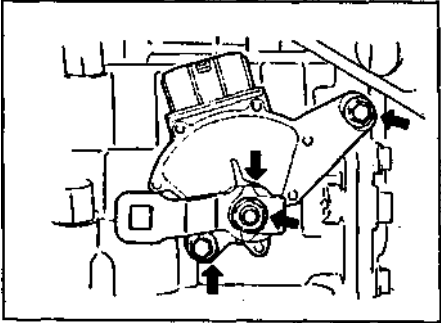
Перевірка спрацьовування блокування гідротрансформатора
Під час руху на підвищуючій передачі з постійною швидкістю блокування має відбуватися на швидкості, вказаній у таблиці «Моменти перемикавання». Легко натисніть на педаль акселератора: частота обертання не повинна різко змінюватися. Якщо відбулося різке збільшення обертів, це свідчить про відсутність блокування.
Перевірка в діапазоні "2"
Переведіть селектор у положення "2" і натисніть педаль акселератора до упору. Під час руху на другій передачі в діапазоні "2" зі швидкістю 20–30 км/год відпустіть педаль акселератора та переконайтесь, що відбувається гальмування двигуном. Якщо гальмування двигуном відсутнє, це свідчить про несправність гальма, яке забезпечує режим гальмування двигуном на другій передачі. Перевірте рівень шуму та вібрації під час перемикавання на підвищену та знижену передачу.
Перевірка в діапазоні "L"
Під час руху в діапазоні "L" не повинно бути жодного перемикавання на підвищені передачі — автомобіль має рухатись лише на першій передачі. Після зменшення навантаження (відпускання педалі акселератора) має увімкнутись режим гальмування двигуном. Якщо гальмування відсутнє - несправне гальмо першої передачі або передачі заднього ходу. Перевірте рівень шуму та вібрації під час розгону й уповільнення автомобіля.
Перевірка в діапазоні "R"
Переведіть селектор у положення "R", натисніть педаль акселератора до упору. Переконайтесь у відсутності пробуксовки фрикційних елементів керування.
Перевірка в діапазоні "P"
Поставте автомобіль на ухил не менше 5°, переведіть селектор у положення "P" і відпустіть стоянкове гальмо. Механізм блокування вихідного валу повинен утримувати автомобіль на місці.

Тиск в основній магістралі, кПа			
Діапазон «D»		Діапазон «R»	
Холостий хід	Максимальні оберти	Холостий хід	Максимальні оберти
370-400	1150-1250	540 - 630	1800-2000

2.7.5 Система блокування

Перевірка блокування селектора
Переведіть селектор у положення "P". Поверніть ключ запалювання у положення "LOCK". Переконайтеся, що селектор заблокований. Утримуючи натиснутою педаль гальма, переконайтеся, що селектор вільно переміщується у всі положення. При заблокованому селекторі натисніть кнопку вимикача розблокування селектора і переконайтеся, що селектор розблокувався.
Перевірка блокування ключа запалювання
Поверніть ключ замка запалювання у положення "ON". Розблокуйте селектор, натиснувши кнопку вимикача розблокування селектора, і переведіть селектор у будь-яке положення, крім "P". Переконайтеся, що ключ замка запалювання неможливо повернути у положення "LOCK". Переведіть селектор у положення "P" і відпустіть фіксатор на селекторі. Потім знову натисніть і утримуйте фіксатор на селекторі. Переконайтеся, що ключ замка запалювання неможливо повернути у положення "LOCK". Відпустіть фіксатор і переконайтеся, що ключ замка запалювання вільно переміщується у положення "LOCK".
Перевірка блоку керування блокуванням селектора
Переконайтеся, що напруга на виводах роз'ємів блоку керування відповідає значенням, наведеним у таблиці «Напруга на виводах роз'єму блоку керування блокуванням селектора». Примітка: перед перевіркою впевніться, що напруга акумуляторної батареї становить 10–14 В.

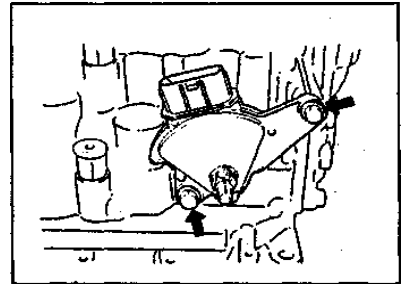
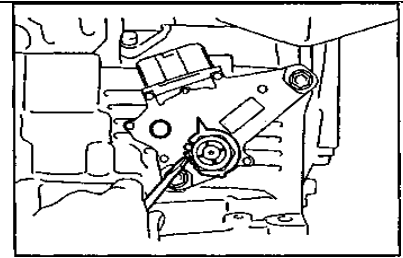
2.7.6 Ремонт АКПП

Заміна сальників приводних валів	
Зняття. Зніміть лівий і правий приводні вали (див. розділ "Приводні вали"). Зніміть сальники лівого і правого приводних валів за допомогою зйомника або викрутки. Установка. (Крім U341F). Встановіть сальник лівого приводного вала. Встановіть новий сальник за допомогою оправки та молотка. Змастіть робочу кромку сальника густою мастилом. Встановіть сальник правого приводного вала. Змастіть робочу кромку сальника густою мастилом. Встановіть сальник правого приводного вала, як показано. Встановіть приводні вали. Перевірте рівень робочої рідини АКПП.	 Правий вал  Лівий вал
Заміна сальників вихідного валу коробки передач (U341F)	
За допомогою зйомника та викрутки вийміть сальники. Встановіть сальник. Змастіть робочу кромку сальника густою мастилом. За допомогою оправки встановіть новий сальник.	
Вимикач заборони запуску двигуна	
Зняття та встановлення. Зніміть важіль вимикача заборони запуску. Відкрутіть гайку і зніміть тягу керування коробкою передач. Момент затягування гайки при встановленні – 15 Н·м. Відкрутіть гайку, зніміть упорну шайбу та важіль вимикача заборони запуску двигуна.	

Від'єднайте роз'єм вимикача заборони запуску двигуна. Зніміть вимикач заборони запуску.

а) Зніміть контргайку і відкрутіть гайку. Порада при встановленні: після закручування контргайки відрегулюйте вимикач заборони запуску (див. розділ «Перевірка і регулювання вимикача заборони запуску двигуна»).

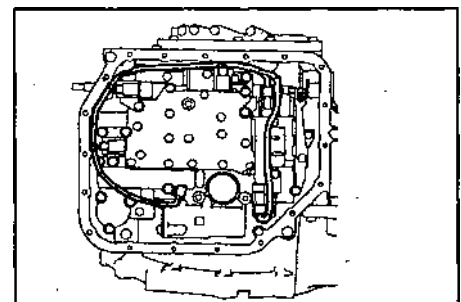
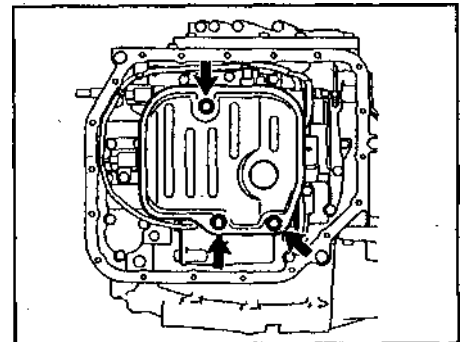
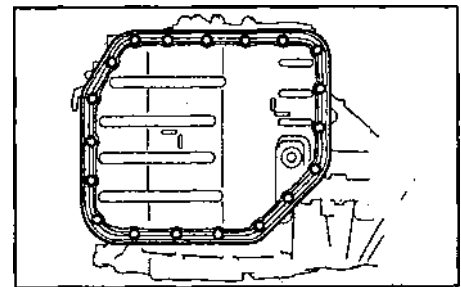
Відкрутіть два болти і зніміть вимикач заборони запуску двигуна.

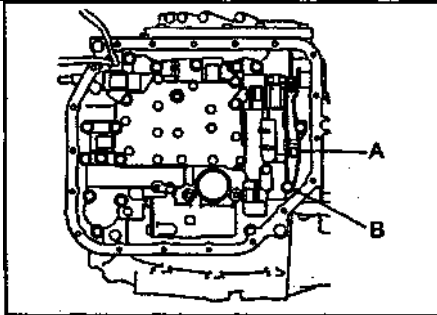
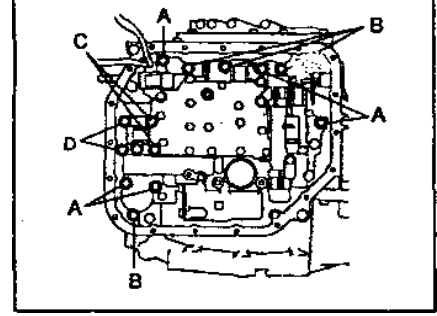
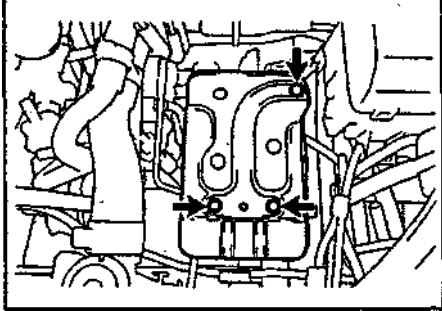
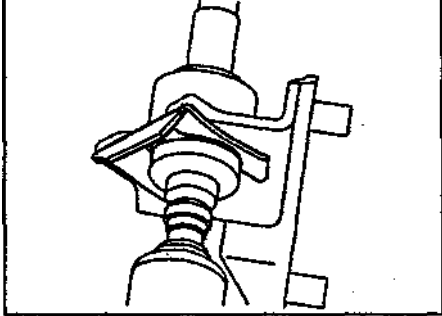
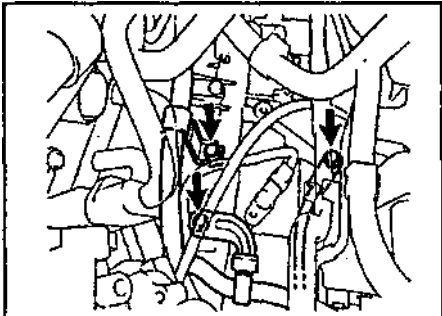


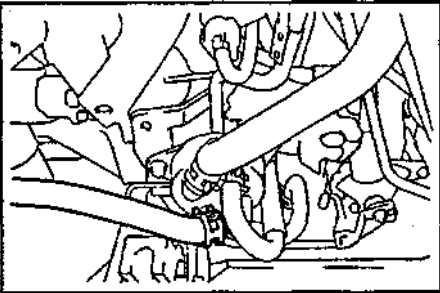
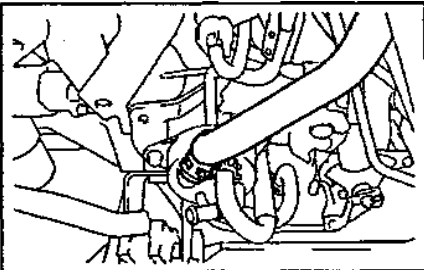
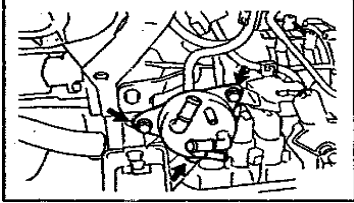
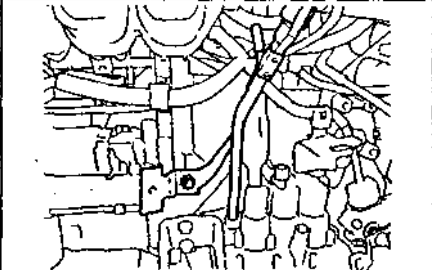
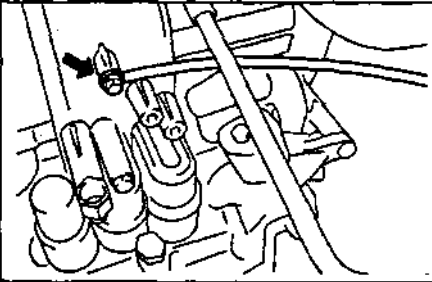
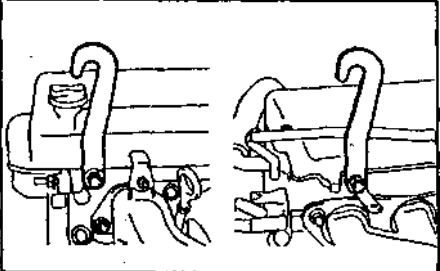
Блок клапанів

Зняття та встановлення. Після заміни фільтра залийте робочу рідину в коробку передач. Потім запустіть двигун, прогрійте його до робочої температури. Переведіть селектор у кожне положення з затримкою 2-3 секунди. Після цього встановіть селектор у положення "Р" і перевірте рівень робочої рідини. Встановлення виконуйте у зворотному порядку зняття. Зніміть коробку передач і розмістіть її на дерев'яних брусах.

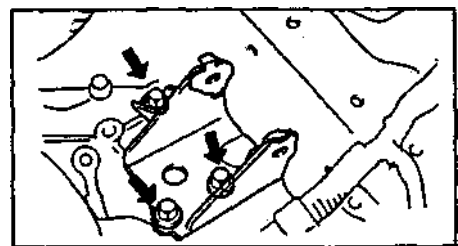
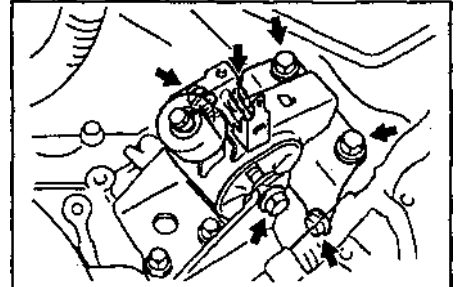
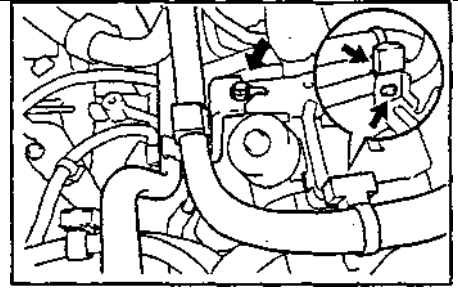
Промийте зовнішні поверхні картера коробки передач. Відкрутіть 19 болтів кріплення піддону. Зніміть піддон і прокладку. Частина рідини завжди залишається у піддоні. Будьте обережні, щоб не пошкодити заливну трубку і ущільнювальне кільце. Зніміть фільтр. Перед встановленням розмістіть на фільтрі кільцеве ущільнення. Від'єднайте роз'єми електромагнітних клапанів і датчика температури робочої рідини АКПП.



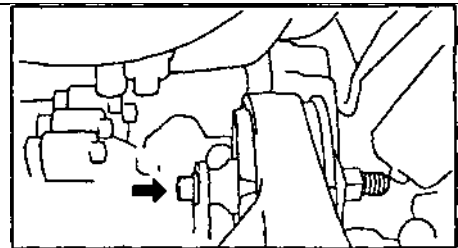
Відкрутіть два болти і зніміть пружину клапана вибору діапазону.	
Зніміть блок клапанів. Відкрутіть 13 болтів кріплення і зніміть блок клапанів. За потреби витягніть пружини гідроаккумуляторів, прокладку та кульку.	
Зняття та встановлення АКПП (U340E, U341E)	
Встановлення виконуйте у зворотному порядку зняття. Моменти затягування наведені в тексті. Зніміть капот. Зніміть кришку Ns2 головки блоку циліндрів. Зніміть акумуляторну батарею. Відкрутіть три болти і зніміть площадку акумуляторної батареї.	
Від'єднайте повітропровід від корпусу повітряного фільтра. Зніміть повітряний фільтр. Від'єднайте трос керування коробкою передач. Відкрутіть гайку і від'єднайте трос керування коробкою передач від важеля вимикача заборони запуску двигуна. Від'єднайте фіксатор троса від кронштейна. Відкрутіть болт, від'єднайте жгут проводів і зніміть опору троса. Момент затягування - 12 Н·м. Відкрутіть три (або два) болти кріплення жгута проводів коробки передач. Від'єднайте роз'єми наступних елементів: • Жгуту проводів коробки передач.	 

• Вимикача заборони запуску двигуна. • Датчика частоти обертання. (U341E). Зніміть охолоджувач робочої рідини АКПП. Злийте рідину з системи охолодження двигуна. б) Від'єднайте шланги підведення і відведення рідини системи охолодження від охолоджувача.	 
Від'єднайте шланги підведення та відведення робочої рідини коробки передач. Відкрутіть три болти і зніміть охолоджувач	
(U340E) Від'єднайте від коробки передач трубки охолоджувача робочої рідини АКПП. Зніміть заливну трубку коробки передач. Вийміть щуп. Від'єднайте вентиляційний шланг від заливної трубки. Відкрутіть болт кріплення і зніміть заливну трубку.	
Зніміть кільцеве ущільнення. Зніміть кронштейн троса керування коробкою передач. Від'єднайте жгут проводів від кронштейна. Відкрутіть два болти і зніміть кронштейн. Момент затягування - 12 Н·м. Відкрутіть болт жгута проводів коробки передач.	
Від'єднайте роз'єм датчика кисню. Встановіть гаки на двигун. Зніміть передні колеса. Зніміть нижні захисні кожухи силового агрегату. Злийте робочу рідину з коробки передач. Примітка: встановлюйте нову прокладку	

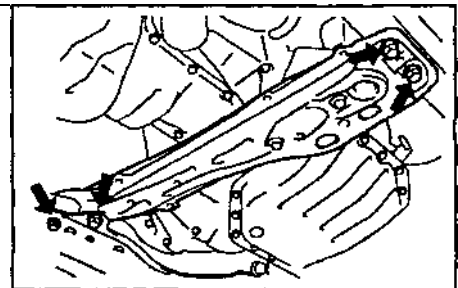
зливної пробки. Зніміть приймальну трубу випускної системи. Зніміть приводні вали. Зніміть теплоізолятор. Зніміть стартер. Відкрутіть гайку і від'єднайте провід. Від'єднайте роз'єм стартера. Відкрутіть два болти і зніміть стартер. Встановіть підставку під коробку передач. □ Зніміть ліву опору силового агрегату. Відкрутіть болт і від'єднайте жгут проводів від опори. Відкрутіть болт кріплення опори до кронштейна. Відкрутіть чотири болти і зніміть опору. Відкрутіть три болти і зніміть кронштейн лівої опори силового агрегату.



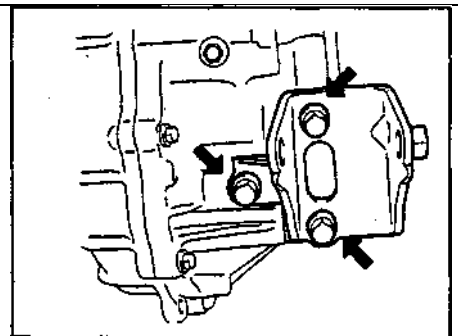
Відкрутіть болт і від'єднайте задню опору силового агрегату від кронштейна. Відкрутіть болт і три гайки кріплення задньої опори силового агрегату до балки підвіски.

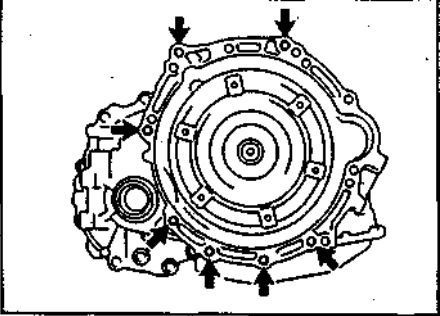
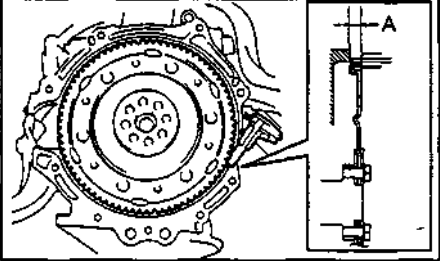
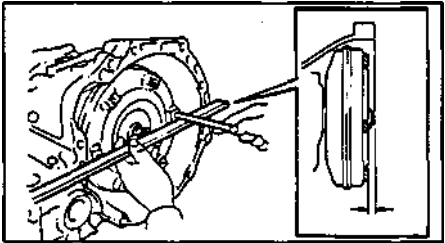


Відкрутіть болт кріплення передньої опори силового агрегату до кронштейна. Відкрутіть чотири болти і зніміть поперечну балку.



Відкрутіть два болти і зніміть кронштейн передньої опори. Відкрутіть три болти і зніміть кронштейн задньої опори силового агрегату.



Зніміть кронштейн гідротрансформатора. Зніміть коробку передач. Обертаючи гідротрансформатор, відкрутіть. Відкрутіть сім болтів кріплення і зніміть коробку передач.	
Зніміть гідротрансформатор. Перед установкою гідротрансформатора виміряйте відстань "А", як показано на рисунку.	
Після установки гідротрансформатора за допомогою штангенциркуля і лінійки виміряйте відстань від виступів гідротрансформатора до переднього фланця картера коробки передач. Переконайтеся, що виміряне значення відповідає номінальному.	

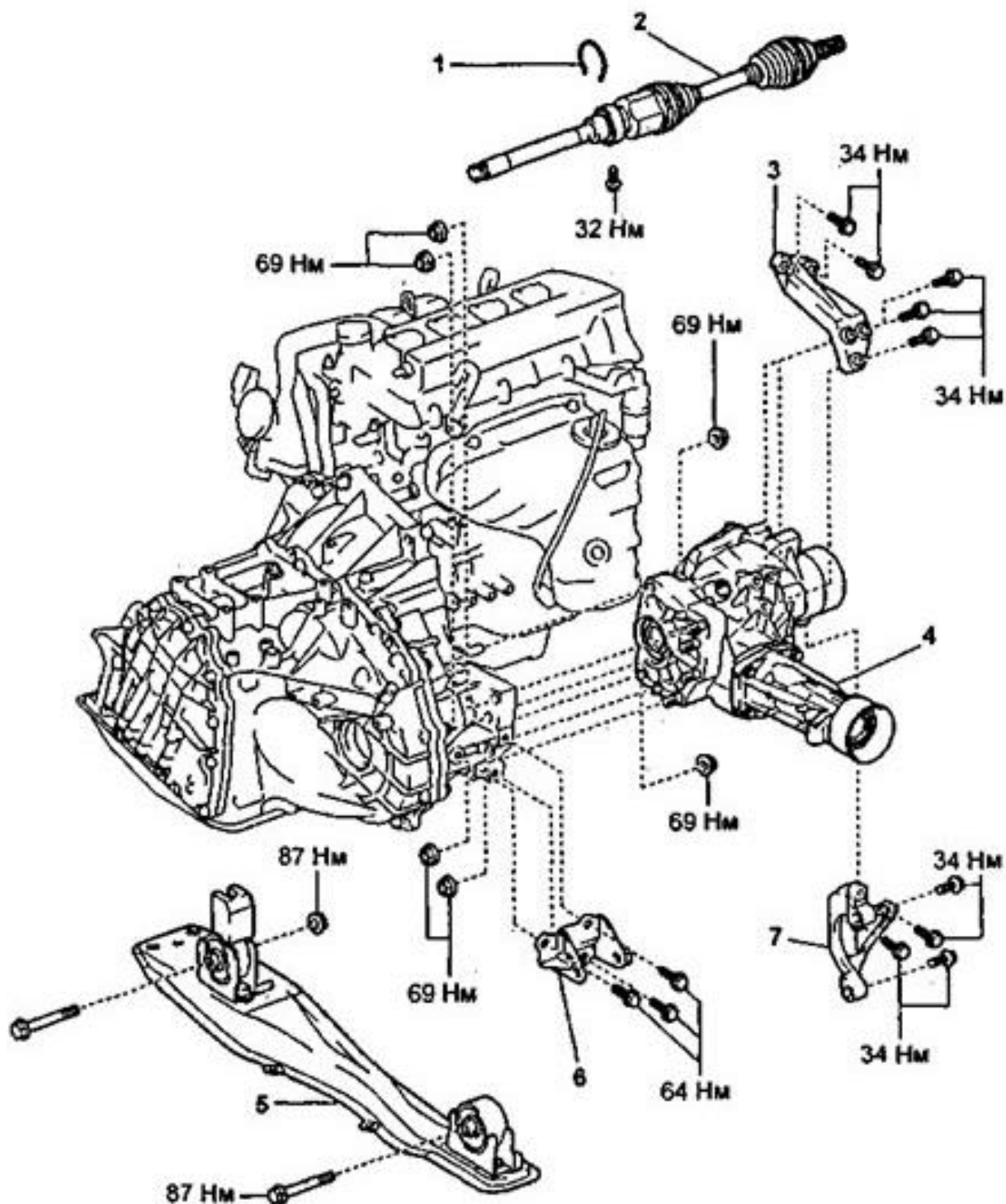
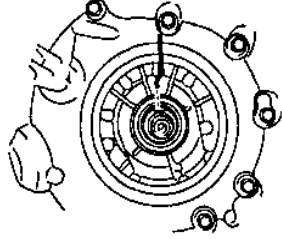
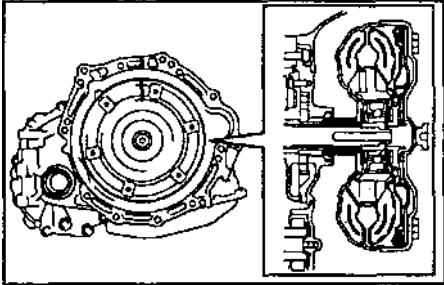
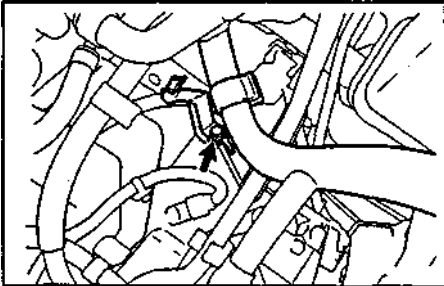
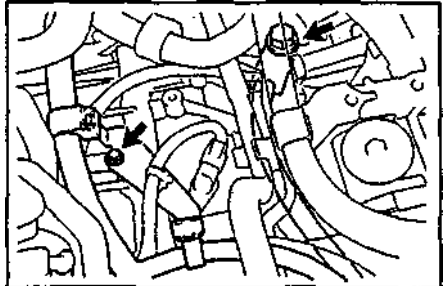
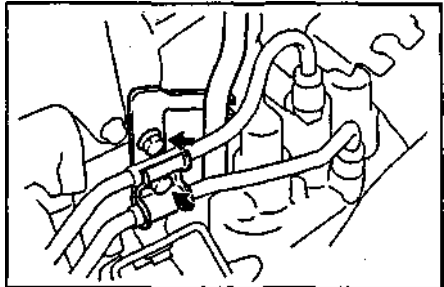
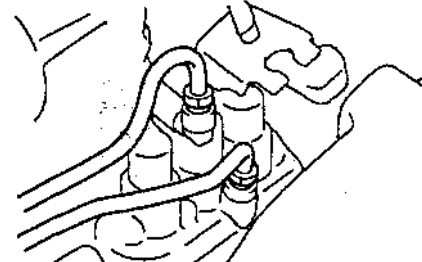
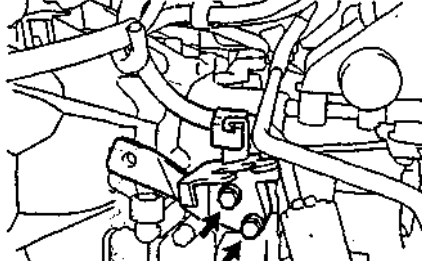
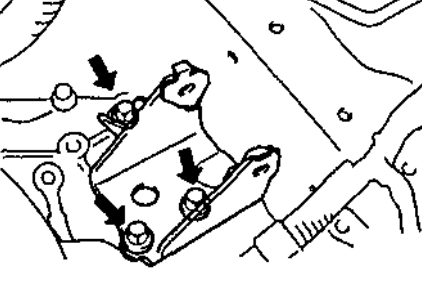
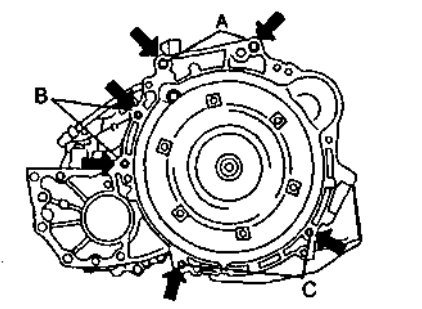
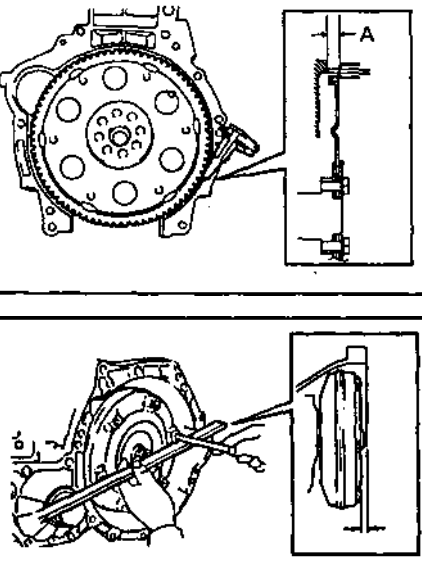


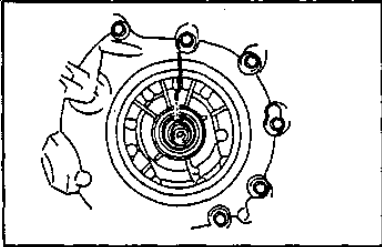
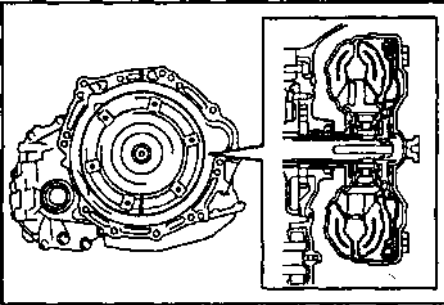
Рисунок 2.2 – Зняття роздавальної коробки:

1 – стопорне кільце; 2 – правий привідний вал; 3 – центральна опора роздавальної коробки; 4 – роздавальна коробка; 5 – поперечна балка; 6 – кронштейн задньої опори силового агрегату; 7 – задня опора роздавальної коробки.

Після зняття гідротрансформатора нанесіть мітки на пластину приводу гідротрансформатора і на сам гідротрансформатор.	
Установка гідротрансформатора. Встановіть гідротрансформатор, сумістивши мітки. Повертаючи гідротрансформатор на 180°, введіть у зачеплення шліці вала і насосного колеса. Повертаючи гідротрансформатор до суміщення міток, повністю встановіть його в робоче положення.	

Зняття та встановлення (U341F)	
Коробку передач знімають з автомобіля разом з двигуном. У цьому розділі наведено процедуру зняття коробки передач з двигуна. Установку проводьте у зворотному порядку зняття. Моменти затягування вказані у тексті. Зніміть роздавальну коробку з коробки передач. Зніміть кронштейн троса керування коробкою передач. а) Від'єднайте фіксатор жгута проводів від кронштейна. б) Відкрутіть болт і зніміть кронштейн. Відкрутіть два болти кріплення жгута проводів коробки передач	 
Від'єднайте роз'єми таких елементів: жгут проводів коробки передач; вимикач заборони запуску двигуна; датчик частоти обертання. Зніміть заливну трубку коробки передач; вийміть щуп; від'єднайте вентиляційний шланг від заливної трубки; відкрутіть два болти кріплення і зніміть заливну трубку.	

Зніміть кільцеве ущільнення. Від'єднайте трубки подачі та відведення робочої рідини від коробки передач.	
Зніміть кронштейн троса керування коробкою передач. а) Від'єднайте фіксатор жгута проводів від кронштейна. б) Відкрутіть два болти і зніміть кронштейн.	
Відкрутіть три болти і зніміть кронштейн лівої опори силового агрегату. Відкрутіть два болти і зніміть кронштейн передньої опори.	
Зніміть коробку передач. Обертаючи гідротрансформатор, відкрутіть шість болтів кріплення. Відкрутіть шість болтів кріплення і зніміть коробку передач.	
Зніміть гідротрансформатор. Перед установкою гідротрансформатора виміряйте відстань "А", як показано на малюнку. Після установки гідротрансформатора за допомогою штангенциркуля і лінійки виміряйте відстань від виступів гідротрансформатора до переднього фланця картера коробки передач. Переконайтеся, що виміряне відстань відповідає номінальному значенню. Номінальне відстань: $A + 1 \text{ мм}$.	

Після зняття гідротрансформатора нанесіть позначки на пластину приводу гідротрансформатора і на сам гідротрансформатор, як показано на малюнках.	
Установку гідротрансформатора виконуйте у такому порядку. Встановіть гідротрансформатор, сумістивши позначки. Повертаючи гідротрансформатор на 180°, зашліфуйте шліци вала і насосного колеса. Повертаючи гідротрансформатор до суміщення позначок, повністю встановіть його в робоче положення.	

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Огляд обладнання для обслуговування АКПП Toyota Alion Premio

Для обслуговування АКПП Toyota Alion Premio знадобиться ряд спеціалізованого обладнання. Ось основні компоненти, які можуть бути використані:

1. Діагностичне обладнання для АКП (Automatic Transmission Diagnostic Equipment): Це включає в себе сканери для зчитування кодів несправностей, які допоможуть ідентифікувати проблеми з коробкою передач. Також потрібні інструменти для перевірки датчиків та електронних компонентів.
2. Обладнання для технічного обслуговування (Maintenance Equipment): Включає в себе спеціальні насоси та пристрої для заміни трансмісійної рідини, що є важливим елементом регулярного технічного обслуговування АКП.
3. Інструменти для ремонту (Repair Tools): Відверто, для видалення та ремонту компонентів АКП, таких як клапани, соленоїди, муфти та механізми переключення. Це включає ключі, спеціальні набори інструментів для розбирання та збирання коробки передач.
4. Прилади для настройки (Calibration Devices): Для точної калібрування параметрів електронного управління АКП під час ремонту або заміни компонентів.
5. Спеціалізоване обладнання для випробувань (Testing Equipment): Прилади для проведення функціональних та навантажувальних тестів АКП, щоб переконатися в її правильному функціонуванні після ремонту.

Таблиця 3.1 – Обладнання для обслуговування АКПП Toyota Alion Premio

<i>Обладнання</i>	<i>Застосування</i>	<i>Орієнтовна ціна</i>
BT-сканер ELM327	Діагностика помилок ПКП/АКП; бюджетний варіант	199-430 грн.
Konnwei KW8 або Thinkcar	Розширена діагностика: АКП, EPB, SAS тощо	1 300–2 600 грн.
Ручний насос Intertool або Proflin	Заміна масла в коробці	197–1 625 грн.
Пневматичний насос SATRA або REWOLT	Професійне обслуговування з адаптерами для різних авто	4 500–4 700 грн.

3.2 Аналіз варіантів обладнання

Таблиця 3.2 – Огляд OBD2-сканерів

<i>Модель</i>	<i>Опис</i>	<i>Ціна</i>	<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
ELM327 Bluetooth 1.5	Бюджетний OBD2-сканер	199– 430 грн.	Простий, сумісний з Toyota, працює зі смартфоном	Не читає специфічні коди АКП
Konnwei KW850	Універсальний ручний сканер	≈1 300 грн.	Підтримує АКП, ABS, SRS, живлення від OBD2	Більша ціна
Thinkcar ThinkOBD 100	Розширений	2 500– 3 000 грн.	Повна підтримка Toyota, включно з трансмісією	Для курсового – надлишковий

Таблиця 3.3 – Насос для заміни ATF (трансмісійної рідини)

<i>Модель</i>	<i>Тип</i>	<i>Ціна</i>	<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
Ручний насос Intertool AT-3070	Ручний	≈197 грн.	Дешевий, компактний	Малий об'єм, багато часу
Насос Proflin 9 л	Ручний, великий об'єм	≈1 625 грн.	Зручний, підходить для АКП	Вища ціна
Пневматичний насос SATRA 10 л	Професійний	4 700 грн.	Професійна робота з адаптерами	Доцільний для СТО

Таблиця 3.4 – Оптимальне обладнання

<i>Обладнання</i>	<i>Модель</i>	<i>Ціна</i>	<i>Призначення</i>
Сканер	Konnwei KW850	≈1 300 грн.	Повна діагностика трансмісії
Насос	Proflin 9 л або Intertool AT-3070	197–1 625 грн.	Заміна ATF
Мультиметр	DT-832 або інший	≈250 грн.	Електричні перевірки
Інструменти	Стандартний набір	≈500-1000 грн.	Дем./мон. АКП

3.3 Розрахунок економічної ефективності насоса

Приймаємо: ціна насоса: 1625 грн, вартість послуги заміни ATF: 600 грн,
нормогодина фахівця: 800 грн, час на одну заміну: 0,5 год.

Таблиця 3.5 – Таблиця розрахунку прибутку та окупності:

<i>Кількість замін на місяць</i>	<i>Дохід (грн)</i>	<i>Витрати на ЗП (грн)</i>	<i>Чистий прибуток/міс (грн)</i>	<i>Окупність (міс)</i>
5	3000	2000	1000	1,62
10	6000	4000	2000	0,81
15	9000	6000	3000	0,54
20	12000	8000	4000	0,41
25	15000	10000	5000	0,33
30	18000	12000	6000	0,27

Таблиця 3.6 – Розрахунок вартості окремих частин (із загальної ціни 1625 грн):

<i>Компонент</i>	<i>Частка</i>	<i>Орієнтовна ціна (грн)</i>
Ємність (бочка 9 л)	50%	812.5
Поршневий механізм	30%	487.5
Шланг і адаптери	20%	325

Таблиця 3.7 – Амортизаційна таблиця

<i>Складова</i>	<i>Вартість (грн)</i>	<i>Термін служби (років)</i>	<i>Річна амортизація (грн/рік)</i>
Ємність (9 л бак)	812,50	5	162,50
Поршневий механізм	487,50	3	162,50
Шланг і адаптери	325,00	2	162,50

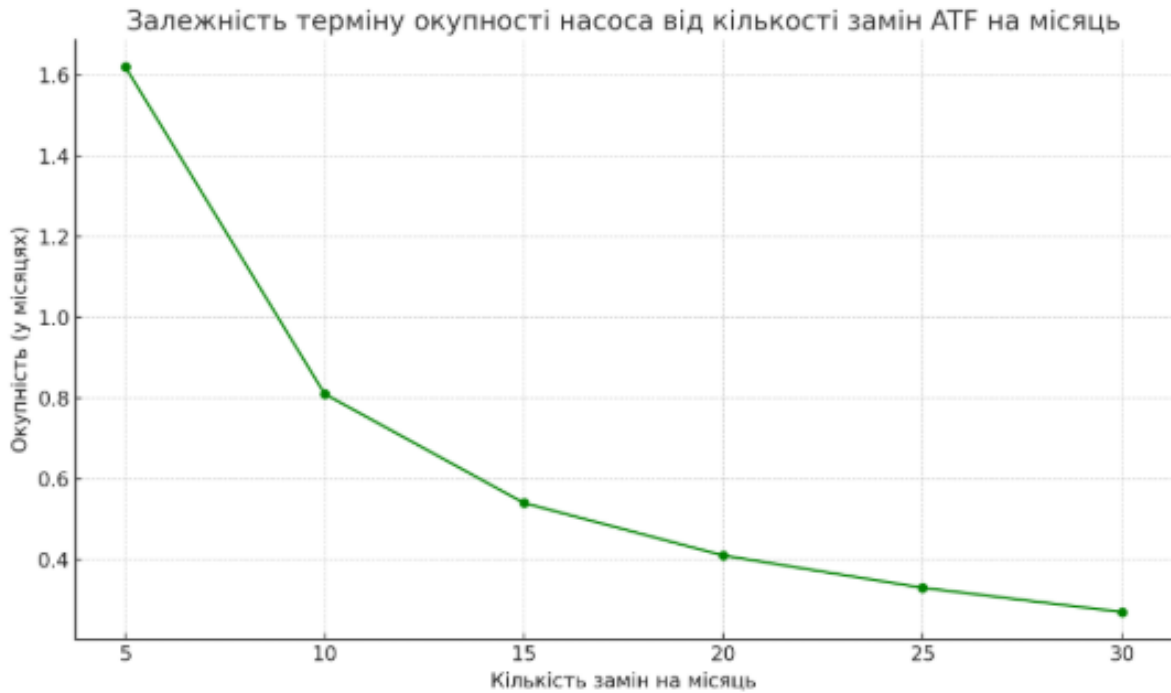


Рисунок 3.1 – Економічна ефективності насоса для заміни трансмісійної рідини (Proflin 9 л)

3.4 Розрахунки поршневого насоса, залежності сили від діаметра поршня, втрати тиску залежно від довжини шланга та моделювання подачі за хвилину

Приймаємо наступні вхідні дані: діаметр поршня: 30 мм; тиск в системі для прокачування ATF: 1,5 бар = 150 кПа; ККД насоса: 85%, довжина ручки: 200 мм (від осі поршня).

Площа поршня:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (3.1)$$

Зусилля на поршень:

$$F = \frac{p \cdot A}{\eta} \quad (3.2)$$

Момент на ручці:

$$M = F \cdot L \quad (3.3)$$

Сила, яку має прикласти оператор на ручку:

$$F_{\text{ручки}} = \frac{M}{L} = F \quad (3.4)$$

Таблиця 3.8 – Зусилля на ручці ручного насоса

Показник	Значення
Площа поршня	0,000707 м²
Сила на поршень	124,74 Н
Момент на ручці (200 мм)	24,95 Н·м
Зусилля оператора на ручці	124,74 Н
Зусилля у кгс (для сприйняття)	≈ 12,72 кгс

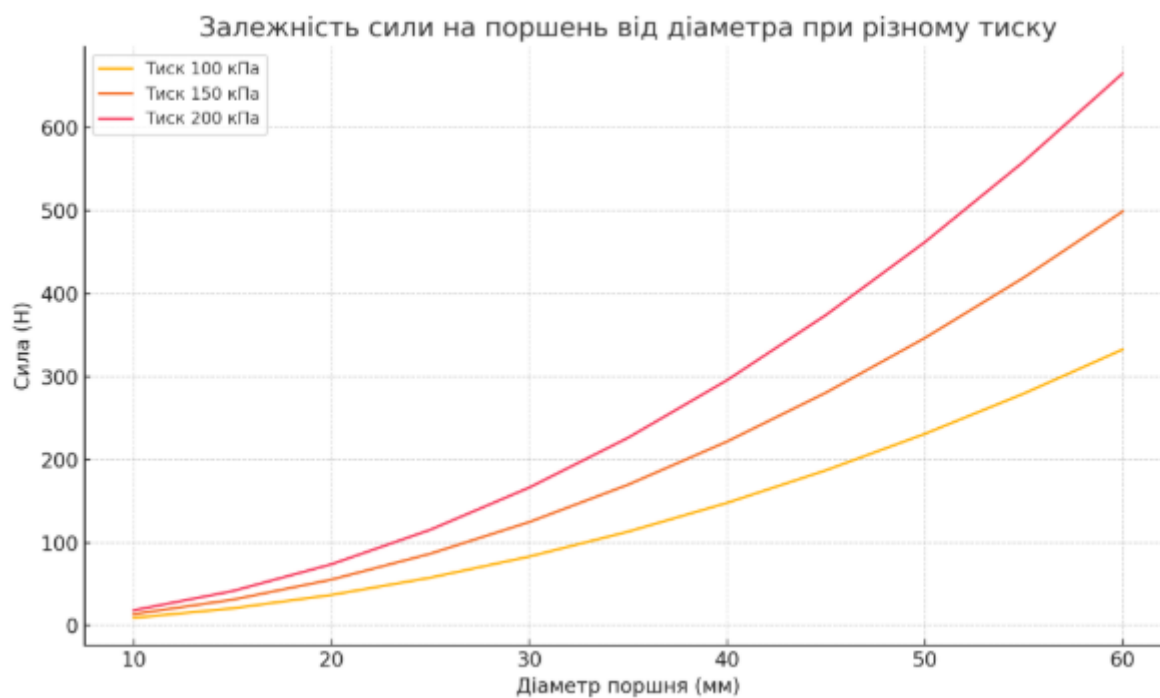


Рисунок 3.2 – Графік залежності сили від діаметра поршня при різному тиску (100, 150, 200 кПа)

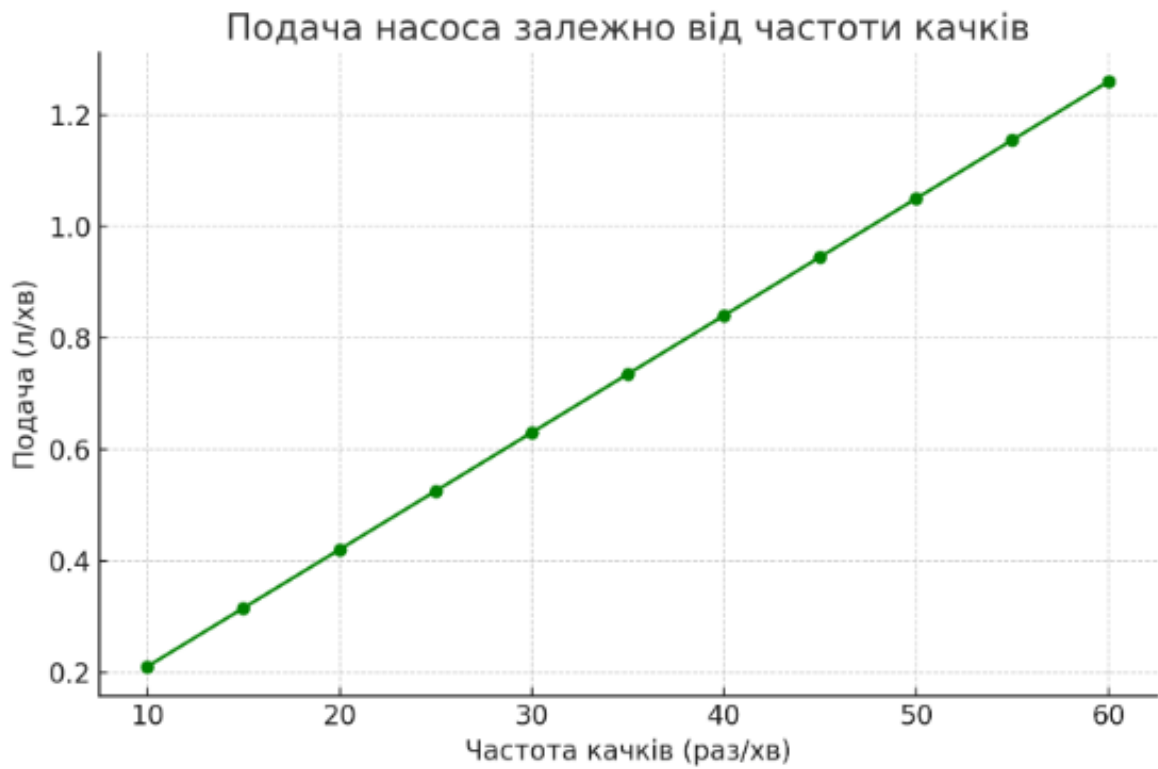


Рисунок 3.3 – Графік моделювання подачі за хвилину

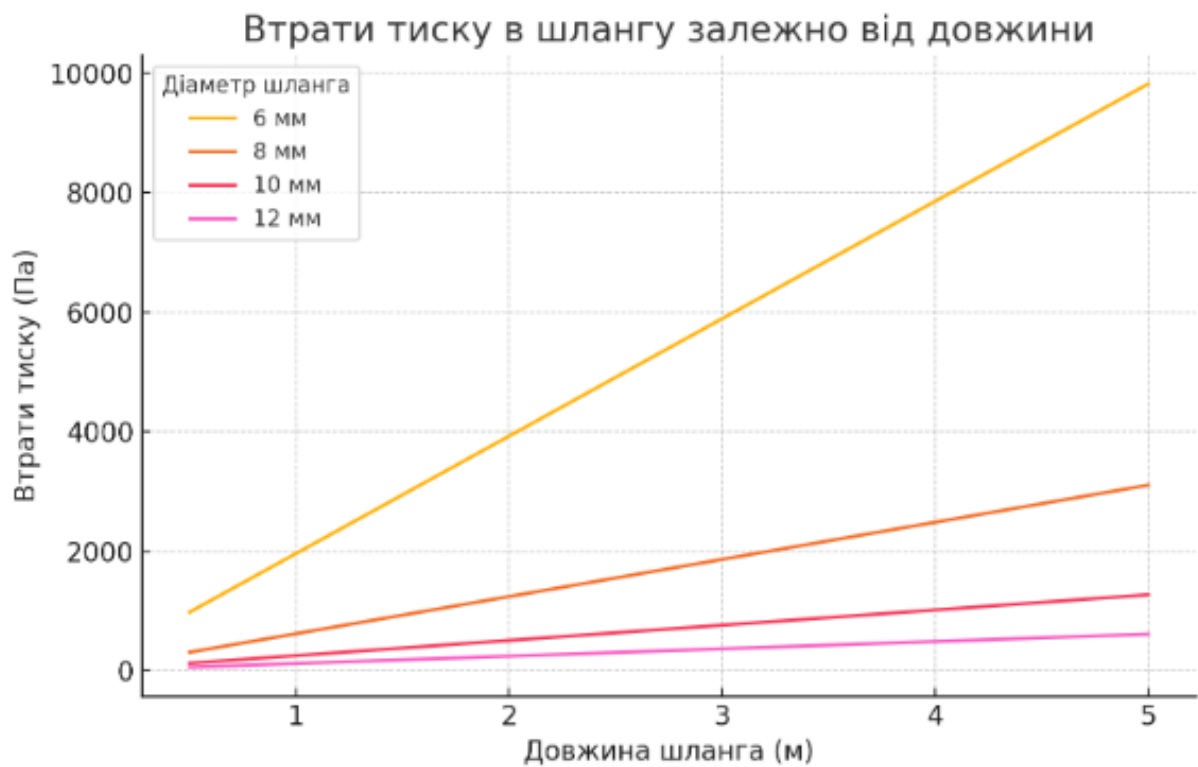


Рисунок 3.4 – Графік втрати тиску залежно від довжини шланга

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Система організації охорони праці на АТП

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності. Ефективна система охорони праці на підприємстві є ключовим елементом забезпечення безпечних умов праці та попередження нещасних випадків.

Основна мета заходів щодо охорони праці - ліквідація виробничого травматизму і професійних захворювань. Проведення заходів щодо поліпшення умов праці дає відчутний економічний ефект - підвищується продуктивність праці, знижуються витрати на відновлення втраченої працездатності.

Міри безпеки праці повинні передбачатися при проектуванні, будівництві, виготовленні і впровадженні в дію об'єктів і устаткування. Усі заходи щодо охорони праці проводяться з метою захисту учасників трудового процесу від впливу небезпечних і шкідливих факторів, що характеризують умови його проведення.

У статті 42 Конституції України закріплене невід'ємне право українських громадян на охорону здоров'я, а в статті 21 записано: «Держава піклується про поліпшення умов і охороні праці, його наукової організації, про скорочення, а надалі заміни важкої фізичної праці на основі комплексної механізації й автоматизації виробничих процесів у всіх галузях народного господарства».

Охорона праці розглядається як одне з найважливіших соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і економічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці. Можливість створення безпечних і здорових умов праці закладена в широкому використанні досягнень науки і техніки. Крім того, розроблені і введені в дію правила техніки безпеки, санітарії, норми і правила, дотримання яких забезпечує безпеку праці.

Відповідальність за стан охорони праці несе адміністрація підприємств, організацій.

Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечувати належне технічне оснащення всіх робочих місць і створювати на них умови роботи, що відповідають правилам охорони праці, техніці безпеки, санітарним нормам.

Нові можливості для поліпшення умов і охорони праці на виробництві представляє закон України «Про трудові колективи і підвищення їхньої ролі в управлінні підприємствами, установами, організаціями». В законі чітко визначені повноваження трудових колективів у вирішенні цих питань.

У відповідності до законодавства України посадові особи, винні в порушенні законодавства про працю і правил охорони праці, у невиконанні зобов'язань, включених у колективний договір і угоди по охороні праці, чи у перешкоді діяльності професійних союзів, несуть відповідальність у порядку, встановленому законодавством. Посадові особи за вказані порушення притягуються до дисциплінарної, адміністративної, кримінальної відповідальності.

Інструктаж і навчання працюючих і інженерно-технічних працівників проводяться на основі правил техніки безпеки і виробничої санітарії, діючих в відомчому підрозділі, типових інструкцій з техніки безпеки по професіях і особистого досвіду інженерно-технічних працівників, які проводять інструктаж. Особливу увагу приділяють питанням, обумовленим специфікою робіт конкретного підрозділу.

Навчання персоналу техніки безпеки і правилам виробничої санітарії має наступні форми: ввідний, первинний, щоденний, повторний, позачерговий інструктаж, стажування, курсове навчання.

Ввідний інструктаж проводиться з усіма без винятків працівниками при прийнятті їх на роботу незалежно від спеціальності і кваліфікації. Інструктаж проводять керівники підрозділів в робочий час у вигляді бесіди по спеціальній програмі, що охоплює питання робочого графіка підприємства, перевірки справності інструментів і машин, вимоги електробезпеки, профілактики виробничого травматизму, гігієни праці і санітарії, пожежної безпеки і надання

першої допомоги. Інструктаж проводить інженер з охорони праці. Про проведення ввідного інструктажу і перевірку знань роблять записи в журналі реєстрації ввідного інструктажу або в особовій карточці з обов'язковими підписами.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з робітниками, що прослухали ввідний інструктаж і з працівниками, переведеними з одного робочого місця на інше або з одного виду обладнання на інше. Первинний інструктаж проводить керівник підрозділу з демонструванням обладнання, станків, інструменту, захисних засобів, сигналізації. Після первинного інструктажу робляться відповідні записи в спеціальному журналі, крім того, робиться запис про допуск до роботи.

Повторний (позачерговий) інструктаж полягає в перевірці знань правил техніки безпеки працівниками шляхом усного опитування і бесіди. Позачерговий інструктаж проводиться один раз в шість місяців в випадку зміни технологічного процесу, заміни обладнання, порушення правил техніки безпеки, виявлення недостатнього рівня знань в ході щоденного інструктажу. Дані про повторний інструктаж заносяться в журнал.

При зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, порушенні працюючими правил, використанні неправильних методів праці, а також після нещасного випадку, з працівниками проводиться позаплановий інструктаж. Цей вид інструктажу проводять індивідуально або з групою працівників однієї професії в об'ємі первинного інструктажу на робочому місці.

При виконанні робіт особливої небезпеки проводиться цільовий інструктаж з врахуванням заходів по техніці безпеки в наряд-допуск до виконання робіт.

Знання, отримані працівниками при інструктажах, перевіряють інженер з охорони праці і майстер цеху. На кожного працюючого оформляють "Контрольний лист проходження інструктажу по охороні праці", в якому роблять відмітки про кожний інструктаж з обов'язковим підписом особи, що інструктується. Контрольний лист є дозволом до самостійної роботи, він зберігається в відділі кадрів підприємства.

Ефективна система організації охорони праці на підприємстві сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, покращенню умов праці та підвищенню продуктивності праці. Дотримання вимог законодавства, постійний моніторинг, навчання та залучення працівників до активної участі у процесах охорони праці є ключовими елементами успішної системи охорони праці.

4.2 Соціальне страхування від нещасних випадків і професійних захворювань

Соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань є важливою складовою соціального захисту працівників на підприємстві. Його мета - забезпечити матеріальну підтримку працівників у разі травм або захворювань, що виникають внаслідок їх професійної діяльності, та сприяти реабілітації і поверненню до праці.

Усі працівники на підприємстві підлягають обов'язковому соціальному страхуванню власником від нещасних випадків і професійних захворювань.

Страхування здійснюється в порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором).

Кошти на зазначені цілі формуються шляхом сплати страхових внесків. Характерною особливістю обов'язкового соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань є:

- встановлена державою в законодавчому порядку невідворотність відповідальності для власника за шкоду, заподіяну працівникові каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням трудових обов'язків;
- сплата страхових внесків лише власником;
- делегування державою обов'язків з організації цього виду страхування відповідній страховій організації, але під наглядом держави;
- перенесення відповідальності з відшкодування шкоди за втрату працездатності працівником з власника на страхову організацію, яка стає

основним юридичною особою, що відповідає за компенсацію втрати працездатності на виробництві для всіх підприємств - членів страхової організації;

- це страхування виділяється в окремий вид загальної системи соціального страхування.

Нещасними випадками в цьому випадку вважаються такі, які відбулися:

- при виконанні трудових обов'язків (у тому числі під час відрядження), а також при здійсненні будь-яких дій в інтересах підприємства або організації, хоча б і без спеціального доручення.

- по дорозі на роботу або з роботи;

- на території підприємства, організації або в іншому місці роботи протягом робочого часу (включаючи і встановлені перерви), протягом часу, необхідного для приведення в порядок знарядь виробництва, одягу тощо, перед початком або після закінчення роботи;

- поблизу підприємства, організації або іншого місця роботи впродовж робочого часу (включаючи і встановлені перерви), якщо перебування там не суперечило правилам внутрішнього трудового розпорядку;

- при виконанні громадянського або громадського обов'язку;

- при виконанні дій по рятуванню людського життя, з охорони державної та колективної власності, а також з охорони правопорядку.

Професійними захворюваннями вважаються захворювання, які виникли виключно в результаті здійснення професійної діяльності з використанням шкідливих речовин або при певних видах робіт.

Захворювання, щодо яких доведено, що вони стали результатом виключного виконання професійної діяльності, вважаються також професійними захворюваннями.

Професійне захворювання вважається виявленим з того моменту, якщо працівник, який захворів, змушений був вперше пройти курс лікування чи втратив здатність працювати.

Нещасним випадком на роботі або професійним захворюванням вважаються такі, які сталися з вини власника внаслідок незабезпечення ним здорових і безпечних умов роботи (недотримання вимог охорони праці, техніки безпеки і промислової санітарії).

Право на забезпечення за соціальним страхуванням від нещасних випадків настає з того дня, коли працівник почав або повинен був почати працювати у відповідності з трудовим договором (угодою, контрактом), але лише з того моменту, коли він відправився на роботу.

Колективним договором (угодою, трудовим договором) може визначатися розмір одноразової допомоги потерпілому (членам сім'ї та утриманцями померлого) за умови, якщо сума цієї допомоги, яке перевищує розмір, встановлений чинним законодавством, сплачується безпосередньо за рахунок власника.

Як висновок, соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на підприємстві є ефективним інструментом захисту працівників. Системний підхід до управління ризиками, забезпечення матеріальної підтримки та реабілітації постраждалих працівників сприяє підвищенню безпеки та продуктивності праці. Виконання рекомендованих заходів допоможе удосконалити існуючу систему, зробивши її ще більш ефективною та надійною.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання КРБ було розроблено технологічний процес діагностики, технічного обслуговування та ремонту автоматичної коробки переміни передач автомобіля Toyota Alion Premio. У результаті аналізу було встановлено, що АКПП має складну конструкцію, що потребує спеціального підходу до обслуговування, зокрема у частині електронного керування, гідравлічних каналів і механічних з'єднань. Було проаналізовано стан технічного обслуговування коробок передач у місті Тернопіль та області, визначено актуальність теми з огляду на зростання кількості автомобілів з АКПП, а також обґрунтовано потужність і тип підприємства, яке може надавати такі послуги.

Розраховано обсяг робіт, кількість необхідного персоналу, площу постів, зони обслуговування та зберігання автомобілів. Проведено вибір відповідного обладнання та інструменту, що забезпечує якісне виконання технологічного процесу. Особливу увагу приділено діагностиці АКПП, де запропоновано попередні перевірки, використання сканерів та тестерів, а також аналіз роботи коробки передач серій 1NZ-FE та 1ZZ-FE, що встановлюються на автомобілях Toyota Alion Premio.

У рамках конструкторської частини було здійснено вибір та порівняння варіантів обладнання для обслуговування коробок передач. Проведено інженерний аналіз і розрахунок поршневого насоса як частини обладнання для заміни та обслуговування трансмісійної рідини. Визначено залежності сили від діаметра поршня, втрати тиску залежно від довжини шланга, а також змодельовано подачу рідини за хвилину при різній частоті качків.

Усі результати свідчать про технічну та економічну доцільність впровадження запропонованого технологічного процесу на сучасному сервісному підприємстві. Реалізація таких рішень дозволяє скоротити тривалість ремонту, підвищити його якість та зменшити витрати клієнтів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» / О.Л. Ляшук, Пиндус Ю.І., М.Г. Левкович, А.Б. Гупка, Р.В. Хорошун – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2022. – 61 с.
2. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту: Навч. посібник / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 – 252 с.
3. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Технологія: Підручник. / О.А. Лудченко. – Київ: Знання-Прес, 2007. – 527с.
4. Кисликов В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів / В.Ф. Кисликов, В.В. Лущик – К.: Либідь, 2016. – 400 с.
5. Строков О.П. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. Підручник: У 2 кн. / О.П. Строков, М.Г. Макаренко, В.Ф. Фролов. – К.: Грамота, 2005.
6. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів / Уклад. Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Левкович М.Г., Гудь В.З., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 550 с.
7. Форнальчик Є. Ю. Основи технічного сервісу транспортних засобів / Є.Ю. Форнальчик, Р.Я. Качмар. – Львівська політехніка, 2017 – 324 с.
8. 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.
9. Войналович, О.В. Охорона праці в галузі (автомобільний транспорт): навчальний посібник / О.В. Войналович, Є.І. Марчиниша, Д.Г. Кофто. – Харків: ХНАДУ., 2020. – 695 с.
10. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях / В.С. Стручок.–

Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. – 156 с.

11. Кисляков В.Ф., Луцник В.В. Будова й експлуатація автомобілів. – Київ: Либідь, 2000. – 400 с.

12. Довбуш Т.А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи / Т. А. Довбуш , Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.

13. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І.; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.

14. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.

16. Автомобілі. Теорія : навч. посіб. / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков, В. Г. Головань, О.В. Лисий; Військ. акад. - Одеса: Військ. акад., 2017. - 412 с.

17. Конспект лекцій з дисципліни «Надійність транспортних засобів» для здобувачів освітнього ступеня магістр за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укладачі: Ткаченко І.Г., Левкович М.Г. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2024. – 118 с .

18. Інтернет ресурси.