

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема: «Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів типу
КАМАЗ на базі СТК Ладиги

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія

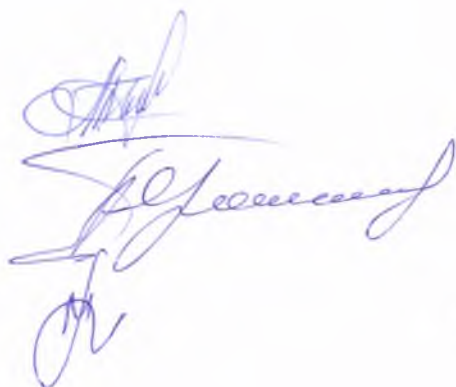
Шифр ДП АІ 25.01.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-21-1

Керівник роботи

До захисту допускаю:

Завідувач кафедри ГМ та АІ



Полозун А.А.

Ярошенко П.М.

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

_____ 2025 р.

Реферат

Пояснювальна записка дипломного проекту виконана на 68 сторінках машинописного тексту і має 7 рисунків, 12 таблиць, 15 літературних джерел, 1 додатку, 10 аркушів графічної частини (на слайдах).

АВТОМОБІЛЬ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПАЛИВО – МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ПЕРІОДИЧНІСТЬ, ДІАГНОСТУВАННЯ, ЗАГАЛЬНИЙ ПРОБІГ, ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ, ТРАНСПОРТУВАННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ

Об'єктом розробки є організація технічного обслуговування автомобілів КамАЗ в сільськогосподарському кооперативі «Ладиги» Хмельницької області.

Розроблено графік проведення технічних обслуговувань та технологічна карта ТО автомобілів.

Розроблено план ділянки для проведення ТО та наведено склад обладнання для виконання робіт по обслуговуванню.

Вдосконалено пристрій для накачування шин автомобіля.

Розроблені заходи з охорони праці та екологічної експертизи.

					ДП 00.11.020 ПЗ			
Змн..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Полозун				Пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Провірів	Ярошенко						3	
Н. контр.						ХНУ		
Затверд.								

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Система технічного обслуговування та ремонту машин.....	7
1.1 Технічне обслуговування кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів.....	11
1.2 Технічне обслуговування системи охолодження двигуна.	16
1.3 Технічне обслуговування системи мащення.....	19
1.4 Технічне обслуговування приладів системи живлення.....	21
1.5 Технологія обслуговування приладів електроустаткування.....	25
1.6 Технічне обслуговування агрегатів трансмісії.....	26
1.7 Технічне обслуговування несучих систем і шин.....	29
1.8 Технічне обслуговування рульового керування.....	30
2. Організація ТО автомобілів.....	34
2.1 Складання графіку проведення ТО і визначення трудомісткості.....	34
2.2 Розрахунок кількості виконавців робіт.....	35
2.3 Організація проведення ТО автопарку.....	36
3. Конструкторська розробка.....	38
3.1 Опис розроблюваного пристрою.....	38
3.2 Опис ходової системи.....	39
3.3 Несправності автомобільних шин.....	43
3.4 Технічне обслуговування автомобільних шин.....	44
4. Охорона праці.....	46
4.1 Заходи з охорони праці при проведенні ТО автомобілів КамАЗ.....	46

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Природоохоронні заходи при експлуатації та технічному обслуговуванні
автомобілів КамАЗ.....59

Висновок.....65

Літературні джерела.....66

Додатки.....68

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Автомобільний транспорт має визначну роль у транспортному комплексі країни, постійно обслуговуючи більш ніж 1,1 млн. підприємств, організацій, сільськогосподарських підприємств та інших колективних клієнтів народного хазяїства, а також населення країни. Кожен рік автомобільним транспортом перевозиться понад 80% вантажу, транспортом загального використання – понад 75% пасажирів.

Однією із проблем, перед автомобільним транспортом, є підвищення експлуатаційної надійності автомобілів. Рішення цієї проблеми, з одного боку, забезпечується автомобільною промисловістю за рахунок випуску більш надійних автомобілів, з другого – покращенням методів технічної експлуатації автомобілів.

Технічна експлуатація автомобілів як наука вибирає шляхи та методи найбільш ефективного управління технічним станом автомобільного парку з метою забезпечення регулярності і безпеки і перевезень при найбільш повній реалізації технічних можливостей конструкції та забезпечення заданими рівнями експлуатаційної надійності автомобіля, оптимізації матеріальних і трудових затрат, зведенням до мінімуму негативного впливу технічного стану рухомого складу на людей і навколишню середовище.

Забезпечення роботоздатності та реалізація потенційних можливостей автомобіля, вкладених при його створенні (експлуатаційної надійності), зниження затрат на утримання, ТО і ремонт, зменшення простоїв, забезпечення підвищення економічності і екологічності – основні задачі технічної експлуатації.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Система технічного обслуговування та ремонту машин

Щоб забезпечити працездатність автомобіля протягом усього періоду експлуатації, необхідно періодично підтримувати його технічний стан комплексом технічних заходів, що у залежності від призначення і характеру можна розділити на дві групи: заходи, спрямовані на підтримку агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля в працездатному стані протягом найбільшого періоду експлуатації; заходи, спрямовані на відновлення втраченої працездатності агрегатів, механізмів і вузлів автомобіля.

Комплекс заходів першої групи складає систему технічного обслуговування і носить профілактичний характер, а другий – систему відновлення (ремонту).

У нас в країні прийнята планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Суть цієї системи полягає в тому, що технічне обслуговування здійснюється за планом, а ремонт – по потребі.

Принципові основи планово-попереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів установлені діючим Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту.

Технічне обслуговування включає наступні види робіт: прибирально-мийні, контрольно-діагностичні, кріпильні, мастильні, заправні, регульовальні, електротехнічні й інші роботи, що виконуються, як правило, без розбирання агрегатів і зняття з автомобіля окремих вузлів і механізмів. Якщо при технічному обслуговуванні не можна перекопатися в повній справності

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

окремих вузлів, то їх варто знімати з автомобіля для контролю на спеціальних стендах і приладах.

По періодичності, перелікові і трудомісткості виконуваних робіт технічне обслуговування відповідно до діючого Положення ділиться на наступні види: щоденне (ЩО), перше (ТО-1), друге (ТО-2) і сезонне (СО) технічні обслуговування.

Положенням передбачається два види ремонту автомобілів і його агрегатів: поточний ремонт (ПР), що виконується в автотранспортних підприємствах, і капітальний ремонт (КР), що виконується на спеціалізованих підприємствах.

Кожен вид технічного обслуговування (ТО) включає суворо встановлений перелік (номенклатуру) робіт (операцій), які повинні бути виконані. Ці операції поділяються на дві складові частини контрольну і виконавчу.

Контрольна частина (діагностична) операцій ТО є обов'язковою, а виконавча частина виконується по потребі. Це значно скорочує матеріальні і трудові витрати при ТО рухомого складу.

Діагностика є частиною технологічного процесу технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) автомобілів, забезпечуючи одержання вихідної інформації про технічний стан автомобіля. Діагностика автомобілів характеризується призначенням і місцем у технологічному процесі технічного обслуговування і ремонту.

Щоденне технічне обслуговування (ЩО) виконується щодня після повернення автомобіля з лінії в міжзмінний час і включає: контрольні-оглядові роботи механізмів і систем, що забезпечують безпеку руху, а також кузова, кабіни, приладів освітлення; прибирально-мийні і сушильно-обтиральні операції, а також дозаправлення автомобіля паливом, оливою, стиснутим повітрям і охолоджувальною рідиною. Мийка автомобіля

									Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

здійснюється по потребі в залежності від погодних, кліматичних умов і санітарних вимог, а також від вимог, необхідних до зовнішнього вигляду автомобіля.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) полягає в зовнішньому технічному огляді всього автомобіля і виконанні у встановленому обсязі контрольних-діагностичних, кріпильних, регульовальних, мастильних, електротехнічних і заправних робіт з перевіркою роботи двигуна, рульового керування, гальм і інших механізмів. Комплекс діагностичних робіт (Д-1), що виконується при або перед ТО-1, служить для діагностування механізмів і систем, що забезпечують безпеку руху автомобіля.

Проводиться ТО-1 у міжзмінний час, періодично через встановлені інтервали по пробігу і повинне забезпечити безвідмовну роботу агрегатів, механізмів і систем автомобіля в межах установленої періодичності.

Поглиблене діагностування Д-2 проводять за 1-2 дні до ТО-2 для того, щоб забезпечити інформацією зону ТО-2 про майбутній обсяг робіт, а при виявленні великого обсягу поточного ремонту заздалегідь переадресувати автомобіль у зону поточного ремонту.

Друге технічне обслуговування (ТО-2) включає виконання у встановленому обсязі кріпильних, регульовальних, мастильних і інших робіт, а також перевірку дії агрегатів, механізмів і приладів у процесі роботи. Проводиться ТО-2 зі зняттям автомобіля на 1-2 дні з експлуатації.

В АТП Д-1 і Д-2 поєднують на одній ділянці з використанням комбінованих стаціонарних стендів. На великих АТП і на базах централізованого обслуговування всі засоби діагностування централізують і оптимально автоматизують.

Визначення місця діагностики в технологічному процесі технічного обслуговування і ремонту автомобілів дозволяє сформулювати її основні вимоги до її засобів. Для діагностики Д-1 механізмів, що забезпечують

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпеку руху, потрібні швидкодіючі автоматизовані засоби які діагностуватимуть гальмові механізми і механізми рульового керування.

Для діагностування автомобіля в цілому (Д-2) і його агрегатів необхідні стенди з біговими барабанами для визначення потужнісних і економічних показників, а також стану систем і агрегатів, що максимально наближають умови їхнього діагностування до умов роботи автомобіля. Для діагностики, поєднаної з технічним обслуговуванням і ремонтом, повинні використовуватися пересувні і переносні діагностичні засоби і прилади.

Сезонне технічне обслуговування (СО) проводиться 2 рази на рік і є підготовкою рухомого складу до експлуатації в холодну і теплу пори року. Окреме (СО) рекомендується проводити для рухомого складу, що працює в зоні холодного клімату. Для інших кліматичних зон (СО) з'єднується з ТО-2 при відповідному збільшенні трудомісткості основного виду обслуговування.

Поточний ремонт (ПР) здійснюється в автотранспортних підприємствах або на станціях технічного обслуговування і полягає в усуненні дрібних несправностей і відмов автомобіля, сприяючи виконанню встановлених норм пробігу автомобіля до капітального ремонту.

Мета діагностування при поточному ремонті полягає у виявленні відмов або несправностей і встановлення найбільш ефективного способу їхнього усунення: на місці, зі зняттям вузла або агрегатів, з повним або частковим розбиранням їх або регулюванням. Поточний ремонт полягає в проведенні роздільно-складальних, слюсарних, зварювальних і інших робіт, а також заміні деталей в агрегатах (крім базових) і окремих вузлів і агрегатів в автомобілі (причепі, напівпричепі), що вимагають відповідно поточного або капітального ремонту.

При поточному ремонті агрегати на автомобілі змінюють тільки в тому випадку якщо час ремонту агрегату перевищує час, необхідний для його заміни.

									Арк.
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП 00.11.020 ПЗ

Капітальний ремонт (КР) автомобілів, агрегатів і вузлів виконується на спеціалізованих ремонтних підприємствах, заводах, майстернях. Він передбачає відновлення працездатності автомобілів і агрегатів для забезпечення їхнього пробігу до наступного капітального ремонту або списання їх, але не менш ніж при 80% їхнього пробігу від норм пробігу для нових автомобілів і агрегатів.

За свій термін служби повністю укомплектований автомобіль піддається, як правило, одному капітальному ремонту.

Мета діагностування при капітальному ремонті – перевірка якості ремонту.

1.1. Технічне обслуговування кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів

Технічне обслуговування механізмів і систем двигуна починається з його контрольного огляду, який заключається у виявленні його комплектності, підтікання оливи, палива і охолоджувальної рідини, перевірки його кріплень і при необхідності підтяжці болтів і гаїлок його кріплень, а також кріплення піддона картера.

Контрольний огляд дозволяє виявити очевидні дефекти двигуна і визначити необхідність його технічного обслуговування або ремонту.

Щоб з'ясувати технічний стан двигуна, проводять загальне його діагностування по діагностичних параметрах без виявлення конкретної несправності. Такими параметрами є витрата палива і оливи (чад), тиск оливи.

Витрата палива визначається методами ходових і стендових випробувань, а також на підставі щоденного його обліку і порівняння з нормативами.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чад оливи визначається по її фактичній витраті і для мало зношеного двигуна може складати 0,5–1,0% витрати палива. Підвищеній чад оливи супроводжується помітним димом на випуску [3].

Тиск оливи при малій частоті обертання колінчатого вала нижче 0,04–0,05 МПа для карбюраторного двигуна і нижче 0,1 МПа для дизельного двигуна вказує на його несправність. Основними ознаками несправності кривошипно–шатунного механізму є:

- зменшення тиску наприкінці такту стиску (компресії) у циліндрах;
- поява шумів і стуків при роботі двигуна;
- прорив газів у картер, збільшення витрати оливи;
- розрідження оливи в картері (через проникнення туди пару робочої суміші при тактах стиску);
- надходження оливи в камеру згоряння і відкладання її на свічі запалювання, від чого на електродах утвориться нагар і погіршується іскроутворення. У підсумку знижується потужність двигуна, підвищується витрата палива і зміст CO у вихлопних газах.

Несправностями газорозподільного механізму є знос штовхальників і направляючих втулок, тарілок клапанів і їхніх гнізд, шестерень і кулачків розподільного вала, а також порушення зазорів між стрижнями клапанів і штовхальниками або носками коромисел.

До відмов газорозподільного механізму відносяться поломка і втрата пружності клапанних пружин, поломка зубців розподільної шестерні.

Діагностування кривошипно–шатунного і газорозподільного механізмів проводиться при Д–2 для виявлення знижених тягових властивостей автомобіля, що діагностується, на стенді тягово–економічних якостей.

Найбільш доступні в умовах підприємства наступні методи діагностування двигуна при Д–2: визначення тиску наприкінці такту стиску

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

(компресії), визначення розрідження у впускному трубопроводі, витоку стиснутого повітря з надпоршневого простору.

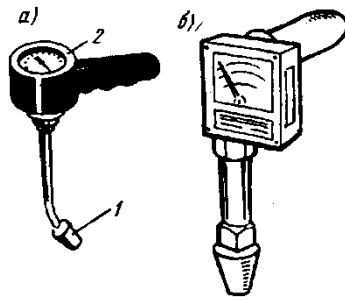


Рис. 1.1. Компресиметри

Компресія служить показником герметичності і характеризує стан циліндрів, поршнів, кілець і клапанів. Для виміру компресії використовують компресиметри – манометри (рис. 2.1) з фіксуючою стрілкою і шкалою для карбюраторних двигунів до 1,5 МПа та дизельних до 10 МПа, і компресиметри із самописцем – компресографи.

Компресію карбюраторного двигуна перевіряють при вивернутих свічах на прогрітому до температури 70–80°C двигуні і повністю відкритих повітряній і дросельній заслінках. Установивши гумовий наконечник 1 компресиметра в отвір свічі циліндра, що перевіряється, провертають стартером колінчастий вал двигуна на 10–15 оборотів і записують показання манометра 2. Компресія для технічно справного двигуна повинна складати 0,74–0,80 МПа. Гранично припустиме значення компресії 0,65 МПа.

Перевірку виконують 2–3 рази для кожного циліндра. Різниця в показаннях між циліндрами не повинна бути більш 0,07–0,1 МПа [3].

Для виявлення причини несправності в отвір для свічі заливають 20±5 гр. свіжої оливи для двигуна і повторюють перевірку. Збільшення показань компресиметра вказує на витік повітря через поршневі кільця. Якщо показання не змінюються, то можлива нещільна посадка клапанів або підгоряння крайок тарілок клапанів або їхніх сідел.

									Арк.
									13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Стан поршневих кілець і клапанів оцінюють за показниками манометра 2 при положенні поршня у в.м.т., а стан циліндра (знос циліндра по висоті) — за показниками манометра при положенні поршня на початку і кінці такту стиску і по різниці цих показань.

Отримані дані порівнюють зі значеннями, при яких подальша експлуатація двигуна неприпустима. Гранично припустимі значення витоку повітря для двигунів з різними діаметрами циліндрів зазначені в інструкції приладу.

Щоб визначити місце витоку (несправність), повітря під тиском 0,45–06 МПа подають з магістралі по шлангу 4 у циліндри двигуна.

Поршень при цьому встановлюють наприкінці такту стиску у верхній мертвій точці.

Місце прориву повітря через нещільність визначають прослуховуванням за допомогою фонендоскопа.

Витік повітря через клапани двигуна виявляється візуально по коливанню пушинок індикатора, що вставляється в отвір свічі (форсунки) одного із сусідніх циліндрів, де відкриті в даному положенні клапани.

Витік повітря через поршневі кільця визначається тільки прослуховуванням при положенні поршня в н.м.т. у зоні мінімального зносу циліндрів. Витік через прокладку голівки циліндрів виявляється по пухирцях у горловині радіатора або в площині рознімання.

Кріпильні роботи при ТО-2 проводяться додатково до кріпильних робіт, виконуваних при ТО-1. При цьому вони включають контроль і кріплення голівки до блоку циліндрів підтягуванням гайок динамометричним ключем. Момент і послідовність затягування встановлюються заводами-виготовлювачами. Чавунну голівку циліндрів кріплять у гарячому стані, а голівку циліндрів з алюмінієвого сплаву — у холодному, що припускається неоднаковим коефіцієнтом лінійного розширення матеріалу болтів і шпильок

(сталь) і голівки (алюмінієвий сплав). Затягування виконують від центра до країв по діагоналі.

Регульвальні роботи є завершальними. При виявленні стуку в газорозподільного механізмі перевіряють і регулюють (див. рис. 2.3) теплові зазори між торцями стрижнів клапанів і штовхальниками або носиками коромисел (при верхньому розташуванні клапанів). Зазори перевіряють пластинчастим щупом 1 при цілком закритих клапанах і при необхідності регулюють на холодному двигуні. Регулювання зазорів у клапанах виконують, починаючи з першого циліндра у послідовності, що відповідає порядку роботи циліндрів двигуна. Зазор змінюють до потрібної величини, обертаючи регульвальний гвинт штовхальника або гвинт 3 коромисла 1, відпустивши контргайку 2. Зазор повинен відповідати заводським даним. Наприклад, для двигунів ЗАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ-236 зазор повинен бути рівним 0,25-0,30 мм.

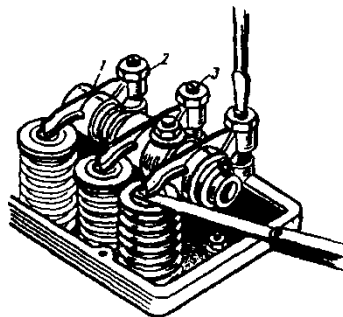


Рис. 1.3. Перевірка і регулювання теплового зазору

Для установки поршня першого циліндра у в.м.т. при такті стиску використовують установчі мітки двигуна.

1.2 Технічне обслуговування системи охолодження двигуна

Система охолодження двигуна забезпечує його роботу в оптимальному температурному режимі, рівному 85-90°C, при різних умовах експлуатації.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Роботу термостата перевіряють при уповільненому прогріві двигуна після пуску або, навпаки, при швидкому його прогріві і перегріві в процесі роботи. Знятий термостат занурюють у ванну, що підігрівається, з водою, контролюючи температуру термометром. Момент початку і кінця відкриття клапана повинен

відбуватися відповідно при температурах 65–70 і 80–85°С. Несправний термостат заміняють.

При ЩТО перевіряють герметичність системи охолодження ретельним оглядом усіх з'єднань. При необхідності підтягують з'єднання. Рівень рідини в радіаторі повинний бути на 20–30 мм нижче верхнього краю заливної горловини. При необхідності рідину доливають.

При ТО-1, виконуючи прибирально-мийні роботи, ретельно промивають двигун, видаляючи бруд і масляні плями з його поверхні, промивають радіатор сильними струменями води, направивши її з підкапотного простору через радіатор назовні. Перевіряють натяг пасів вентилятора і водяного насоса і при необхідності регулюють, використовуючи точки 2 регулювання, передбачені конструкцією даного автомобіля. Перевіряють роботу парового і повітряного клапанів пробки радіатора. Змазують підшипники водяного насоса і шків вентиля, натяжного пристрою (у двигунах ЯМЗ-236 і ГАЗ-53А). Перевіряють дію жалюзі радіатора і його привід.

При ТО-2 підтягують кріплення гайки маточини шків вентилятора. Перевіряють роботу датчика і покажчика температури охолоджувальної рідини. Перевіряють роботу гідромумфи або електромумфи включення вентилятора.

При СО (через 40–60 тис. км пробігу) для видалення шламу систему охолодження промивають струменем води під тиском 0,15–0,2 МПа (при знятому термостаті) роздільно (спочатку сорочку охолодження, а потім

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

радіатор) у напрямку, зворотному циркуляції охолодної рідини. Промивання виконують до появи чистої води.

Для видалення накипу, що приводить до зниження потужності двигуна, збільшенню витрати палива (на 5–6 %), виникненню детонації та інтенсивному зносові деталей циліндро–поршневої групи, систему охолодження промивають різними розчинами. Найбільш ефективним є розчин соляної кислоти з інгібітором, зрошувачем і вогнегасником. Розчин заливають у систему охолодження, пускають двигун і прогрівають розчин до температури 60°C (термостат повинний бути знятий). Через 10–15 хв. розчин зливають, а систему промивають гарячою водою.

Зливні краники прочищають м'яким дротом.

Для зменшення утворення накипу в системі охолодження необхідно використовувати воду малої твердості. Пом'якшення води можна забезпечити попереднім кип'ятінням, додаванням соди, вапна або пропускаючи її через магнітні фільтри, а також додаванням у воду різних антинакипів.

Найбільше небезпечно в зимовий час розморожування системи охолодження. Для підвищення надійності роботи системи застосовують антифризи (рідини з низькою температурою замерзання – мінус 40°C). В антифризу більше коефіцієнт об'ємного розширення, тому наповняти систему треба на 90–95% (якщо немає розширювального бачка).

1.3 Технічне обслуговування системи мащення

Робота системи мащення визначає надійність і довговічність двигуна, в якому всі основні тертьові пари змазуються під тиском. У процесі роботи двигуна якість картерної оливи погіршується, а кількість її зменшується в результаті вигорання і втрат оливи через нещільності у системі мащення.

Погіршення якості оливи під час роботи двигуна відбувається через розрідження її паливом, забруднення механічними домішками і окислювання, а також через спрацьовування присадок, що додають оливі кращі властивості.

Розрідження паливом мащення призводить до підвищеного зносу деталей двигуна. У картері двигуна паливо попадає при значному зносі циліндро-поршневої групи, непрацюючій свічі або форсунці, розриві діафрагми паливного насоса. Попадання охолоджувальної рідини в систему мащення можливе в результаті порушення герметичності прокладки голівки циліндрів або ущільнювальних кілець гільз циліндрів.

Наявність води в оливі викликає інтенсивне зношування деталей двигуна. Усувається втрата герметичності за рахунок заміни ущільнювальних кілець або прокладок. При різкому падінні тиску в системі мащення (ушкодження масляної магістралі або приводу масляного насоса) двигун необхідно зупинити.

При ЩТО перевіряють оглядом герметичність системи мащення та її з'єднань. Контролюють рівень оливи в картері двигуна оливомірним щупом. При необхідності доливають оливу до верхньої мітки. Контролюють тиск оливи в системі при пуску двигуна і у процесі роботи автомобіля.

При ТО-1 перевіряють кріплення оливопроводів і приладів системи мащення. При ослабленні кріплень гайки і болти підтягують. Відстії з фільтрів зливають на прогрітому двигуні.

При ТО-2 заміняють оливу в картері двигуна. Після зливу відпрацьованої оливи, рекомендується промити систему з використанням спеціальної установки і промивної оливи. Промивати можна також малов'язкою веретенною оливою, сумішшю оливи з дизельним паливом або промивною рідиною, що складається з 90% уайт-спіріту і 10% ацетону. Для цього в картер заливають промивну рідину в обсязі, рівному половині ємності системи мащення, двигун пускають і дають йому проработати 4-5 хв. на

										Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

підвищеній частоті обертання (800–1000 об/хв) холостого ходу, потім промивну рідину зливають і заливають свіжу оливу.

Фільтруючий елемент фільтра тонкого очищення заміняють при зміні оливи в двигуні. Перед зміною необхідно злити з корпусу відстій. Виїнявши фільтруючий елемент, промивають середину корпусу гасом і протирають його дрантям насухо. Фільтр грубого очищення знімають, ретельно промивають у гасі щіткою і продувають стиснутим повітрям. Знімають і очищають центрифугу. Перед установкою кожуха перевіряють чи обертається центрифуга від руки. Потім остаточно перевіряють роботу центрифуги по загасанню її обертання (вона зупиняється через 2–3 хв після зупинки двигуна). По заміні оливи перевіряють систему вентиляції картера, кріплення деталей і відсутність відкладень у трубках і на клапанах.

1.4 Технічне обслуговування приладів системи живлення

Технічний стан системи живлення визначає потужнісні і економічні показники роботи автомобіля, вплив його на навколишнє середовище.

Характерні несправності системи живлення: порушення герметичності, підтікання палива з паливних баків, трубопроводів, забруднення паливних і повітряних фільтрів.

У карбюраторних двигунів змінюється пропускна здатність каліброваних отворів і жиклерів карбюратора, відбувається роз-регулювання жиклерів холостого ходу, порушується герметичність голчастого клапана поплавкової камери карбюратора, змінюється рівень палива в поплавковій камері, змінюється пружність і довжина пружини в обмежниках максимальної частоти обертання колінчастого вала. У паливному насосі карбюраторного двигуна можливі прориви діафрагми і зменшення твердості діафрагмової пружини.

У дизелів з'являється знос і розрегулювання плунжерних пар насоса високого тиску і форсунок, втрата герметичності цих механізмів. Можливі

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

знос отворів форсунок, їх закоксованість і засмічення. Ці несправності приводять до нерівномірності роботи паливного насоса по кількості і кутові подаваного палива, погіршенню якості розпилювання палива форсункою, зміні моменту початку подачі палива.

В результаті перерахованих несправностей підвищується витрата палива і збільшується токсичність відпрацьованих газів.

Діагностичними ознаками несправностей системи живлення є: утруднення пуску двигуна, збільшення витрати палива під навантаженням, падіння потужності двигуна і його перегріванню, зміна складу і підвищення токсичності відпрацьованих газів.

Діагностування системи живлення дизельних і карбюраторних двигунів проводиться методами ходових і стендових випробувань.

При діагностиці методом ходових випробувань визначають витрата палива при русі автомобіля з постійною швидкістю на мірній горизонтальній ділянці дороги з малою інтенсивністю руху. Рух здійснюється в обох напрямках.

Контрольна витрата палива визначається для вантажних автомобілів при постійній швидкості 30–40 км/год і для легкових при швидкості 40–80 км/год. Кількість витраченого палива вимірюють витратомірами, що використовують не тільки для діагностики системи живлення, але і для навчання водіїв економічному водінню.

Діагностування системи живлення автомобіля можна проводити й одночасно з випробуванням тягових якостей автомобіля на стенді з діговими барабанами, що значно скорочує втрати часу і виключає незручності методу ходових іспитів. Для цього автомобіль встановлюють на стенді таким чином, щоб ведучі колеса спиралися на дігові барабани. Перед виміром витрати палива попередньо прогрівають двигун і трансмісію автомобіля протягом 15 хв. при швидкості 40 км/год на прямій передачі і при повному

									ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
										22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

відкритті дроселя, для чого на ведучих колесах створюють навантаження навантажувальним пристроєм стенда. Після цього в карбюраторних двигунів перевіряють роботу паливного насоса (якщо стенд із біговими барабанами не обладнаний манометром для контролю роботи паливного насоса) приладом моделі 527Б на тиск, що розвивається ним, і герметичність клапана поплавкової камери карбюратора. Тиск заміряють при малій частоті обертання колінчастого вала двигуна і при відкритому запірному крані. Результати перевірки порівнюють з даними таблиці, поміщеної на кришці футляра приладу, і, якщо є необхідність, усувають несправності.

Нормальний тиск у паливних насосів Б-9 і Б-10 автомобілів ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, "Урал-375Д" і "Урал-377" дорівнює 0,025-0,03 МПа. Для визначення витрати палива від'єднують прилад 527Б і приєднують витратомір. По кількості витраченого палива за час випробування розраховують витрату палива (у л/100 км), що відповідає визначеній швидкості руху, і порівнюють отриманий результат з нормативом.

Токсичність відпрацьованих газів двигунів перевіряють на холостому ході. Для карбюраторних двигунів при цьому використовують газоаналізатори, а для дизельних – фотометри (димоміри). Для проведення вимірів газоаналізаторами ДАІ-1 і ДАІ-2 газовідбірник вставляється у випускну трубу на глибину 300 м від її зрізу. Аналіз відпрацьованих газів відповідно до ДСТУ проводять на двох частотах обертання колінчастого вала двигуна: мінімальній n_{min} і на підвищеній, рівної $0,6 n_{min}$ (де n_{min} – мінімальна частота обертання колінчастого вала двигуна). У першому випадку зміст СО не повинно перевищувати 1,5% по обсягу, у другому – 2%. Відбір газів здійснюється на прогрітому двигуні і повністю відкритій повітряній заслінці. Перед замірами двигун повинен проробити не менш 1 хв. у режимі перевірки. Склад відпрацьованих газів характеризує процес згоряння, що протікає в циліндрах двигуна, і якість робочої суміші.

Димність відпрацьованих газів оцінюють по світлопроникності (оптичної щільності) газів і визначають по шкалі приладу. Основою приладу є прозора скляна трубка, що перетинає світловий потік. Ступінь поглинання світла залежить від задимленості газів, що проходять по трубці.

Вимір димності проводиться при ТО-2 після ремонту або регулювання паливної апаратури на холостому ході в двох режимах роботи двигуна: вільного прискорення (тобто розгону двигуна від мінімальної до максимальної частоти обертання колінчастого вала) і на максимальній частоті обертання колінчастого вала. Температура відпрацьованих газів повинна бути нижче 70°C.

Димність відпрацьованих газів у режимі вільного прискорення не повинна бути вище 40%, а на максимальній частоті обертання колінчастого вала – вище 15% .

При ЩТО перевіряють рівень оливи в паливному насосі високого тиску і у регуляторі частоти обертання. При необхідності доливають оливу до рівня верхньої мітки. Зливають відстій з паливного фільтра грубого і тонкого очищення, відвернувши пробку зливного отвору. Після зливу відстою закручують пробку і пускають двигун, давши йому попрацювати 3–4 хв. для видалення повітряних пробок з фільтрів. Перевіряють показання індикатора засміченості повітряного фільтра.

При ТО-1 перевіряють герметичність з'єднань трубопроводів і приладів. Підсмоктування повітря у внутрішній частині системи (від бака до паливопідкачуючого насоса) призводить до порушення роботи паливоподаючої апаратури, а негерметичність частини системи, що знаходиться під тиском (від паливопідкачуючого насоса до форсунок), викликає підтікання і перевитрату палива. Впускну частину паливної магістралі перевіряють на герметичність за допомогою спеціального приладу-бачка.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

1.5 Технологія обслуговування приладів електроустаткування

При ЩТО перед виїздом на лінію перевіряють дію зовнішніх світлових приладів вмиканням і вимиканням їх, а також роботу приладів сигналізації. Включивши запалювання і пустивши двигун, переконуються в справності контрольних приладів, наявності зарядки генератора.

При ТО-1 очищують поверхню акумуляторних батарей, протираючи її ганчіркою, змоченою в 10%-ному розчині нашатирного спирту та двовуглекислої соди, прочищають вентиляційні отвори.

Клеми при наявності їхнього окислювання зачищають металевю щіткою або шабером. Після приєднання проводів клеми змазують технічним вазеліном.

Рівень електроліту в акумуляторній батареї повинний бути на 10-15 мм вище пластин. Перевіряють рівень скляною трубкою з поділками діаметром 3-5 мм. Для цього трубку опускають у наливний отвір акумулятора до упора в запобіжний щиток, закривають торець трубки пальцем і виймають її. Висота стовпчика електроліту в трубці відповідає його рівневі над пластинами. При необхідності доливають дистильовану воду до рівня.

Кріплення генератора, стартера, акумулятора в гнізді, переривача-розподільника та інших приладів електроустаткування перевіряють за допомогою гайкових ключів. Ослаблені кріплення підтягують.

Змазують підшипник вала переривача-розподільника консистентним мастилом Літол-24, повертаючи кришку ковпачкової масленки на 1/2 обороту. Вісь важільця рухомого контакту переривача і гніт кулачкової муфти змазують одним-двома краплями оливи для двигуна. Втулку кулачкової муфти змазують трьома-чотирма краплями оливи для двигуна.

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

При ТО-2 весь комплекс діагностичних і регулювальних робіт із приладів електроустаткування проводять на основі поглибленої діагностики Д-2 перед плановою постановкою автомобіля на ТО-2. Нижче наводяться технологічні операції ТО-2 електроустаткування автомобіля, що не входять в обсяг діагностичних робіт, але виконуються по висновку діагностування Д-2.

При виконанні демонтажно-монтажних робіт, пов'язаних зі зняттям і установкою переривача-розподільника, перевіряють і регулюють переривач-розподільник і первинне встановлення запалювання.

Перевірка і регулювання переривача-розподільника перед установкою на двигун полягає в наступному. Зовнішню поверхню переривача-розподільника ретельно очищають, а внутрішню поверхню кришки розподільника, розносну пластину (ротор) і контакти переривача протирають замшею, змоченою чистим бензином. Обгорілі контакти переривача зачищають абразивною пластиною або надфілем. Після зачищення контакти продувають стиснутим повітрям і промивають бензином. При великому зносі контакти заміняють.

1.6 Технічне обслуговування агрегатів трансмісії

При ТО-1 перевіряють кріплення зчеплення, коробки передач, карданної передачі, заднього мосту і при необхідності підтягують кріпильні деталі. Перевіряють і при необхідності підтягують кріплення підшипника проміжної опори карданного вала. Вільний хід h педалі зчеплення перевіряють лінійкою, що встановлюють поруч з педаллю на стінці кабіни. Движок на лінійці підводять до педалі, натискаючи на педаль рукою до появи опору. Відстань між движками на лінійці показує вільний хід педалі зчеплення.

Вільний хід педалі зчеплення відповідає встановленому зазоріві між віджимним підшипником і лапками включення зчеплення (1,5-3 мм) і для

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

більшості вітчизняних вантажних автомобілів складає 30–50 мм, а легкових – 20–40 мм. В автомобілів сімейства КамАЗ вільний хід педалі зчеплення перевіряють таким же чином, але при спущеному повітрі з пневмосистеми.

В автомобілів з механічним приводом зчеплення сімейства ЗИЛ, ГАЗ, МАЗ, ЛАЗ регулюють вільний хід зміною довжини тяги приводу включення зчеплення. У зчеплення автомобілів з гідравлічним приводом “Волга”, “Москвич”, ВАЗ вільний хід педалі зчеплення регулюють, змінюючи довжину штока робочого (виконавчого) циліндра.

В автомобіля КамАЗ привід вимикання зчеплення регулюють двома способами: регулюванням зазору між штовхальником і поршнем головного циліндра і регулюванням вільного ходу важеля приводу вимикання зчеплення. Зазор між поршнем головного циліндра і штовхальником поршня регулюють ексцентриковим пальцем, на якому закріплений верхній кінець штовхальника. Цей зазор повинний забезпечити переміщення педалі в межах 6–12 мм. Вільний хід важеля педалі вимикання регулюють за допомогою сферичної гайки штовхальника поршня пневмогідропідсилювача, повертаючи яку, варто установити вільний хід важеля приводу в межах 3,7–4,7 мм. У результаті вільний хід педалі зчеплення повинний скласти 30–42 мм.

Масильні роботи складаються з наступних операцій. Втулки осі педалі і важеля вимикання зчеплення автомобіля ЗИЛ-130 змазують через прес-масельнички консистентним мащенням ВУС-1 до появи свіжого мастила. Вижимний підшипник змазують підкручуванням на 2–3 обороти ковпачкової масельнички або через дві прес-масельнички солідолонагнітачем (автомобілі сімейства МАЗ, КамАЗ).

										ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
											27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

1.7 Технічне обслуговування несучих систем і шин

У процесі експлуатації автомобіля, особливо у важких дорожніх умовах, поздовжні і поперечні балки рами піддаються вигинів. У них з'являються злами, тріщини, слабшають заклепувальні і болтові з'єднання. У передньому мосту прогинається, а іноді і скручується балка осі, зношуються підшипники і їхні гнізда в маточинах коліс, зношуються шкворні і їхні втулки, розробляються отвори в дисках під шпильки кріплення коліс до маточини, губиться пружність ресор і пружин підвіски автомобілів, ресорні листи ламаються, деформуються ободи, ушкоджуються шини, зношуються і руйнуються покришки (тріщини, проколи). У результаті зазначених несправностей змінюються кути установки передніх коліс (кути нахилу шкворнів, сходження і розвал коліс, співвідношення кутів при повороті), утрудняється керування автомобілем, підвищується знос шин і збільшується витрата палива через підвищення опору руху автомобіля.

Руйнування покришок в експлуатації відбувається в результаті підвищеної або зниженої проти норми тиску повітря в шинах. Знижений тиск викликає підвищену деформацію шини і перенапруга матеріалів покришки, збільшення внутрішнього тертя і теплотворення в шині, в результаті чого нитки каркаса відшаровуються від гуми, перетираються і рвуться. Надмірний тиск повітря в шині зменшує її деформацію і площу контакту з дорогою, що підвищує напругу ниток каркаса і питомий тиск шини на дорогу. Це призводить до передчасного руйнування каркаса і інтенсивному зносові протектора.

Передчасний знос і руйнування шин відбуваються також при підвищенні максимально припустимих навантажень, дія яких на шину аналогічно дії зниженого тиску. Можливі і механічні ушкодження шин при русі по поганих дорогах з несправними ресорами при перевантаженні автомобіля, що викликає торкання шин і кузова. При недостатньому тиску повітря в

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

здвоєних шинах зменшується зазор між ними, що при збільшенні навантаження і деформації шин призводить до взаємного їхнього торкання і стиранню бічних поверхонь. Камери руйнуються через інтенсивне нагрівання і проколи.

Діагностування і технічне обслуговування несучих систем полягає в систематичній перевірці зазорів у шкворневих з'єднаннях, люфту підшипників маточин коліс, оцінці стану ресорної підвіски і амортизаторів, болтових і заклепувальних з'єднань рами, визначенні кутів установки керованих коліс, огляді дисків і перевірці їхнього кріплення до маточини, вимірі тиску повітря в шинах і балансуванні коліс.

При ЩТО оглядають стан ресор, перевіряють кріплення хомутиків, центрального болта, ресорних пальців і стрем'янок. Оглядають колеса і шини. Виявлені несправності усувають.

При ТО-1 перевіряють кріплення і при необхідності підтягують хомутики, стрем'янки, пальці ресор, гайки коліс і інші деталі підвіски.

1.8 Технічне обслуговування рульового керування

Характерними відмовленнями і несправностями рульового керування є: ослаблення кріплення картера рульового механізму, підвищений знос деталей рульового механізму, кульових зчленувань тяг і важелів, ослаблення кріплення рульового колеса і рульової колонки, викрашування черв'ячної пари і неправильне регулювання (надмірне затягування деталей) рульового механізму.

Несправностями гідропідсилювача рульового приводу є: недостатній або занадто високий рівень оливи в бачку насоса, наявність повітря (піна в масляному бачку) або води в системі, несправність насоса, підвищений витік оливи в рульовому механізмі, засмічення фільтрів, несправна робота

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

пропускного або запобіжного клапана насоса (періодичне зависання, заїдання, відкручування сідла), недостатній натяг паса приводу насоса.

Зазначені несправності призводять до зростання вільного ходу (люфту) рульового колеса, зусилля на провертання ободу рульового колеса при повороті, стуків у рульовому механізмі, до появи оливи із сапуна насоса (гідропідсилювач рульового колеса) і т.д. Можливі заїдання або заклинювання рульового механізму.

Сумарний люфт у рульовому керуванні при прямолінійному русі автомобіля не повинний перевищувати наступних граничних значень, град:

для легкових автомобілів і створених на їхній базі

вантажних автомобілів і автобусів 10

вантажних автомобілів..... 25

Зусилля, що прикладається до обода рульового колеса при вивішених колесах, повинне бути в межах для вантажних автомобілів 30–40 Н, для легкових – 7–12 Н. Перевіряють також кріплення і стан шарнірних з'єднань тяг рульового приводу. Люфт визначають за допомогою динамометра – люфтоміра закріпленого на ободі рульового колеса затисками 1 (рис. 2.6).

Кутове переміщення колеса визначають під дією сили в 10 Н, прикладеної до динамометра 2. На автомобілях з гідравлічним підсилювачем рульового керування люфт вимірюють при працюючому двигуні.

Визначення сумарного люфту не дає представлення про те, за рахунок якого сполучення або вузла відбулося його збільшення, якщо попередньо не перевірити і підтягти картер рульового механізму, рульову сошку, усунути зазори в шарнірах рульових тяг, перевірити тиск повітря в шинах і регулювання підшипників коліс.

При ЩТО перевіряють герметичність з'єднань гідро підсилювача. Переконаються у відсутності підтікання рідини. При необхідності підтягують кріплення.

										ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
											31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Перевіряють стан приводу рульового керування зовнішнім оглядом, переконавшись в наявності шплінтів, гайок пальців шарнірних з'єднань і у відсутності погнутості тяг.

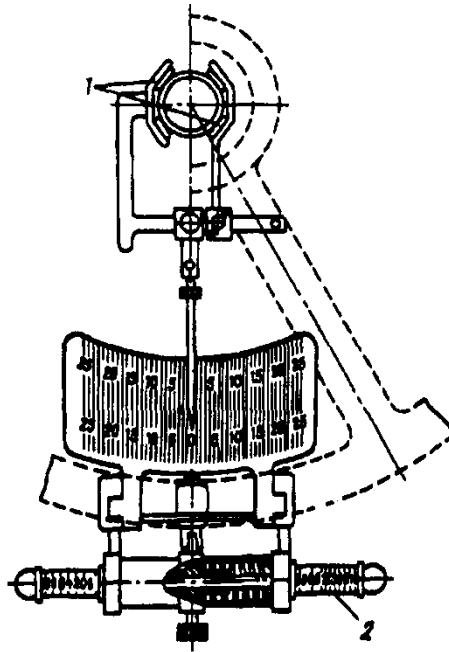


Рис 1.6. Динамометр-люфтомір

При ТО-1 контролюють рульовий механізм динамометром-люфтоміром при прямолінійному положенні коліс автомобіля. Контролюють зусилля провертання рульового колеса при вивішених передніх колесах.

Перевіряють і при необхідності усувають люфт в шарнірних з'єднаннях рульових тяг. Люфт краще перевіряти вдвох: один різко повертає рульове колесо вправо і вліво, а інший дивиться на переміщення шарнірного з'єднання. Якщо одна деталь з'єднання переміщається, а інша нерухома, то є люфт; якщо ж переміщуються обидві деталі одночасно, то люфту немає.

Визначити люфт у шарнірних з'єднаннях можна також переміщенням тяги руками в поздовжньому напрямку. Якщо, наприклад, поздовжня тяга переміщається разом із сошкою, то люфт у шарнірному з'єднанні відсутній. Щоб відрегулювати люфт, необхідно розшплінтувати пробку і затягувати її

										Арк.
										32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

спеціальним ключем до відчутного опору, а потім відвернути пробку до першого положення, при якому її можна зашпінтувати.

Перевіряють шпінтування гайок кульових пальців оглядом і, знявши кришку бачка гідропідсилювача, перевіряють у ньому рівень оливи і рівень оливи в картері рульового механізму, при необхідності його доливають.

Перевіряють і при необхідності регулюють натяг пасу приводу насоса гідропідсилювача (прогин під зусиллям 40 Н повинний бути не більш 8-14 мм).

При ТО-2 перевіряють кріплення рульового колеса. Злегка переміщують рульове колесо вздовж вала або погойдують його в напрямку, перпендикулярному площині обертання колеса. При виявленні ослаблення кріплення знімають кнопку сигналу і підтягують гайку кріплення колеса на рульовому валові накидним ключем.

Осьовий зазор у роликів підшипниках черв'яка рульової передачі зазвичай регулюють прокладками, що є під нижньою кришкою картера рульового механізму.

2. Організація ТО автомобілів

2.1 Складання графіку проведення ТО і визначення трудомісткості

Всі автопідприємства сільського господарства в своїй роботі керуються затвердженою єдиною планово-попереджувальною системою технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Суть її заключається в наступному: всі роботи по підтриманню автомобілів у технічно справному стані ділять на технічний огляд

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

та ремонт, їх виконують з використанням діагностування технічного стану автомобілів та агрегатів.

Технічне обслуговування проводять через визначену кількість пройдених автомобілем кілометрів або через визначені терміни роботи в годинах по [1] табл. [4].

Таблиця 2.1

Періодичність та трудомісткість технічного обслуговування автомобілів

Марка автомобіля	ТО-1		ТО-2	
	Періодичність, км	Трудомісткість	Періодичність, км	Трудомісткість
КамАЗ	4000	3,4 люд.-год.	16000	14,5 люд.-год.

Поточний ремонт автомобілів сімейства КамАЗ, якщо такий необхідно зробити, має періодичність в 50000 км. Його трудомісткість становитиме 6,7 люд.-год. на 1000 км пробігу, тобто 325 люд.год.

Ремонт автомобілів та їх агрегатів – по потребі. Така система забезпечує належний технічний стан і високу експлуатацію, надійність автомобілів при найменших витратах на технічне обслуговування і ремонт, дозволяє планувати профілактичні роботи, завантаження виробничої бази і обслуговуючого персоналу.

На основі річного плану графіка проведення технічного обслуговування визначаємо трудомісткість проведення ТО і результати заносимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2

**Трудомісткість проведення технічного обслуговування
автомобілів КамАЗ**

Марка автомо біля	К-сть автомо білів	Кількість ТО		Трудомісткість проведення ТО, люд.год		
		ТО-1	ТО-2	ТО-1	ТО-2	загальна
КамАЗ	35	315	101	1071	1464,5	2535,5

Згідно плану-графіку проведення ТО автомобілів (аркуш 2 графічної частини проекту) маємо чотири поточних ремонтів на протязі року. Тоді загальний обсяг робіт по ТО складе:

$$2535,5 + (325 \cdot 4) = 3835,5 \text{ люд. - год.}$$

2.2 Розрахунок кількості виконавців робіт

Найбільш багато кількісну групу виконавців робіт складають водії. Розрізняють явочну кількість водіїв $P_{вод}$, необхідну для виконання річної виробничої програми. Відношення $P_{вод}/p_{вод}$ коливається в межах 0,9-0,93 і називається коефіцієнтом статності E . Таким чином, $P_{вод}$ завжди менше $p_{вод}$ (через відпустки, хвороби та ін.). Основною групою виконавців робіт технічного обслуговування в автопарку є водії, які виконують підготовчо-заклучні роботи при обслуговуванні закріплених за ними автомашин і майстра-налагоджувальника, які проводять відповідальні діагностичні та регулювальні операції.

Чисельність майстрів-налагоджувальників визначаємо по формулі [13] ст. 173:

$$P = \frac{T_c}{\Phi_p} \quad (2.1)$$

де Φ_p – річний фонд робочого часу, який враховує втрати, викликані хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусток і т.п.

T_c – річний об'єм робіт, люд.год.

Річний фонд Φ_p робочого часу можна визначити з виразу

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Пояснюється це тим, що утримування і трудомісткість робіт по ТО достатньо постійні. Якщо ТО проводяться достатньо точно, через прийнятий пробіг автомобіля, і роботи при цьому виконують високоякісно, то різниця в трудомісткості ТО однотипних автомобілів складає звичайно не більше 20%. Якщо роботи ведуться несвоєчасно і недоброякісно, то трудомісткість розрізняється в 2...3 рази. При стабільному об'ємі і змісту робіт можна більш доцільно організувати працю робочих, тому своєчасні і високоякісні їх виконання одна з важливих умов організації праці на постах ТО автомобілів.

3. Конструктивна розробка

3.1 Опис розроблюваного пристрою

Пристрій для накачування шин складається з корпусу з дужками для кріплення ексцентрикового важеля і фіксатора. У корпус ввернуто наконечник, що впирається в ущільнювальну шайбу. У наконечнику переміщається штовхальник з ніпелем для приєднання повітряного шланга. У центральний отвір штовхальника вставлений штифт. Між торцевою стінкою

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

наконечника і штовхальником поміщений гумовий ущільнювач. Діаметри отворів наконечника і ущільнювача відповідають зовнішньому діаметрові вентиля автомобільної камери. Для її накачування наконечник надягають на вентиль камери до його упора в штовхальник. Натискаючи важіль, переміщують штовхальник, при цьому його штифт давить на золотник вентиля, а ущільнювач обжимає його зовні. Фіксатор утримує важіль в заданому положенні до закінчення накачування камери. Пристрій дозволяє надійно закріпити шланг на вентилі камери під час її накачування.

Проводимо проектувальний розрахунок та перевірку на згинання важеля приладу для накачування шин.

Визначаємо переріз, де виникає максимальний згинальний момент, для заданої яким є переріз А, де $M_{max} = 4800 \text{ Н*мм}$.

За відомими значеннями максимального згинаючого моменту та виходячи із механічних властивостей матеріалу, визначаємо товщину та ширину важеля.

Приймаємо Сталь45, допустиме нормальне напруження при статичному навантаженні складає $[\sigma] = 90 \text{ МПа}$.

Умова міцності, де максимальне нормальне напруження:

$$\sigma(\max) = M_{max} / W_{п-п} \leq [\sigma],$$

де, M_{max} – максимальний згинальний момент;

$\sigma(\max)$ – нормальне напруження;

$W_{п-п}$ – момент опору стержня.

Момент опору стержня круглого перерізу визначається за формулою:

$$W = b * h^2 / 6,$$

де b – ширина важеля;

$$M_{max} = F * L = 120 * 40 = 48000 \text{ Н * мм}$$

$F = 120 \text{ Н}$ – сила прикладаємо до ричала;

$L = 40 \text{ мм}$ – довжина важеля.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$b = 3\sqrt{(M_{\max} * 1 / [\sigma] * 0.375)} = 3\sqrt{(48000 / 90 * 0.375)} = 5.2 \text{ мм}$$

$$\gamma = h / L = 0.75$$

Висота важеля:

$$h = 0.75 * b = 3.9 \text{ мм}$$

Приймаємо висоту 4 мм.

Приймаємо ширину 6 мм.

3.2 Опис ходової системи

Колеса автомобіля забезпечують його поступальний рух, а також частково з'якшують поштовхи й удари, що виникають при русі по нерівностях дороги.

На вантажних автомобілях застосовуються дискові колеса з рознімним ободом. Шини в автомобіля КамАЗ перемінного, нерегульованого тиску причому на передніх колесах стоять одинарні, а на задніх – здвоєні.

Запасне колесо в автомобіля КамАЗ-5410 встановлюється за кабіною в спеціальному запаснику, що має пристрій для механічного підйому й опускання колеса. На КамАЗ-5320 запасне колесо встановлюється в кронштейні, що відкидається, розташованому за кабіною на правому лонжероні рами знизу.

Основними несправностями коліс можуть бути розробка отворів під шпильки і тріщини біля отворів у дисках коліс, механічні ушкодження закраїн ободів, бортових і замкових кілець, значне биття колеса в результаті ушкодження при монтажі або демонтажі шин на обід. Несправності коліс виявляються зовнішнім оглядом, а биття пробігом. Зношені та ушкоджені деталі замінюються.

Технічне обслуговування коліс здійснюється при контрольному огляді, коли перевіряється стан коліс і тиск повітря в шинах. При ЩТО перевіряється

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ступінь нагрівання маточин коліс, здійснюється очищення коліс від бруду і миття. При ТО-1 перевіряється кріплення і при необхідності підтягуються гайки кріплення коліс. При ТО-2 перевіряється і при необхідності регулюється затягування підшипників маточин коліс. Через одне ТО-2 маточини промиваються, перевіряється стан підшипників і закладається в них нове мащення. Для мащення підшипників маточин коліс застосовується «Літол-24» або жирове мащення 1-13. Підшипники маточини заднього моста автомобіля КамАЗ змазуються оливою, що заливається в головну передачу.

Шини служать для поглинання невеликих поштовхів і зм'якшення ударів, що виникають при наїзді колеса на дорожні перешкоди; спереду охороняють ходову частину автомобіля від ударних навантажень і підвищують плавність ходу. По своєму устрою шини вантажних автомобілів однакові.

Шини відносять до одним із самих дорогих елементів автомобіля. Вартість комплектові для одного автомобіля складає 20-25% вартості самого автомобіля. Витрати на шини складають 18-25% від всіх експлуатаційних витрат. За період терміну служби автомобіля з початку експлуатації до його списання. Витрати на шини перевищують вартість автомобіля в 5-7 разів.

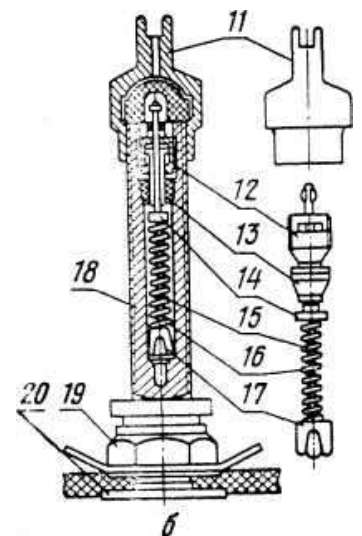
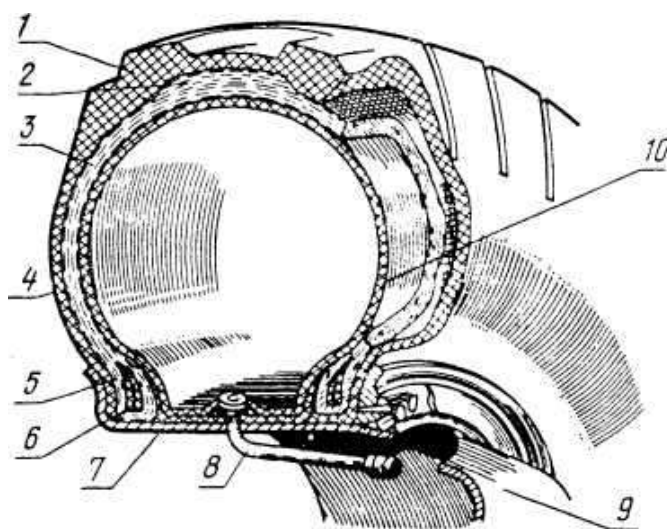


Рис. 3.1. Пневматична шина з золотником.

а) шина; б) золотник.

1- протектор;

11 - ключ-ковпачок;

2 - подушний шар;

12 - ніпель-золотник;

3 - каркас;

13 - ущільнювач;

4 - доковини покришки;

14 - клапан;

5 - борт;

15 - направляючий стрижень;

6 - металеве кільце;

16 - пружина;

7 - обід;

17- опорний ковпачок;

8 - вентиль;

18 - корпус;

9 - диск;

19- гайка;

10 - камера;

20- п'ятка корпусу.

					<i>ДП 00.11.020 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		41

Шини також дуже впливають на експлуатаційні якості автомобіля, такі як, наприклад, тягова і гальмова характеристики, стійкість, прохідність, плавність ходу, паливна економічність і ін.

Пневматична шина складається з покришки, камери з вентилям і обвідної стрічки. В автомобілів, де для кріплення шини на обід застосовується розпирне кільце, обвідна стрічка не встановлюється.

Обвідна стрічка охороняє камеру від стирання її про обід і заземлення її бортами покришки. Стрічка розташовується між камерою і ободом.

Шини класифікуються по величині внутрішнього тиску на шини високого тиску (більш 5 кгс/см².) шини низького тиску (1,5–5,0 кгс/см².) шини наднизького тиску (менш 1,5 кгс/см².) і шини з регульованим тиском повітря. На автомобілі КамАЗ тиск повітря в шинах передніх коліс 7,3, а задніх – 4,5 (кгс/см²).

Розмір автомобільних шин позначається двома числами і проставляється на боковині покришки. Перше число позначає ширину профілю шини, другу – внутрішній (посадковий) діаметр для автомобіля КамАЗ 12,00–20. Усі розміри даються в дюймах (один дюйм дорівнює 25,4 мм). На КамАЗ розмір шин 260–508 (у мм). На деяких шинах може застосовуватися змішана система позначення, при якій перший розмір дається в міліметрах, а другий у дюймах. Так на КамАЗ можуть встановлюватися шини розміром 260–20.

Термін служби шин враховується по їхньому пробігу, що залежить від розумів експлуатації і обслуговування шин. Амортизаційний пробіг шин з регульованим тиском у нормальних умовах складає 36 тис. км, для автомобілів КамАЗ.

Кожна шина має свій номер, індекс заводу виготовлювача і дату виготовлення. Ці дані заносяться в технічний паспорт автомобіля, там же

										Арк.
										42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

такого відведення. Помилка в тому, що зміна одного колеса на інше відбувається без якої-небудь системи.

Якщо колесо на автомобілі не змінювали місцями картина зношення залишається приблизно симетричною відносно серединної площини кузова і автомобіль цілком прийнятно тримає курс.

Більшість автомобільних інструкцій містить вказівки про те, у якій терміни і у якій послідовності необхідно міняти місцями колеса щоб їх зношення залишалось достатньо рівномірним. Шини з направленим малюнком протектора і ті що мають на боці шини стрілки «напрямок обертання» вимагають ще більшої уваги. Тут схема заміни за інструкцією зовсім непридатна – міняти місцями можна лише передні та задні колеса однієї сторони (лівої, правої).

Таким чином, навіть використання однакових шин не завжди гарантує нормальне ведення автомобіля по дорозі. З різними «несподіванками» стикаються при використанні різних типорозмірів і конструкцій шин, різних рисунків їх протекторів і ін.

3.4 Технічне обслуговування автомобільних шин

Шини встановлюють на автомобілі точно за їх призначенням. Наприклад, шини з дорожнім малюнком протектора застосовують тільки при експлуатації автомобілів на дорогах із повторюваним покриттям і т.д. Періодично перевіряють зазор між здвоєними шинами. Візуально оглядають і визначають спрацювання протектора та інші несправності. Тиск повітря в шинах вимірюють шинними манометрами У разі необхідності підкачують шини стиснутим повітрям на повітряно-роздавальних колонках, обладнаних регулятором тиску.

Регламентується мінімально допустиме значення залишкової висоти рисунка протектора шин 1мм – для вантажних, 1,6 мм – для легкових

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1. Заходи з охорони праці при проведенні ТО автомобілів КамАЗ

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються конституцією України, кодексом законів про працю, законом „Про охорону праці“, а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно – правовими актами (указами президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в законі „Про охорону праці“.

В умовах перехідної економіки досить гостро стоїть проблема фінансування на підприємствах. Коштів на заходи по охороні праці та техніці безпеки не вистачає і як наслідок, підприємства змушені виплачувати значні суми на відшкодування збитків, завданих порушенням техніки безпеки, шкоди завданої здоров'ю працівників через неналежні умови праці. Тому впровадження необхідних заходів з охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки, особливо на роботах пов'язаних з машинами та механізмами, дають змогу підприємству зберегти здоров'я працівників, а значить, підвищити продуктивність праці, знизити собівартість продукції за рахунок економії коштів і тим самим підвищити економічну ефективність.

Розділ „Охорона праці“ колективного договору містить перелік основних напрямків роботи по виконанню вимог нормативних актів щодо організації санітарно – оздоровчих заходів, техніці безпеки, профілактиці виробничого травматизму і професійної захворюваності, забезпечення спеціальним одягом і харчуванням, а також вимоги до планування і фінансування заходів.

Кошти витрачені підприємством на закупку спецодягу, лікувально-профілактичне харчування, спеціальний захисний інвентар, закупку

медикаментів, входить до складу собівартості продукції. Фінансування спеціальних заходів з охорони праці проводять за рахунок відрахування від прибутку до внутрішнього фонду охорони праці.

4.1.2 Аналіз стану охорони праці і травматизму в СГК «Ладиги»

Відповідальність за охорону праці на підприємстві покладено на керівника який безпосередньо займається розробкою і проведенням заходів по охороні праці, а також здійснює контроль за дотриманням трудового законодавства.

Служба охорони праці на підприємстві організована та функціонує, але в її роботі є багато недоліків. Не на повному рівні складається річний план «Заходи по поліпшенню умов праці і техніки безпеки», а також не систематично складаються місячні плани по охороні праці.

На багатьох виробничих ділянках відсутні аптечки першої медичної допомоги, мало наочної агітації по техніці безпеки на робочих місцях.

В наслідок порушення техніки безпеки, мають випадки виробничого травматизму. Показники, які характеризують стан травматизму на підприємстві за останні три роки, наведені в таблиці 4.1.

Для аналізу техніки безпеки та травматизму розглянемо деякі показники, які характеризують стан охорони праці на підприємстві за останні три роки.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T * 1000 / P, \quad (4.1)$$

						ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			47

3 Система управління	Сходимість передніх коліс більше ніж 3-5мм. Сумарний люфт рульового колеса перевищує 20°. Зусилля на ободі рульового колеса перевищує 50-70Н. Наявність тріщин, погнутості, вм'ятин кульової колонки, ричагів та натяг рульового управління.	Перевезення вантажу	Наїзд на пішохода, аварія.	Травма, смертельний наслідок
4 Система гальмування	При першопочатковій швидкості 40км/год шлях гальмування з збереженням прямолінійного руху не більше 17,7-21,9м. Вільний хід педалі гальма перевищує 100-130мм. На головному циліндрі гальмівної системи тріщини, вм'ятини. Підтікання рідини. Рівень рідини менше 20 – 25мм від кришки наливного отвору. Робочій тиск в пневматичній системі менше 0,65-0,8 МПа.	Перевезення вантажу	Наїзд на пішохода, аварія.	Травма, смертельний наслідок
5 Енергетична система	Не закріплені амортизаційних подушках. Тріщини підтікання палива, мастила, охолоджуючої рідини в двигуні.	Перевезення вантажу	Наїзд на пішохода, аварія.	Травма, смертельний наслідок

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

4.1.4 Техніка безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів

Технічне обслуговування і ремонт автомобілів повинні виконуватися відповідно до правил технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту у призначених для цього місцях (постах), обладнаних пристроями, необхідними для виконання встановлених робіт (підйомником, естакадою, поворотним стендом і т.д.), а також підйомно-транспортними механізмами, приладами, пристосуваннями й інвентарем відповідно до таблиця устаткування постів.

Робітники повинні бути забезпечені комплектом справних інструментів і пристосувань, що відповідають характерові виконуваної роботи з технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Користуватися несправними інструментами і пристосуваннями забороняється. Бракують інструменти і пристосування регулярно, не рідше 1 разу на місяць. Несправні інструменти і пристосування повинні бути негайно вилучені із уживання.

Автомобілі, що направляються на пости технічного обслуговування або ремонту, повинні бути вимиті, очищені від бруду і снігу.

При постановці автомобіля на пост технічного обслуговування або ремонту обов'язково вивішувати на рульове колесо табличку з написом: «Двигун не пускати – працюють люди!».

При обслуговуванні автомобіля на підйомнику (гідравлічному, електромеханічному) на механізмі керування підйомником вивішують табличку з написом: «Не торкати – під автомобілем працюють люди!».

В робочому (піднятому) положенні плунжер підйомника повинний надійно фіксуватися упором (штангою), що гарантує неможливість самовільного опускання підйомника

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

бути забезпечені спецодягом, шланговим протигазами, рятувальними поясами з мотузками; до пояса працюючих усередині резервуара прикріплюється канат, вільний кінець якої повинний бути виведений через лаз назовні і надійно закріпленій. Помічник, що знаходиться зверху, повинний спостерігати за роботою, триматися за мотузку, страхуючи працюючого в резервуарі.

Ремонтувати заправні колонки, резервуари, насоси, комунікації і тару з-під етилованого бензину можна тільки після повного видалення залишків бензину.

При ремонті паливозаправних колонок, насосів і іншої апаратури без їхнього демонтажу роботу потрібно організувати так, щоб максимально захистити працюючих від вдихання бензину (необхідно працювати на відкритому повітрі з підвітряної сторони або в добре вентильованому приміщенні).

Якщо зняття агрегатів і деталей зв'язано з великими фізичними навантаженнями, а також створює незручності в роботі (наприклад, гальмові і клапанні пружини, барабани, ресорні пальці і т.д.), варто застосовувати пристосування (знімачі), забезпечите безпеку при виконанні цієї роботи.

При розбиранні автомобіля знімати, транспортувати й установлювати двигун, коробку передач, задній міст, передній міст, кузов і раму виконувати за допомогою підйомно-транспортних механізмів, обладнаних пристосуваннями (захватами), що гарантують повну безпеку робіт.

Піднімати (навіть короткочасно) вантажі вагою, більшим, ніж це зазначено для даного піднімального механізму, забороняється. Забороняється знімати, встановлювати і транспортувати агрегати при зачепленні їх тросом і канатами без спеціальних захватів.

Протипожежні розриви від автомобілів, що зберігаються на площадках, до стін будинків для обслуговування автомобілів повинні бути не менш 10 м, а до протипожежних стін або огорожі ділянки – не менш 2 м.

Приміщення для збереження автомобілів, що перевозять легкозаймисті і пальні рідини, повинні бути ізольовані і розміщатися в окремому наземному будинку.

Приміщення для збереження автомобілів повинні мати вихід назовні.

Наступні виробничі і складські приміщення повинні мати виходи назовні:

ковальські, термічні, зварювальні (при площі більш 100 м²);

для заряду акумуляторів (при площі більш 25 м²).

5. Природоохоронні заходи при експлуатації та технічному обслуговуванні автомобілів КамАЗ

До негативних факторів масового використання автомобілів у сучасному світі належить дедалі зростаючий шкідливий вплив їх на навколишнє середовище та здоров'я людей. Це передусім, викиди величезної кількості шкідливих речовин і шум при роботі автомобілів.

Джерелами викидів шкідливих речовин є відпрацьовані гази автомобільних двигунів, випаровування з системи живлення, підтікання палива і масел у процесі роботи та обслуговування автомобілів, а також продукти спрацьовування фрикційних накладок зчеплення накладок

									Арк.
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП 00.11.020 ПЗ

гальмових колодок, шин. Шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, потрапляють в атмосферу, водоїми, ґрунт, негативно діють на біосферу нашої планети.

Відпрацьовані гази автомобільних двигунів становлять найбільшу небезпеку при зростаючому забрудненні атмосфери. Склад відпрацьованих газів і кількісний вміст у них деяких компонентів зумовлені складом палива і повітря, а також особливостями процесів окислення, що відбуваються у циліндрах двигунів. Паливо, що використовується тепер на автомобільному транспорті, являє собою вуглеводні сполуки, які можуть бути охарактеризовані загальною формулою: $C_n H_m$, де n і m – середній вміст атомів вуглецю і водню в молекулах палива відповідно. Для дизельного палива (на якому працює дизельний двигун автомобіля КамАЗ) яке містить важчі фракції, n досягає 30.

Крім основних компонентів у складі палива є різні домішки і добавки. Для палива нафтового походження, особливо дизельного, найхарактернішими є сполуки сірки, вміст яких може досягати 0,5 % маси палива. Небагато оксиду вуглецю (0,2% ..0,3%) утворюється при роботі дизельних двигунів. Оксид вуглецю, що утворюється в цьому разі є продуктом проміжного окислення вуглецю, який через нестачу часу на процес згорання не встигає доокислитись до діоксиду вуглецю.

У камерах згорання двигунів у результаті піролізу палива при високій температурі і тиску в середовищі з нестачею кисню утворюється сажа. Особливо багато сажі утворюється в дизелях, що є наслідком нестачі часу на процес сумішоутворення. Небезпека сажі полягає передусім в тому, що її частинки адсорбують шкідливі речовини, які є у відпрацьованих газах. При вдиханні разом із повітрям частинки сажі глибоко проникають в дихальні шляхи, фіксуються там, тим самим посилюючи дію шкідливих речовин, що містяться у відпрацьованих газах на людини.

										ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
											60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

У циліндрах двигуна в результаті хімічної взаємодії азоту й кисню повітря в умовах високих температур (1500–3000к) утворюються оксиди азоту. Реакція окислення азоту (NO) і невеликих кількостей діоксиду азоту (NO₂). Потрапляючи в атмосферу, оксиди азоту швидко окислюють до діоксиду. Вміст оксидів азоту оцінюють сумарно і виражають загальною формулою NO_x.

Оксиди азоту мають дуже високу токсичність. При взаємодії з водою вони утворюють азотну і азотисту кислоти, які уражають слизові оболонки, легені, серцево-судинну систему людини.

У результаті окислення домішок сірки, які є в паливі, утворюються оксиди сірки. Сірчана і сірчиста кислоти, що утворюються при з'єднанні з водою, уражають слизові оболонки, гнітюче діють на кровотворні органи людини.

Поряд із забрудненням атмосфери шкідливими речовинами, робота автомобільного транспорту супроводиться інтенсивним шумом, який шкідливо діє на здоров'є водіїв, пасажирів і особливо міського населення. Систематична дія шуму призводить до зниження слуху, реакції і працездатності людини, що може спричинити професійні захворювання, помилки в роботі, зниження продуктивності праці. Шум в нічну пору позбавляє людину нормально сну і перешкоджає відновленню сил.

Основними токсичними компонентами відпрацьованих газів дизельних двигунів є : оксид вуглецю, оксид азоту, вуглеводні, сажа, бензопірен та ін. При роботі дизельного двигуна викидається в середньому в атмосферу до 17 кг сажі на 1т спалюваного палива.

Найбільш токсичним режимом роботи дизельного двигуна є холостий хід, що широко використовується в експлуатації при запуску і прогріванні двигуна на стоянках і зупинках. На режим холостого ходу припадає до 30% усієї тривалості експлуатації автомобілів. Доведено, що технічно справний і

										ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
											61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

добре відпрацьований двигун на холостих оборотах викидає в атмосферу в кілька разів менше шкідливих компонентів, ніж двигун у несправному стані або роз регульованому. На жаль, підприємства автомобільного транспорту ще експлуатують багато автомобілів у роз регульованому стані, що істотно збільшує вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах.

Експлуатація автомобілів із дизельними двигунами, до яких належить і сімейство автомобілів КамАЗ, в міських умовах дуже складна, оскільки неможливо підтримувати сталій режим роботи і виключити повні навантаження. На димність відпрацьованих газів дизеля впливають фізико-хімічні властивості палива і передусім фракційний склад. Зі збільшенням вмісту в паливі парафінових вуглеводів підвищується його метанове число. Це призводить до скорочення часу затримок спалахування і поліпшення згорання, що знижує кількість сажі у вихлопі.

Порушення нормальної роботи паливної системи дизельних двигунів, в тому числі й нормального випередження впорскування палива, закоксованості розпилювачів форсунок, зниження тиску впорскування, збільшення нерівномірної подачі палива в різні циліндри та інше підвищують димність випускних газів.

Для зниження димності у всьому діапазоні швидкісних режимів необхідно обмежити максимальну подачу палива в зоні різких швидкісних режимів. Це особливо характерно при форсуванні дизельних двигунів з допомогою турбонаддуву для режиму розгону, коли внаслідок інерції ротора турбокомпресора подача повітря зростає з запізненням, а подача палива збільшена. Зниження димності в цих режимах може бути забезпечене коригування максимальної подачі палива за тиском наддуву. Обмежувач такого типу встановлено на деяких марках дизельних двигунів, але не на двигуні КамАЗу. Обмежувач зменшує подачу палива при недостатньому

						ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			62

тиску наддуву і тим самим знижує димлення в режимах розгону і в області низької частоти обертання колінчатого вала двигуна.

Викиди сажі з відпрацьованими газами можна зменшити, застосовуючи спеціальні присадки (лужноземельні метали, особливо барію) до дизельного палива. Збільшення барієвих присадок до 1 % за об'ємом призводить до зниження кількості сажі у відпрацьованих газах на 70– 80 %. При цьому зменшується вміст канцерогенних речовин у вихлопі дизельного двигуна на 60–80 %.

Зниження димності відпрацьованих газів можна досягти також при допалюванні токсичних складових у нейтралізаторах. Також уже широко застосовують каталітичні нейтралізатори відпрацьованих газів. Вони очищають на 70–80 % вихлоп дизеля від оксиду вуглецю, вуглеводнів і альдегідів. Застосовують також рідинні нейтралізатори. Проте вони більші за габаритними розмірами і складні для встановлення, тому застосування їх обмежене.

Вміст оксидів у відпрацьованих газах дизелів можна зменшити також такими заходами: використання на автомобілі дизельного двигуна з розділеною камерою згорання або із зменшеною цикловою подачею палива; регулюванням кута випередження впорскування палива; рециркуляцією відпрацьованих газів; впорскування води у двигун.

Зменшення кута випередження впорскування палива дає змогу в 1,5...2 рази зменшення оксидів азоту. Однак при цьому зменшується потужність двигуна, погіршується його економічність, збільшується у вихлопі концентрації оксиду вуглеводнів і сажі. Це треба брати до уваги особливо тоді, коли автомобіль експлуатується з вантажем. Тому регулювати кут випередження впорскування палива можна при роботі двигуна на малих навантаженнях (рух автомобіля без вантажу) і холостому ході двигуна за допомогою встановлення автомобільного пристрою, який зменшує кут

										ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
											63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

випередження впорскування палива при зниженні навантаження двигуна. Збільшення при цьому продуктів неповного згорання потребує встановлення у вихлопній системі каталітичного нейтралізатора.

Рециркуляція відпрацьованих газів зменшує виділення оксидів азоту на холостих пробігах і малих навантаженнях двигуна у 5...15 разів і на середніх навантаженнях – в 1,5...2 рази. Однак тепер цілком надійних систем керування рециркуляцією залежно від навантаження і частоти обертання колінчатого вала двигуна ще немає, тому застосування рециркуляції не завжди можливе.

Зменшити концентрацію оксидів азоту в 2 рази без зміни потужнісних і економічних показників двигунів можна, впорскуючи воду у двигун. При цьому зменшується у вихлопі кількість сажі, але концентрація оксиду вуглецю та вуглеводнів збільшується. Отже найбільш ефективно поєднання двох способів – впорскування води у двигун і встановлення у вихлопній системі нейтралізаторів.

Поліпшити ефективність дії комбінованої системи очисток відпрацьованих газів автосамоскидів КамАЗ можна також змінюючи конструкцію контрфорсів платформи автомобіля. Перед вихлопними вікнами у вихідній частині контрфорсів під кутом 20° до бічного борта платформи встановлюють відбивачі. Відпрацьовані гази, ударяючись об відбивачі, викидаються в атмосферу через вихлопні вікна під кутом $15...35^\circ$ до вертикалі, що дає змогу підняти зони підвищеної концентрації токсичних речовин у районі роботи автомобіля вище від рівня водія, поліпшуючи тим самим умови їхньої роботи.

Висновки: Найбільшим забруднювачем довкілля є автомобіль-ний транспорт. Сучасний автомобіль викидає понад 200 токсичних речовин, серед них окисли вуглецю, сірки, азоту, свинець і його

									Арк.
									64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

сполуки, бензапірен тощо. На автомобільний транспорт припадає 55 % викидів вуглеводневих сполук, 47 % оксиду вуглецю, 98,6 % оксидів азоту від загальної кількості цих речовин, що надходять в атмосферу України. Концентрація токсичних речовин значною мірою залежить від технічного стану автомобіля, швидкості його руху і строку експлуатації. На підприємстві слід звернути на це увагу перед випуском автомобілів на лінію, а також при проведенні ТО або ремонту. Організувати очищення стічних вод після миття автомобілів, а також утилізацію відпрацьованих технічних олів і рідин.

Висновок

У даній бакалаврській роботі розроблені питання проведення технічних обслуговувань автомобілів КамАЗ в сільськогосподарському кооперативі «Ладиги», що знаходиться в Хмельницькій області і займається перевезенням різноманітної сільськогосподарської продукції. У проекті зроблений розрахунок трудомісткості ТО і ПР автомобілів на основі плану технічних обслуговувань автомобілів даної марки.

Також були розроблені заходи з охорони праці при використанні автомобільного транспорту, логічна схема небезпек та екологічна експертиза прийнятих рішень.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Літературні джерела:

1. Срубасовский Г.К. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. – Київ: „Техніка”, 1979. – 303 с.
2. Шинкаренко В.Г. Управління наслідками діяльності працівників АТП. – Харків, 1999. – 142 с.
3. Дибенко Н.К. Експлуатація машино – тракторного парку.— Київ: „Вища школа”, 1977. – 391 с.
4. Ходош М.С. Вантажні автомобільні перевезення. – Москва: „Транспорт”, 1980. – 267 с.
5. Машков Е.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів КАМАЗ– 5320, 53211, 53212, 53213, 5410, 54112, 55111, 55102. Ілюстроване видання– Видавництво «Третій Рим», 1997. – 88 с.
6. Осико В.В. і ін. Устрій і експлуатація автомобіля КАМАЗ– 4310:Навчальний посібник / Осиков В.В., Петриченко І.Я., Алленов Ю.А., Цветков В.Н., Лисов М.А. – М.: Патріот, 1991. –351 с.: іл.

					ДП 00.11.020 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ДОДАТКИ

<i>Форм.</i>	<i>Зона.</i>	<i>Позиція.</i>	<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл-ть</i>	<i>Примітка</i>
--------------	--------------	-----------------	-------------------	---------------------	---------------	-----------------

